Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова»

НАУКА И МОЛОДЕЖЬ

*Материалы XVII Всероссийской научно-технической конференции
студентов, аспирантов и молодых ученых
(01-05 июня 2020 года, г. Барнаул)*

Часть 7

ФАКУЛЬТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

01-05 ИЮНЯ 2020 ГОДА

ISBN 978-5-7568-1346-3

9 785756 813463

Изд-во АлтГТУ
Барнаул • 2020

УДК 004.415.2+519.6
ББК 16.332+16.23

Наука и молодежь [Электронный ресурс] : материалы XVII Всероссийской научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых (01-05 июня 2020 года, г. Барнаул) : в 8 ч. / АлтГТУ им. И.И. Ползунова. – Электрон. текстовые дан. (1 файл: 10,3 МБ). – Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2020. – Ч. 7. – Режим доступа: https://journal.altstu.ru/konf_2020/2020_1/51/

ISBN 978-5-7568-1346-3 (ч. 7)
ISBN 978-5-7568-1339-5

Конференция посвящена актуальным вопросам научных исследований в области информационных систем и технологий.

Сборник включает материалы конференции, проведенной 01-05 июня 2020 года в г. Барнауле. Материалы издаются в авторской редакции.

Ответственные редакторы:

Александр Сергеевич Авдеев – кандидат технических наук, декан факультета информационных технологий, заведующий кафедрой «Информационные системы в экономике» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

Михаил Викторович Гунер – заместитель заведующего кафедрой, старший преподаватель кафедры «Информационные системы в экономике» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

Анастасия Геннадьевна Зрюмова – кандидат технических наук, заведующий кафедрой «Информационные технологии» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

Игорь Васильевич Лёвкин – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры «Информатика, вычислительная техника и информационная безопасность» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

Алексей Викторович Сорокин – кандидат технических наук, доцент кафедры «Прикладная математика» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

Алексей Григорьевич Якунин – доктор технических наук, заведующий кафедрой «Информатика, вычислительная техника и информационная безопасность» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

ISBN 978-5-7568-1346-3 (ч. 7)
ISBN 978-5-7568-1339-5

© Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ»

ПОДСЕКЦИЯ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ЭКОНОМИКЕ»

Агаджанян Я.Г., Пятковский О.И. РАЗРАБОТКА АНАЛИТИЧЕСКОЙ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ПЛАНИРОВАНИЯ ПРОДАЖ НА БАЗЕ 1С 10

Агапов Р.С. РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УЧЕТА ПУТЕВЫХ ЛИСТОВ И ГСМ НА ПРИМЕРЕ МУП «РУБЦОВСКИЙ ВОДОКАНАЛ» 11

Балакин М.В., Дудин Н.А., Патудин В.М. РАЗРАБОТКА WEB - СЕРВИСА ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ ОБЩЕГО СОБРАНИЯ СОБСТВЕННИКОВ МКД 13

Бекетов А.Ф., Лопаткина А.А., Фетисова С.Ю. РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНА 15

Бексендеева Л.С. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ «MAPLETS BUILDER» ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ РАСЧЕТА ХАРАКТЕРИСТИК СИСТЕМ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ 17

Биль Е.А., Гунер М.В. ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ СБОРА И АНАЛИЗА ОБЩЕДОСТУПНОЙ ИНФОРМАЦИИ ОБ ОБЪЕКТАХ ЖИЛОЙ НЕДВИЖИМОСТИ В ГОРОДАХ 21

Бондаренко Н.В., Жуковский М.С. РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАБОЧЕГО МЕСТА СПЕЦИАЛИСТА ОТДЕЛА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АЭРОПОРТА 23

Боровая В.А., Харина М.А., Барышева Н.Н. АНАЛИЗ РЫНКА ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ЭЛЕКТРОННОЙ ТОРГОВОЙ ПЛОЩАДКИ ДЛЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ЦЕНТРА «ОКЕАН» 25

Брютова Е.А., Блем А.Г. ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ТОРГОВОГО ЗАЛА ПРЕДПРИЯТИЯ РОЗНИЧНОЙ ТОРГОВЛИ 26

Бутов И.Ю., Авдеев А.С. РАЗРАБОТКА АРХИТЕКТУРЫ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ИНТЕРФЕЙСА ДЛЯ АГРЕГАТОРА ТРАНСПОРТНЫХ КОМПАНИЙ 30

Быков Д.Ю., Пятковский О.И. МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ СТОИМОСТИ ЖИЛОЙ НЕДВИЖИМОСТИ НА ОСНОВЕ ГИБРИДНЫХ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ 32

Великосельских М.В., Авдеев А.С. АГРЕГАТОР КАЛЬКУЛЯТОРОВ ТРАНСПОРТНЫХ КОМПАНИЙ. АДМИНИСТРАТИВНАЯ ЧАСТЬ 35

Вострова М.А., Блем А.Г. РАЗРАБОТКА ДИНАМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ КЛИЕНТСКОЙ БАЗОЙ ФИТНЕС-КЛУБА 37

Гертер А.А., Барышев Д.Д. ПРОЕКТИРОВАНИЕ АИС «ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПОСЕВНОГО МАТЕРИАЛА» 38

Григорьев Н.В., Киреева Д.В., Барышева Н.Н. РАЗРАБОТКА ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНА ДЛЯ ЮВЕЛИРНОГО МАГАЗИНА 40

Желтякова Д.Е., Гунер М.В. РАЗРАБОТКА АИС ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО УЧАСТИЮ В ПРЕЗИДЕНТСКИХ ГРАНТАХ 42

Злобин Е.С., Барышева Н.Н., Макарова К.И. РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ САНАТОРИЯ 44

Козлова Е.В., Авдеев А.С. РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСПОРТНОЙ КОМПАНИЕЙ С ВОЗМОЖНОСТЬЮ ОПТИМИЗАЦИИ МАРШРУТОВ ДВИЖЕНИЯ КУРЬЕРСКИХ МАШИН 47

Колесников Н.С., Габова М.А. РАЗРАБОТКА ИНТЕРНЕТ МАГАЗИНА ПО ПРОДАЖЕ КОСМЕТИКИ 48

Кудинова А.Ю., Краснова М.В. АВТОМАТИЗАЦИЯ УЧЕТА МЕДИКАМЕНТОВ И ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ В АПТЕКЕ МСЧ №22 ФСИН РОССИИ ПРИ ФКЛПУ КТБ№12 УФСИН РФ ПО АК 51

Кузнецов Е.А., Блем А.Г. РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИС ДЛЯ АГЕНТСТВА НЕДВИЖИМОСТИ (НА ПРИМЕРЕ АН «ПОЛОНИЯ») 53

Куимов Д.А., Авдеев А.С. РАЗРАБОТКА РАСШИРЕНИЯ НА УПРАВЛЯЕМЫХ ФОРМАХ ДЛЯ ИНТЕГРАЦИИ МОДУЛЯ БОНУСНОЙ СИСТЕМЫ UDS GAME ДЛЯ КОНФИГУРАЦИИ 1С РОЗНИЦА 54

Лопаткина А.А., Патудин В.М. ИНФОРМАЦИОННО-СЕРВИСНЫЙ ПОРТАЛ КАК ИНСТРУМЕНТ САМООРГАНИЗАЦИИ СОБСТВЕННИКОВ МНОГОКВАРТИРНОГО ДОМА 56

Манеев А.Н., Алгазина Ю.Г. РАЗРАБОТКА ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНА ПРЕДПРИЯТИЯ-ИЗГОТОВИТЕЛЯ СВЕТОДИОДНОЙ ПРОДУКЦИИ ООО «ZASVET» 58

Морозов М.В., Габова М.А. WEB-СЕРВИС ДЛЯ КЛИЕНТА РЕКЛАМНОГО АГЕНСТВА 60

Пойда М.В., Жуковский М.С. КАЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ИСПОЛНЕНИЯ ФИГУР БАЛЬНОГО ТАНЦА И ВЫЯВЛЕНИЕ КОРРЕЛЯЦИИ МЕЖДУ ОЦЕНКОЙ СУДЕЙ И БИОМЕХАНИЧЕКСКИМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ 62

Пономарев И.А., Авдеев А.С. АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРЯТИЕМ ПО СОПРОВОЖДЕНИЮ НЕГАБАРИТНЫХ ГРУЗОВ (НА ПРИМЕРЕ ГК «АвтоНегабарит») 65

Пушкарева В.И., Габова М.А. РАЗРАБОТКА ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНА ПО ПРОДАЖЕ ПЕЧАТНОЙ ПРОДУКЦИИ (НА ПРИМЕРЕ ТИПОГРАФИИ ООО «КОРВУС») 67

Рашевская А.С., Авдеев А.С. РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УЧЕТА ГРУППЫ ПО ДОСТАВКЕ ВОДЫ ОАО «БАРНАУЛЬСКИЙ ПИВОВАРЕННЫЙ ЗАВОД» 69

Романов В.П., Травников В.Е., Томашев М.В. РАЗРБОТКА ИНТЕРНЕТ-СЕРВИСА ДОСТАВКИ ТОВАРОВ 72

Саньков К.Е., Авдеев А.С. СИСТЕМА ИНТЕГРАЦИИ ТРАНСПОРТНЫХ КОМПАНИЙ ДЛЯ АГРЕГАТОРА ГРУЗОПЕРЕВОЗОК 74

Жуковский М.С., Стреж М.А., Хмелевских О.Н. ТЕКСТОВЫЙ АНАЛИЗ САНТИМЕНТА, НА НАБОРЕ ДАННЫХ ИЗ ОПИСАНИЯ ЗАЯВОК НА ПОЛУЧЕНИЕ ГРАНТА, И ЕГО СВЯЗИ С ФИНАНСОВОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ НА ПРИМЕРЕ НАЦИОНАЛЬНОГО БЛАГОТВОРИТЕЛЬНОГО ФОНДА 76

Фефелов А.А., Алгазина Ю.Г. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ПО ФОРМИРОВАНИЮ НАЛОГОВОЙ ОТЧЕТНОСТИ (НА ПРИМЕРЕ ЕДИНОГО НАЛОГА НА ВМЕНЕННЫЙ ДОХОД ООО «АЛЬФАТЕКС») 77

Шамборская Е.А., Жуковский М.С. АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ РАБОЧЕЕ МЕСТО АНАЛИТИКА БРОКЕРСКОЙ КОМПАНИИ 79

Шапорев Н.А., Пятковский О.И. РАЗРАБОТКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ПО ПОДБОРУ ОПТИМАЛЬНОГО КИТАЙСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ДЛЯ СТУДЕНТОВ ИЗ РОССИИ НА БАЗЕ ИНФОРМАЦИОННОГО ПОРТАЛА "BANGZHUNIMEN" 81

Штенгер Э.С., Остроухов В.И. ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ИЗ 1С В POWER BI ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ АНАЛИЗА И МОНИТОРИНГА 83

Юженко Т.А., Краснова М.В. АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ПРОДЛЕНИЯ ДОГОВОРОВ АРЕНДЫ ТОРГОВЫХ МЕСТ ЦЕНТРАЛЬНОГО РЫНКА Г.НОВОСИБИРСК 85

ПОДСЕКЦИЯ «ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

Анисимов П.Ю., Барышева Н.Н. МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ МЕМБРАННОГО ПОТЕНЦИАЛА СЕМЯН ПШЕНИЦЫ 88

Верейкин Н.С., Кравченко П.А., Красилов А.А., Котлубовская Т.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММ 3D-МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО КОНТРОЛЯ 90

Котлубовская Т.В., Горенков С.В. МОДЕРНИЗАЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ТРОТУАРНОЙ ПЛИТКИ В ПРОЦЕССЕ ПРОИЗВОДСТВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИСТОЧНИКА ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ 93

Дьяченко А.А., Патрушев Е.М. ОБЗОР ПРИБОРОВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ КОМНАТНЫХ РАСТЕНИЙ 95

Капелюш А.И., Патрушева Т.В. РАЗРАБОТКА МАЛОГАБАРИТНОЙ МЕТЕОСТАНЦИИ НА ОСНОВЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА СЕМЕЙСТВА AVR 98

Колосов И.В., Кривобоков Д.Е. ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ НЕЙРОСЕТИ НА ПЛАТФОРМЕ ARDUINO 102

Ольхина А.А., Патрушев Е.М. ОБЗОР ПРИБОРОВ ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ОПАСНЫХ ГАЗОВ В БЫТУ 105

Орлов Е.В., Зрюмов П.А. РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ АЛГОРИТМОВ ПОДАВЛЕНИЯ ПОМЕХ В ЭЛЕКТРОКАРДИОСИГНАЛАХ 107

Котлубовская Т.В., Сакунова А.С. РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО КОНТРОЛЯ ПРОЦЕССА ПЕРЕРАБОТКИ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ НА ОСНОВЕ ПИРОЛИЗА 111

Сауэр И.А., Зрюмова А.Г. ИНФОРМАЦИОННАЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ УРОВНЯ ЖИДКОСТИ 114

Первых Е.А., Блинов Д.С., Кривобоков Д.Е., Соловьев В.А. ПОСТРОЕНИЕ «ПОРТРЕТА» БЫТОВОГО ПРИБОРА ДЛЯ ЕГО ИДЕНТИФИКАЦИИ ПРИ ПОМОЩИ НЕЙРОННОЙ СЕТИ 117

Успек А.В., Хитрин М.К., Зрюмова А.Г. МЕТОДЫ УДАЛЕННОГО КОНТРОЛЯ РАБОТЫ 3D ПРИНТЕРА 120

Ушакова М.В., Патрушева Т.В. ОБЗОР ПРИБОРОВ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ДУЛЬНОЙ СКОРОСТИ МЕТАЕМОГО ЭЛЕМЕНТА ПЕЙНТБОЛЬНОГО МАРКЕРА 124

Фатеев В.В., Кривобоков Д.Е. РАЗРАБОТКА ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДА ДЛЯ ОТРАБОТКИ АЛГОРИТМОВ УПРАВЛЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ 128

Феночкина Д.А., Котлубовская Т.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРИБОРОСТРОЕНИИ 131

СЕКЦИЯ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

ПОДСЕКЦИЯ «ИНФОРМАТИКА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Бескишкин Н.В., Шарлаев Е.В. РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ВИДЕОПОТОКА НА ОСНОВЕ АЛГОРИТМОВ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСИ 134

Бондаренко Н.В., Гребеньков А.А. РАЗРАБОТКА ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНА ДЛЯ КОНДИТЕРСКОЙ КОМПАНИИ “SUCRE” 135

Брыксин А.С., Шарлаев Е.В. СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЗАЩИЩЕННОСТИ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЙ 138

Варзанова О.О., Сучкова Л.И. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ КОНТЕКСТНОГО АНАЛИЗА ТЕКСТА НА ЕСТЕСТВЕННОМ ЯЗЫКЕ 141

Галкин А.Ю., Лёвкин И.В. РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТЕСТИРОВАНИЯ ПЕРСОНАЛА ПО ОХРАНЕ ТРУДА 143

Денисенко Д.В., Тушев А.Н. РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ И МЕТОДОВ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО УПРАВЛЕНИЮ РЕСУРСАМИ ПРИ НАЛИЧИИ НЕСОВЕРШЕННЫХ ДАННЫХ 145

Долженко А.И., Якунин А.Г. ВЫБОР АРХИТЕКТУРЫ ДЛЯ КАФЕДРАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ДОСТУПОМ 148

Звягинцев Р.И., Гребеньков А.А. СОЗДАНИЕ WEB-ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА И ХРАНЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ 151

Зыкин М.М., Санников А.В. РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА РАСПОЗНАВАНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПАРКОВОЧНЫХ МЕСТ С ПРИМЕНЕНИЕМ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ 153

Зырянов П.Г., Шарлаев Е.В. ТЕХНОЛОГИИ МОНИТОРИНГА ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ 156

Карпов Александр О., Хайруллина Л.Р., Карпов Алексей О. К ОСОБЕННОСТЯМ РАЗРАБОТКИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ КОМПЛЕКСНОЙ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ 159

Карпов Александр О., Хайруллина Л.Р., Карпов Алексей О. СПЕЦИФИКА РАЗРАБОТОК КОМПЛЕКСНЫХ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ 161

Комаров А.В., Якунин А.Г. ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ РАЗРАБОТКИ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ REACT NATIVE 163

Кондратенко А.В., Тушев А.Н. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ИНФЕКЦИИ COVID-19 В РОССИИ С ПОМОЩЬЮ МОДЕЛИ ARIMA 165

Кондуров И.В., Тушев А.Н. ПРОЕКТИРОВАНИЕ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ТЕОРИИ И ПРАКТИКИ ПО СТРУКТУРАМ ДАННЫХ В ПРОГРАММНОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ 169

Коростелев Н.А., Тушев А.Н. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ И МЕТОДЫ ФИЛЬТРАЦИИ ПРИ АНАЛИЗЕ КАРДИОГРАФИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ 172

Корягина А.Ю., Заостровский А.А., Лёвкин И.В. РАЗРАБОТКА КОМПОЗИЦИОННО-КОНСТРУКТОРСКОГО РЕШЕНИЯ МОДЕЛИ ПЛАТЬЯ В ЭТНИЧЕСКОМ СТИЛЕ 174

Левченко Г.А., Якунин А.Г. РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ УМЕНЬШЕНИЯ ИЛИ УСТРАНЕНИЯ ИЗБЫТОЧНО ШИПЯЩИХ ЗВУКОВ В ЗАПИСИ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ГОЛОСА 176

Левченко Л.Ю., Санников А.В. НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ В ГОСУДАРСТВЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ 178

Малахов К.Н., Санников А.В. РАЗРАБОТКА ЛАБОРАТОРНОГО КОМПЛЕКСА ПО ИЗУЧЕНИЮ ПРИНЦИПОВ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ УДОСТОВЕРЯЮЩЕГО ЦЕНТРА 181

Мельниченко И.О., Шарлаев Е.В. РАЗРАБОТКА СРЕДСТВА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ ФИЛЬТРАМИ МЕЖСЕТЕВОГО ЭКРАНА И МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ РЕСУРСОВ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ 184

Мысин А.Ю., Шарлаев Е.В. СИСТЕМЫ ГЛУБОКОГО АНАЛИЗА ТРАФИКА НА СТРАЖЕ СОВРЕМЕННОГО ИНТЕРНЕТА 186

Островский В.Ю., Якунин А.Г. ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ С ОЦЕНКОЙ СТЕПЕНИ УСВОЕНИЯ ДИДАКТИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ 188

Паксеев Д.А., Тушев А.Н. ОПТИМИЗАЦИЯ СВЕРТОЧНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛИНЕЙНЫХ ФИЛЬТРОВ 190

Парфёнов Д.И., Болодурина И.П., Парфёнов А.И. МОДЕЛИРОВАНИЕ ИДЕНТИФИКАЦИИ КИБЕРАТАК В СЕТЯХ ПРОВАЙДЕРА ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ УСЛУГ 193

Потемкин Р.В., Шарлаев Е.В. ПОДБОР АЛГОРИТМА ДЛЯ ПОИСКА ДУБЛИКАТА ФАЙЛОВ 196

Просяных Е.С., Тушев А.Н. РАЗРАБОТКА ОБУЧАЮЩЕГО КЛИЕНТСКОГО ИНТЕРАКТИВНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ НА ОС ANDROID: «КУРС БИОЛОГИИ ДЛЯ СРЕДНИХ И ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ» 198

Размыслов Е.В., Якунин А.Г. АНАЛИЗ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЙ БАЗЫ В ОБЛАСТИ ОЦЕНКИ УГРОЗ БЕЗОПАСНОСТИ ИНФОРМАЦИИ 200

Репейков М.М., Гребеньков А.А. АНАЛИЗ JAVASCRIPT БИБЛИОТЕКИ REACTJS 203

Роенко Д.В., Санников А.В. АНАЛИЗ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ И ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ НЕЙРОСЕТЕВЫХ АЛГОРИТМОВ 204

Розенталь М.Э., Лёвкин И.В. РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ КОНТЕНТОМ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ЛОКАЛЬНОЙ СЕТИ 207

Сажин Л.Г., Шарлаев Е.В. СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ДЛЯ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ КОМПОНЕНТОВ ЛВС 209

Сбродов Р.В., Сучкова Л.И. РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ИДЕНТИФИКАЦИИ УПРАВЛЯЮЩИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА СМАРТФОН ПО ЕГО ПЕРЕМЕЩЕНИЯМ В ПРОСТРАНСТВЕ 211

Сергеев Д.Н., Шарлаев Е.В. РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНО-АЛГОРИТМИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОНТРОЛЯ ЦЕЛОСТНОСТИ WEB-ПРИЛОЖЕНИЙ 213

Тарасова А.М., Мысин А,Ю., Агафонова А.А., Ермаков А.В. СРАВНЕНИЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ СКУД И ОЦЕНКА ИХ ПРИМЕНИМОСТИ ДЛЯ ЗАЩИТЫ АВТОНОМНЫХ РОБОТОВ ОТ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОГО ДОСТУПА 216

Хмель А.П., Гребеньков А.А. РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННО-ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ АДМИНИСТРИРОВАНИЯ ВИРТУАЛЬНОЙ ЧАСТНОЙ СЕТИ 219

Храмцов И.Н., Гудков Д.Ю., Тушев А.Н. АНАЛИЗ ПЛАТФОРМЫ ОБЛАЧНЫХ УСЛУГ FIREBASE 222

Чумова П.С., Заостровский А.А., Лёвкин И.В. ОПЫТНАЯ НОСКА СПЕЦОДЕЖДЫ ДЛЯ ПИЩЕВЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕНЗОДАТЧИКОВ 224

Штельтер Н.В., Якунин А.Г. РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАБОЧЕГО МЕСТА МЕНЕДЖЕРА САЛОНА КРАСОТЫ 226

Щелокова Ю.С., Санников А.В. АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЙ ЗАЩИТЫ ДАННЫХ В МЕССЕНДЖЕРАХ 228

Ярулина М.С., Санников А.В. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОСТАВА ЛОКАЛЬНЫХ ПРАВОВЫХ АКТОВ ПО ЗАЩИТЕ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ В МУНИЦИПАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ 231

ПОДСЕКЦИЯ «ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ»

Аванесян К.К., Козлов Д.Е., Крючкова Е.Н. РАЗРАБОТКА ТЕСТИРУЮЩЕЙ ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ, ТРЕНИРОВОК И ОЛИМПИАД ПО ПРОГРАММИРОВАНИЮ 235

Аванесян К.К., Потопахин Е.В., Астахова А.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО КОНТРОЛЯ ВЕРСИЙ ПРИ ПЕРЕХОДЕ НА УДАЛЕННОЕ ОБУЧЕНИЕ 238

Баев В.Е. СЕРВИС-ОРИЕНТИРОВАННАЯ СИСТЕМА ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ 241

Волкова Е.К. ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ ИГРОВОЙ ЛОГИКИ МОБИЛЬНОГО FREE-TO-PLAY ПРОЕКТА 243

Волохин А.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ «ЧАТ-БОТ ВКОНТАКТЕ» ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ РАССЫЛКИ РАСПИСАНИЯ ЗАНЯТИЙ 246

Гребенщикова А.С., Драчева Т.О., Садоян Р.Б., Сильченко В.А., Рогозин К.И., Сорокин А.В. ОПЫТ СОЗДАНИЯ И ПРОВЕДЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА В УДАЛЕННОМ РЕЖИМЕ. ЧАСТЬ ПЕРВАЯ 249

Гребенщикова А.С., Драчева Т.О., Садоян Р.Б., Сильченко В.А., Рогозин К.И., Сорокин А.В. ОПЫТ СОЗДАНИЯ И ПРОВЕДЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА В УДАЛЕННОМ РЕЖИМЕ. ЧАСТЬ ВТОРАЯ 252

Киреков С.А., Крючкова Е.Н. РЕАЛИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ДЛЯ ТОЧЕЧНОГО ИЗМЕНЕНИЯ ДАННЫХ ИЗ РАЗЛИЧНЫХ ИСТОЧНИКОВ 255

Киреков С.А. РЕАЛИЗАЦИЯ УНИВЕРСАЛЬНОГО ИНТЕРПРЕТАТОРА ЗАПРОСОВ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ВЫБОРОК ДАННЫХ ИЗ РАЗЛИЧНЫХ ИСТОЧНИКОВ..... 258

Краснослободцев Р.А. МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ОБУЧЕНИЯ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ НА ОСНОВЕ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ CPU 260

Лохачева К.А., Парфёнов Д.И. АНАЛИЗ ПОДХОДОВ К КЛАССИФИКАЦИИ ОБРАЩЕНИЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ В SERVICE DESK СИСТЕМАХ 263

Лютый С.А., Стручев Р.К. ПРИНЦИПЫ ИНТЕГРАЦИИ ПЛАТЕЖНЫХ СИСТЕМ В КЛИЕНТ-СЕРВЕРНЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 266

Макушин А.Н., Перепелкин Е.А. РЕАЛИЗАЦИЯ ИГРОВОГО БОТА В СИСТЕМЕ С НЕПОЛНОЙ ИНФОРМАЦИЕЙ НА ОСНОВЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ И МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ 269

Оверченко В.Р., Шафоростов Г.А., Астахова А.В. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ КОМАНДНОЙ РАЗРАБОТКИ IT-ПРОЕКТОВ 270

Овсянников В.А., Старолетов С.М. CAN-ШИНА КАК СРЕДСТВО ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ АНОМАЛИЙ В ДАННЫХ 273

Полетаев Д.И., Терентьев А.Г. ПРОГРАММНАЯ СИСТЕМА АНАЛИЗА АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ТЕПЛОВЫХ СЕТЯХ 277

Попов А.А., Рогалева А.А., Троицкий В.С. СЕЙСМОСТАНЦИЯ НА БАЗЕ БЫТОВЫХ ANDROID-УСТРОЙСТВ 279

Репин А.С., Хаустов Г.И., Троицкий В.С. РАЗРАБОТКА СЕРВИСА ИНТЕГРАЦИИ АБС «RS-BANK» С IP АТС «РОСТЕЛЕКОМ» 280

Саломатов Е.А., Тушев А.Н. РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ СБОРА И АНАЛИЗА МЕДИЦИНСКИХ ДАННЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПАЦИЕНТОВ КОММЕРЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ 282

Сиуха Н.О., Перепелкин Е.А. ИНТЕРПРЕТАЦИЯ УНИВЕРСАЛЬНЫХ ТРАНЗАКЦИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЛЕКСИЧЕСКОГО АНАЛИЗА 285

Согуляк В.Ю., Андреева А.Ю. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАЗМЕТКИ ТЕКСТОВ ДЛЯ ДАЛЬНЕЙШЕГО СЕНТИМЕНТ-АНАЛИЗА 287

Щербаков М.С., Трофимчук А.А. ПРОЕКТИРОВАНИЕ МОДУЛЯ ЕДИНОЙ ТОЧКИ ДОСТУПА К ИНТЕРФЕЙСАМ КОМПОНЕНТОВ СЕРВИСНОЙ АРХИТЕКТУРЫ 289

СЕКЦИЯ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ»

ПОДСЕКЦИЯ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ЭКОНОМИКЕ»

РАЗРАБОТКА АНАЛИТИЧЕСКОЙ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ПЛАНИРОВАНИЯ ПРОДАЖ НА БАЗЕ 1С

Я. Г. Агаджанян, О. И. Пятковский

Описана система планирования продаж. Выделены особенности кондитерского рынка. Приведена основная модель системы прогнозирования.

***Ключевые слова**: прогнозирование, планирование продаж, кондитерское предприятие, трендовая модель.*

На текущем этапе развития IT-технологий в сфере бизнеса можно с уверенностью сказать, что современным предприятиям нужны мощные инструменты для автоматизации. Простой системы учета теперь недостаточно. Нужны системы, которые не только упрощают работу предприятия в рамках рутинных задач, но и помогают в принятии важных решений. К таким вопросам относится этап планирования деятельности предприятия, в состав которого входит и планирование продаж. Целью планирования продаж является обеспечение оптимального сбыта продукции. Можно сказать и так: целью планирования продаж является организация производства того, что купит потребитель, с наибольшей прибылью для производителя. Поэтому вопрос планирования продаж является важным для каждого предприятия.

В ходе данной работы в качестве объекта исследования было выбрано одно из кондитерских предприятий Барнаула. Основной деятельностью данного предприятия является мелкосерийное производство кондитерских изделий различного вида с дальнейшей реализацией. Одной из основных особенностей кондитерского рынка является важность срока годности как у готовых кондитерских изделий, так и у используемого сырья.

В прогнозировании наиболее популярна трендовая модель. Трендовая модель прогнозирования - это уравнение, формализующее закономерности развития спроса в определенном периоде с учетом факторов тренда и сезонности. Поэтому данная модель была выбрана в качестве основы для реализации планирования продаж в разработанной АИС «Кондитерская». Для получения адекватных реальной действительности результатов прогнозирования трендовая модель включена в гибридную экспертную систему [2]. Это позволяет уточнить результаты прогнозирования путем учета ряда слабо формализованных параметров.

Логика системы была выстроена следующим образом. Входные данные о продажах кондитерских изделиях поступают из документа «Заказ», в которых фиксируются данные о покупателях и перечне приобретаемых кондитерских изделий. Данные по заказам записываются в одноименный регистр накоплений. На основании данных регистра накоплений формируется документ «Планирование продаж», который формирует прогноз продаж на основании прошлых продаж с учетом тренда и сезонности.

Таким образом, данный функционал программного обеспечения позволит повысить эффективность деятельности предприятия, за счет применения в управлении современных методов интеллектуального анализа данных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. 1С Отраслевые и специализированные решения [Электронный ресурс]/ 1С: Предприятие 8. Хлебобулочное и кондитерское производство – Режим доступа: http://solutions.1c.ru/catalog/bakery-prod/features

2. Пятковский О.И., Гунер М.В., Авдеев А.С. Практикум по дисциплине «Интеллектуальные информационные системы». Барнаул 2013

***Пятковский Олег Иванович**, научный руководитель, д.т.н., профессор кафедры «Информационные системы в экономике» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: poi1952@mail.ru.*

***Агаджанян Яна Гайковна**, магистрант кафедры «Информационные системы в экономике», Факультета информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: agadzhanyan.ya@mail.ru.*

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УЧЕТА ПУТЕВЫХ ЛИСТОВ И ГСМ НА ПРИМЕРЕ МУП «РУБЦОВСКИЙ ВОДОКАНАЛ»

Р. С. Агапов

В данной статье рассматривается разработка информационной системы учета путевых листов и ГСМ для МУП «Рубцовский водоканал» на платформе «1С:Предприятие 8.3». Описаны объект, предмет, цель и задачи исследования. Разработанная информационная система содержит три подсистемы: «Кадровый учет», «Путевки» и «Транспорт». Разработанная система позволит повысить эффективность работы диспетчеров предприятия, исключить появление ошибок.

***Ключевые слова**: информационная система, платформа «1С:Предприятие 8.3», путевой лист, ГСМ.*

Эффективно управлять предприятием в современных условиях невозможно без использования современных компьютерных технологий. Правильный выбор программного обеспечения и фирмы-разработчика является первым и определяющим этапом автоматизации любой компании.

Автоматизация с каждым днем приобретает все большую роль в производственной деятельности и жизни человеческого общества, в удовлетворении его растущих информационных потребностей [1].

Актуальность исследования заключается в создании информационной системы учета путевых листов и ГСМ для МУП «Рубцовский водоканал». Разработанная информационная система позволит:

– повысить эффективность работы диспетчеров предприятия;

– вести более полный учет путевых листов и ГСМ предприятия;

– сократить время на обработку и получение оперативных данных, а также получения первичной информации в электронном виде;

– повысить степень достоверности обрабатываемой информации;

– своевременно производить необходимые отчеты.

Объектом исследования является МУП «Рубцовский водоканал». Предметом исследования является процесс учета путевых листов и ГСМ . Целью исследования является разработка информационной системы учета путевых листов и ГСМ для МУП «Рубцовский водоканал».

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

– изучена деятельность МУП «Рубцовский водоканал»;

– построены модели предметной области «как есть» и «как должно быть» [2];

– выполнен обзор современного программного обеспечения, которые предназначены для учета путевых листов и ГСМ на предприятии;

– разработана информационная система учета путевых листов и ГСМ для МУП «Рубцовский водоканал»;

Информационная система (ИС) предназначена для ведения справочников, учета водителей и автотранспорта, учета путевых листов и ГСМ на предприятии, печати различной отчетности.

Для разработки ИС выбрана платформа 1С: Предприятие[3]. Разработанная ИС содержит в себе три подсистемы: «Кадровый учет», «Путевки» и «Транспорт».

Подсистема «Кадровый учет» содержит информацию о водителях. Подсистема «Путевки» – информацию по путевым листам легковых и грузовых автомобилей. Подсистема «Транспорт» – информацию по ПТС и нормам расхода ГСМ.

При входе в систему необходимо авторизоваться. После успешного входа на экране появляется главная форма приложения, которая состоит из 4 пунктов меню: «Главное», «Кадровый учет», «Путевки», «Транспорт» (рисунок 1).

Пункт меню «Кадровый учет» позволяет получить доступ к разделам «Должности», «Сотрудники», «Подразделения». Пункт меню «Транспорт» содержит разделы «Вид смазочных материалов», «Вид топлива», «Тип транспортного средства» и «Вид техники». Учет ГСМ ведется на отдельной вкладке окна транспортного средства. При выборе пункта меню «Путевки», будут открыты документы, содержащие данные путевых листов различных автомобилей. Форма «Путевой лист легкового автомобиля» представлена на рисунке 2.

Созданная информационная система увеличивает производительность труда, экономит время на обработку информации, обеспечивает своевременную отчетность перед руководителем и контролирующими органами организации. Разработанная ИС за счет добавления новых отчетов в дальнейшем будет расширяться.

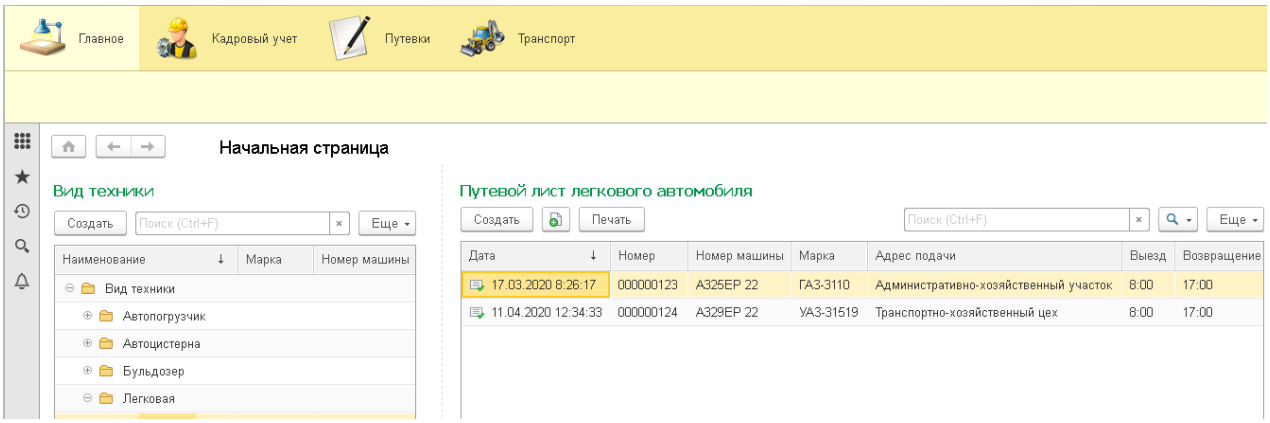


Рисунок 1 – Внешний вид начальной страницы

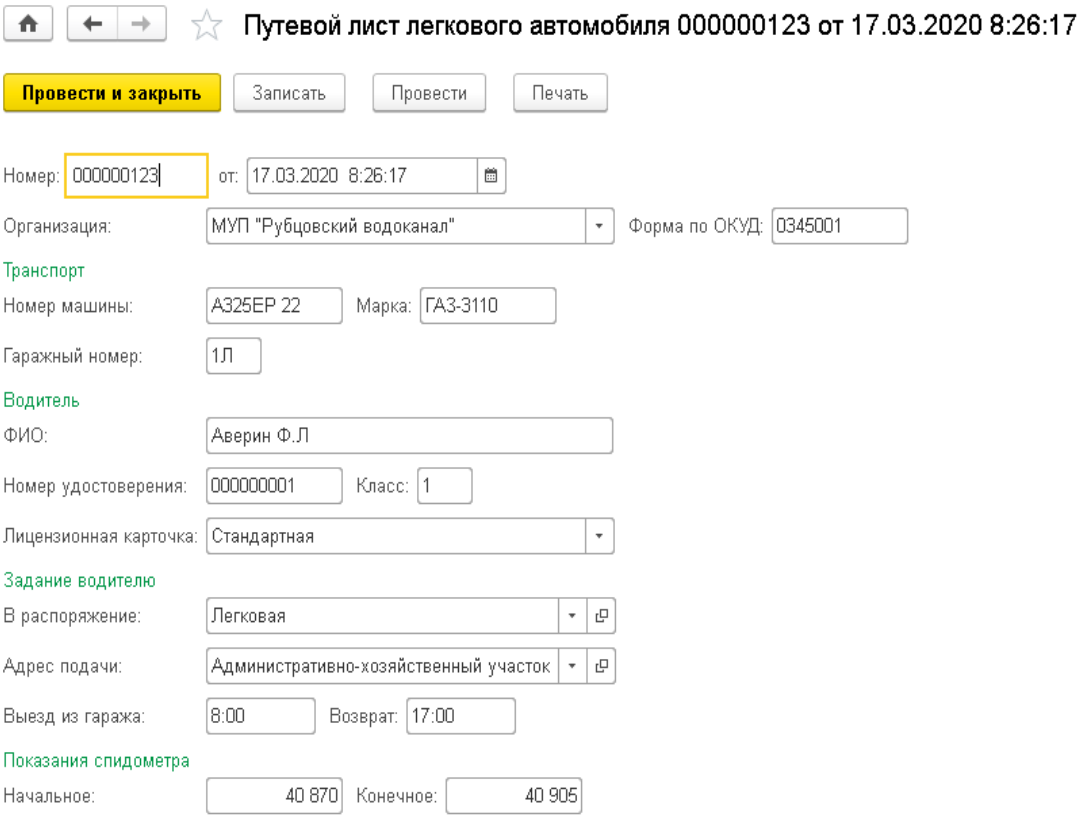


Рисунок 2 – Окно просмотра и редактирования данных путевого листа

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Информационные системы в экономике: учебник для вузов / В. Н. Волкова, В. Н. Юрьев, С. В. Широкова, А. В. Логинова; под редакцией В. Н. Волковой, В. Н. Юрьева. - Москва: Издательство Юрайт, 2020. - 402 с.
2. Долганова, А.О. Моделирование бизнес-процессов / А.О. Долганова. – М.: Юрайт, 2019. – 289 с.
3. Гартвич, А.В. 1С:Бухгалтерия 8.3 с нуля. 101 урок для начинающих / А.В. Гартвич. – СПБ.: БХВ-Петербург, 2016. – 528 с.

***Агапов Руслан Сергеевич**, студент кафедры математики и прикладной информатики, Рубцовский институт (филиал) ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет», e-mail: rusya.agapov.2017@mail.ru*

РАЗРАБОТКА WEB - СЕРВИСА ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ ОБЩЕГО СОБРАНИЯ СОБСТВЕННИКОВ МКД

М. В. Балакин, Н. А. Дудин, В. М. Патудин

Настоящая работа посвящена описанию и анализу бизнес-процессов в сфере организации и проведения общего собрания собственников многоквартирных домов, а также проектированию автоматизированной информационной системы управления этими бизнес-процессами.

***Ключевые слова**: автоматизация, информационные системы в экономике, управление бизнес-процессом, web-сервисы, жилищно-коммунальное хозяйство*

Бизнес-процесс «Организация и проведение Общего собрания собственников» (далее – «ОСС») многоквартирного дома (далее – «МКД») является хорошим примером в системе бизнес-процессов управляющей организации, определяющих взаимоотношения собственников МКД и управляющих организаций и составляющих основу сервис-менеджмента МКД.

Основы стандарта сервис-менеджмента МКД заложены ПП РФ от 27 марта 2018 г. № 331. В рамках данного Постановления Правительство РФ впервые ставит вопрос о создании в РФ клиентоориентированных управляющих организаций, а, по сути, об использовании процессного подхода к управлению в практической деятельности управляющих организаций как клиентоориентированной парадигмы современного менеджмента[1].

Качественное решение вопросов стандартизации сервис-менеджмента МКД на основе процессного подхода к управлению в современных условиях невозможно без использования информационных технологий и, в первую очередь, облачных ИТ-решений, которые позволяют реализовать сервис-ориентированную архитектуру информационных систем управления МКД. Именно такая архитектура информационных систем сегодня позволяет реально обеспечить клиентоориентированность бизнес-процессов управляющих организаций.

Цель настоящей работы – разработка web - сервиса бизнес-процесса «Организация и проведение ОСС» и его автоматизация на основе облачных ИТ-решений.

В настоящей работе проектирование и программная реализация web-сервиса бизнес-процесса «Организация и проведение ОСС» выполнены на примере решения следующих задач [2]:

– формирование реестра МКД (перечень МКД, подъездов, квартир);

– формирование реестра собственников МКД;

– проведение онлайн-голосования собственниками МКД;

– формирование заявок собственниками МКД с целью разработки и отслеживания исполнения плана работ по вопросам содержания и текущего ремонта МКД (с целью формирования Повестки ОСС).

Web-сервис состоит из следующих частей:

1. Web – сервисная часть (для работы с БД на сервере):

2. Мобильное приложение (для собственника МКД):

– получение уведомлений о проведении голосований;

– участие в голосовании;

– формирование заявки на выполнение работ по содержанию и текущему ремонту;

– отслеживание статуса заявки на выполнение работ по содержанию и текущему ремонту.

3.Web – приложение (для управляющей организации):

– изменение информации о собственнике МКД;

– добавление голосования;

– отправка уведомлений о голосованиях;

– учет результатов голосований;

– просмотр итогов голосования;

– печать отчетов и выходных форм.

– подбор исполнителя заявок на выполнение работ по содержанию и текущему ремонту;

– отслеживание исполнения заявок на выполнение работ по содержанию и текущему ремонту;

– изменение статуса заявки на выполнение работ по содержанию и текущему ремонту.

Архитектура Web-сервиса представлена на рисунке 1.

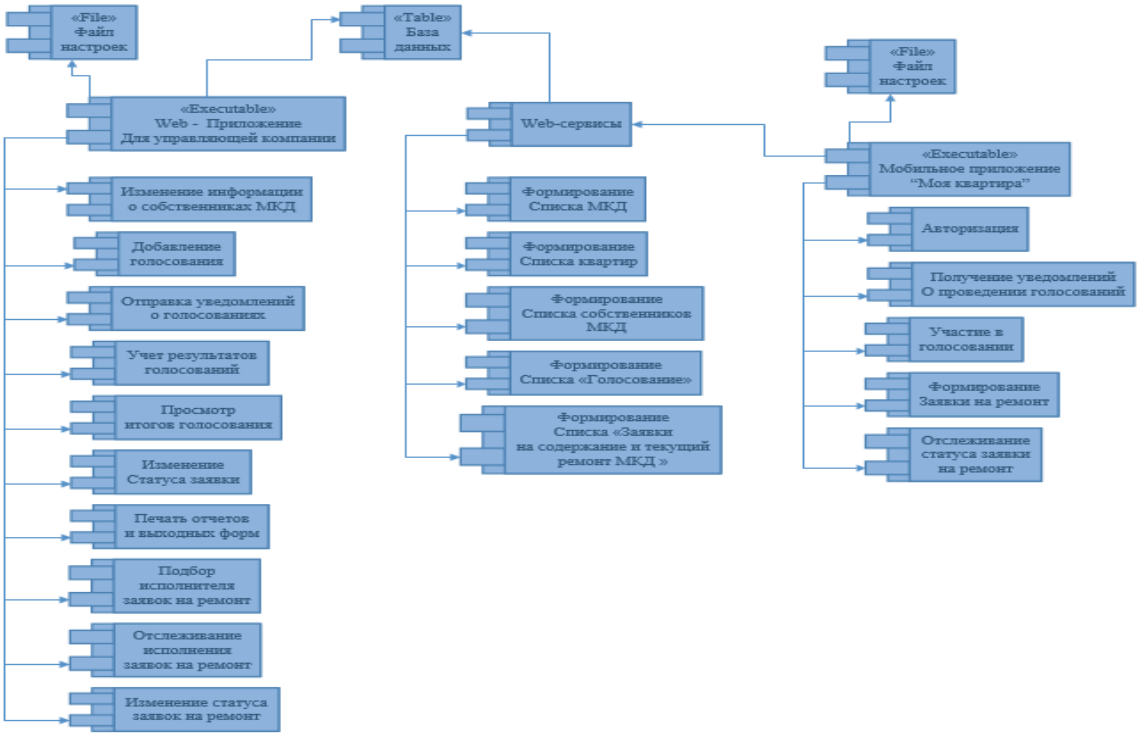


Рисунок 1 – Архитектура Web-сервиса

Мобильное приложение разрабатывается в среде разработки Android Studio от компании Google на языке Java, web – приложение разрабатывается в среде Sublime Text на языках PHP и JavaScript.

Заключение:

Предложенные ИТ-решения будут использоваться при создании полнофункционального прототипа web-сервиса бизнес-процесса «Организация и проведение ОСС» на основе разработанной инфологической модели. На данном этапе программная реализация web-сервиса позволяет решать задачи формирования реестра собственников МКД, формирования Повестки ОСС по вопросам содержания и текущего ремонта МКД, голосования по вопросам Повестки ОСС, отслеживания исполнения планов работ (заявок) по вопросам содержания и текущего ремонта МКД.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Патудин В.М., Юртайкин Е.А. Процессный подход к управлению многоквартирными домами. – Барнаул: Изд-во Алт. гос. техн. ун-та, 2012. – 134 с. – 200 экз.

2. Пятковский, О.И. Практикум по дисциплине «Проектирование информационных систем» (в двух частях): учебное пособие / О.И. Пятковский, М.В. Гунер; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул: кафедра ИСЭ, АлтГТУ, 2010.

Патудин Виктор Михайлович, *научный руководитель, к.т.н., зав. кафедрой «ИСЭ» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», system-m-pvm@yandex.ru*

Балакин Михаил Викторович, *студент гр. ПИЭ-61, кафедра «ИСЭ», Факультета Информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: misha199@mail.ru*

Дудин Никита Алексеевич, *студент гр. ПИЭ-61, кафедра «ИСЭ», Факультета Информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: nikita.dydin.ru@bk.ru*

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНА

А.Ф. Бекетов, А.А. Лопаткина, С.Ю. Фетисова

Настоящая работа посвящена описанию и анализу бизнес-процессов по реализации через интернет товаров для охотников и рыбаков, а также проектированию автоматизированной информационной системы управления этими бизнес-процессами.

Ключевые слова*: автоматизация, информационные системы в экономике, управление бизнес-процессом, интернет-магазин, реализация товаров для охотников и рыбаков.*

Актуальность проблемы заключается в том, что у данного предприятия отсутствовал сайт, т.е. работа дистанционно не осуществлялась.

Цель работы – Разработка сайта для охотничьего магазина «Барс». Задачи:

1) Обеспечить комфортное ведение статей на сайте
2) Обеспечить хранение информации в базе данных
3) Разработка разделов на главной странице сайта
4) Обеспечить комфортный интерфейс для просмотра информации

Система была разработана на платформе Django. В шапке данной версии системы расположены такие разделы как: главная страница, каталог товаров, новости, доставка, контакты, о магазине и личный кабинет

Интерфейс данной версии системы имеет вид:

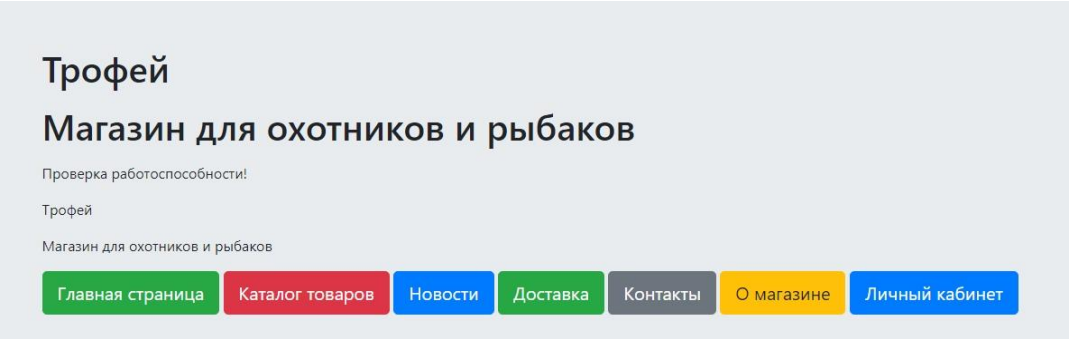


Рисунок 1 – Главная страница

Если перейти ниже оглавления страницы, мы увидим переход на раздел «Снаряжения для рыбалки».

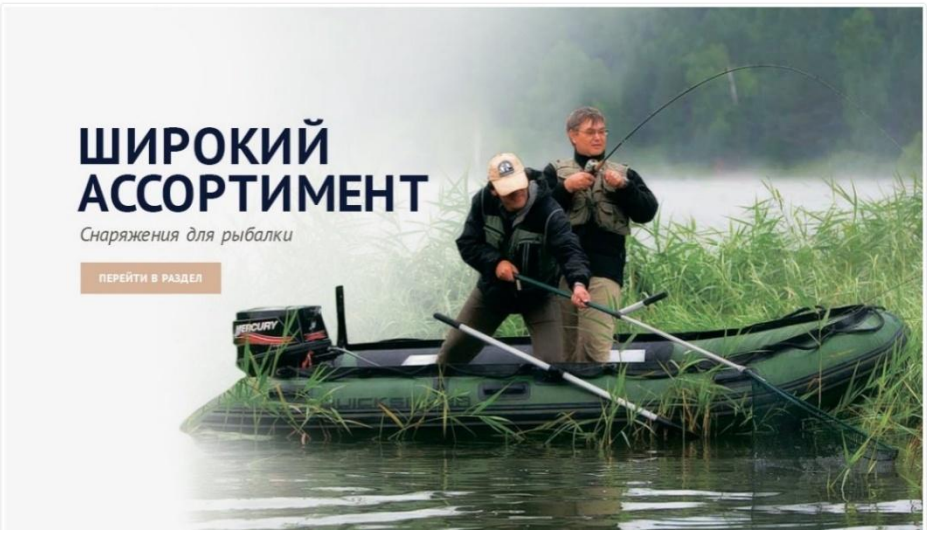


Рисунок 2 – Переход на раздел

Так же в данной версии сайта можно создавать новостные статьи, которые позже будут отображаться в разделе «Новости», все новые статьи попадают на главную страницу сайта.

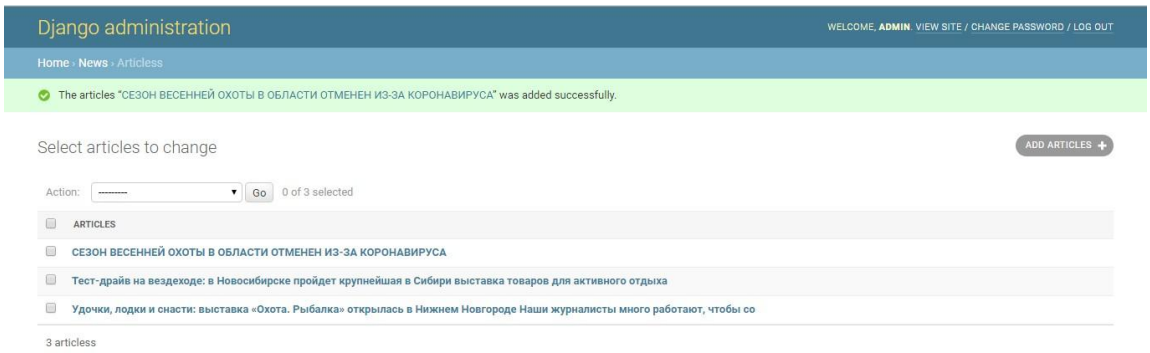


Рисунок 3 – Создание статей

После их создания на главной странице сайта новость представлена на рисунке 5.

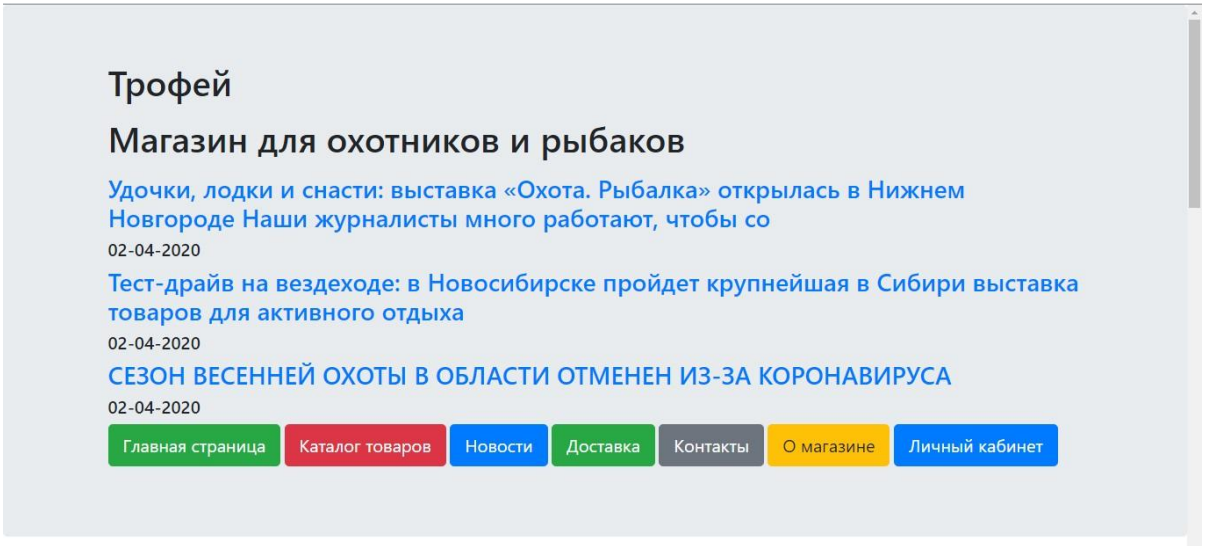


Рисунок 4 – Новостные статьи

Результаты:

В ходе проекта была разработана система для создания новостных статей, были созданы разделы сайта, оформлена главная страница. Данная система позволит обеспечить поддержку интереса к интернет-магазину через оповещение клиентов с помощью раздела новости о каких-либо мероприятиях и скидках на товары. В дальнейшем будет доработан личный кабинет, каталог товаров и соответственно его заказ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пятковский, О.И. Практикум по дисциплине «Проектирование информационных систем» (в двух частях): учебное пособие / О.И. Пятковский, М.В. Гунер; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул: кафедра ИСЭ, АлтГТУ, 2010.

2. Смирнова Г.Н., Сорокин А.А., Тельнов Ю.Ф. Проектирование экономических информационных систем. - М.: Финансы и статистика, 2001.

***Фетисова Светлана Юрьевна**, научный руководитель, ст. преподаватель кафедры «ИСЭ» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: kamch6336@mail.ru.*

Бекетов Александр Федорович, студент университетского технологического колледжа группы ИС-72; *ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: alekson2017@gmail.com*

***Лопаткина Анна Анатольевна**, магистр группы 8пиэ-81, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: lopatkina@mail.ru*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ «MAPLETS BUILDER» ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ РАСЧЕТА ХАРАКТЕРИСТИК СИСТЕМ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Л. С. Бексендеева

В данной статье рассматривается разработка Maplets приложений для автоматизации характеристик систем массового обслуживания. Описаны объект, предмет, цель и задачи исследования. Разработанный модуль содержит шесть подмодулей. Данный модуль может быть использован в учебном процессе при изучении теории систем массового обслуживания студентами и преподавателями.

***Ключевые слова**: СМО, математический пакет Maple, Maplets.*

В Рубцовском институте (филиале) ФГБОУ ВО «Алтайского государственного университета» теория систем массового обслуживания (СМО) изучается на многих дисциплинах: «Имитационное моделирование экономических процессов», «Имитационное моделирование задач в юриспруденции», «Исследование операций в экономике», «Методы принятия управленческих решений», «Основы математического моделирования социально-экономических процессов» и т.д. В ВУЗе очень важно обеспечить проведение эффективных практических и лабораторных занятий. Т.о., для повышения качества образовательного процесса возникает потребность в автоматизации некоторых процессов проверки выполненных заданий на практических и лабораторных занятиях.

Объектом исследования являются систем массового обслуживания. Предметом исследования является характеристики систем массового обслуживания [1]. Целью исследования является разработка модуля «Расчет характеристик систем массового обслуживания», который позволит преподавателю осуществлять контроль правильности выполнения заданий.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

− изучена теория систем массового обслуживания;

− выполнен обзор математических пакетов;

− разработан модуль «Расчет характеристик систем массового обслуживания».

Для разработки модуля по автоматизации расчетов характеристик систем массового обслуживания и определения оптимальных показателей СМО использовался математический пакет «Maple» [2,3] и рабочая среда «Maplets».

Начиная с версии Maple 9, появился пакет расширений «Maplets». Данный пакет позволил работать с визуально-ориентированными элементами интерфейса пользователя, которые называются маплетами. Приложения, создаваемые Maplets, используют Java-технологию. Создание Maplet-приложения возможно двумя способами –средствами модуля Maplets и с использованием Maplet-конструктора «Maplet Builder» (рисунок 1).

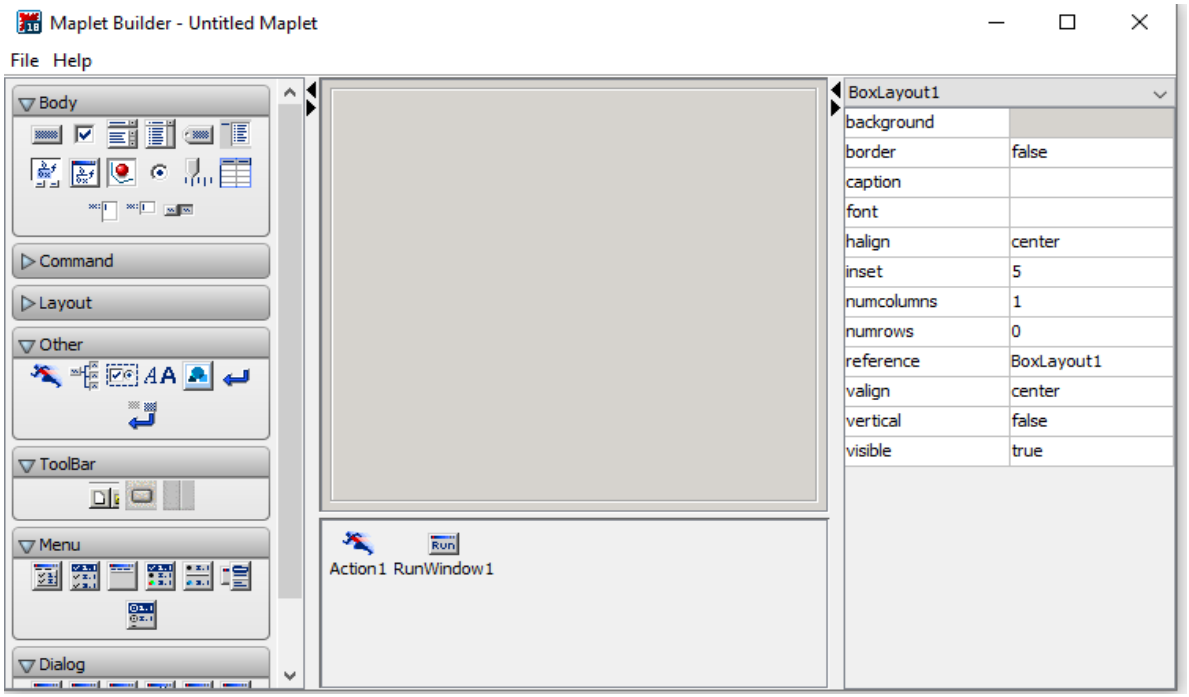


Рисунок 1 – Главное окно Maplet-конструктора

«Maplet Builder» дает возможность:

− вставлять в окно проекта различные элементы интерфейса;

− устанавливать различные свойства для каждого из элементов;

− работать со встроенными стилями, предназначенные для настройки внешнего вида;

− использовать предварительный просмотр в процессе создания приложений.

«Maplet Builder» содержит четыре панели: «Палитра», «Компановка», «Команды», «Свойства».

Пакет расширений «Maplets» включает в себя высокоуровневую функцию, Display, и три подпакета: «Элементы», «Примеры» и «Инструменты» .

Разработанный модуль содержит подмодули: «одноканальная СМО с отказами» (рисунок 2), «одноканальная СМО с ограниченной очередью», «одноканальная СМО с неограниченной очередью», «многоканальная СМО с отказами» (рисунок 3), «моноканальная СМО с ограниченной очередью», «многоканальная СМО с неограниченной очередью».

Новым компонентом является выпадающее меню, с помощью которого реализована обработка расчетов в многоканальной СМО с отказами (рисунок 4).

Основные трудности, связанные с созданием «маплетов»:

1. Установка параметров расположения.

2. При создании при помощи «построителя» не поддерживаются кириллические знаки.

Разработанный модуль позволит преподавателю осуществлять контроль правильности выполнения задач.

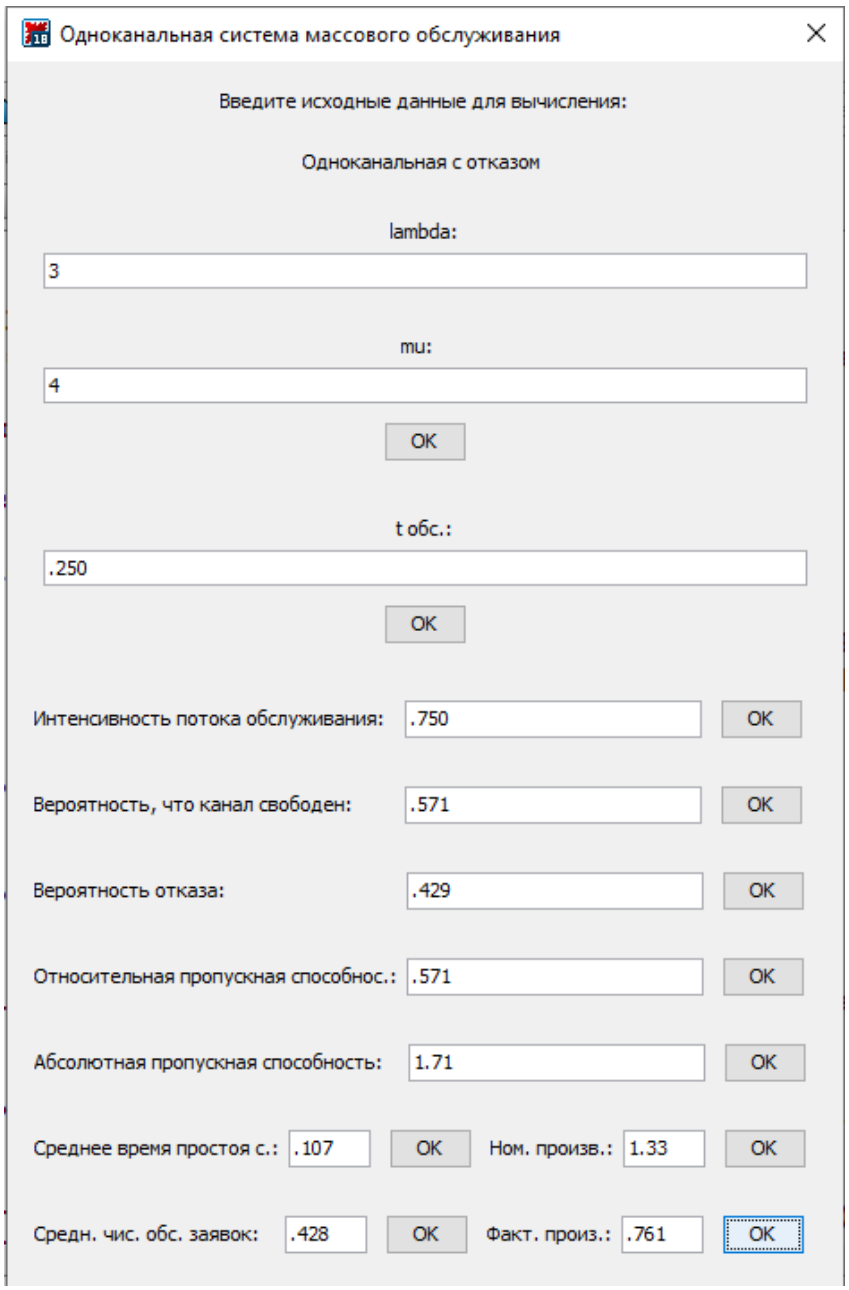


Рисунок 2 – Расчет характеристик одноканальной СМО с отказами

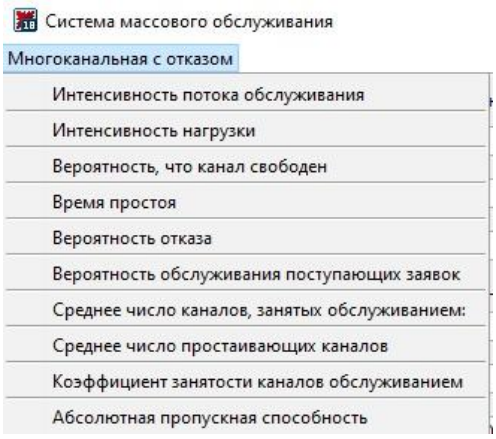


Рисунок 3 – Выпадающее меню на форме

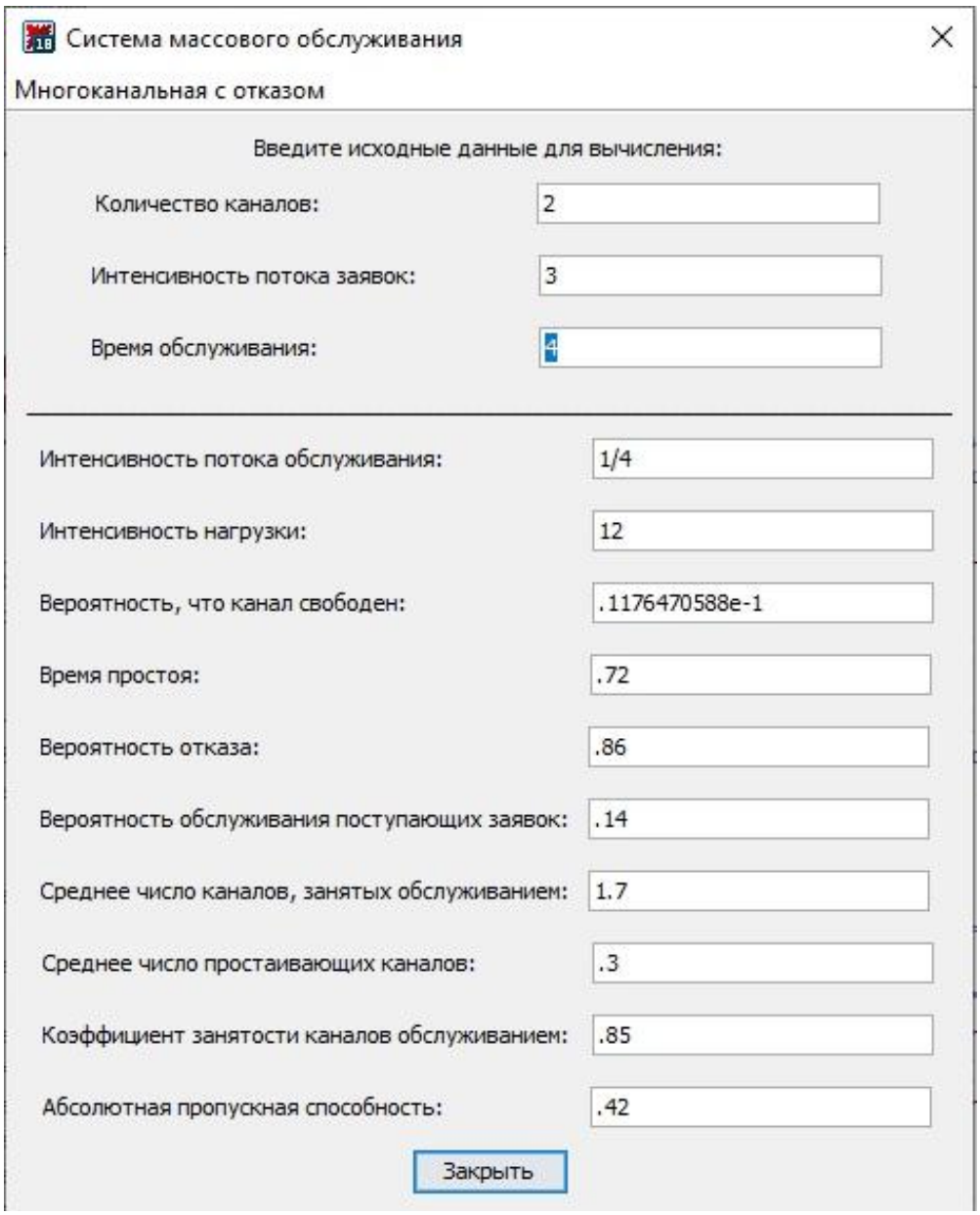


Рисунок 4 – Расчет характеристик многоканальной СМО с отказами

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шапошников, А.В. Теория систем массового обслуживания: учебное пособие / сост.: А.В. Шапошников, В.В. Бережной, А.М. Лягин, А.А. Плетухина. – Ставрополь: Изд-во СКФУ, 2017. – 134 с.

2. Алексеев Е.Р., Чеснокова О.В. Решение задач вычислительной математики в пакетах Mathcad 12, Matlab 7, Maple 9/ Е.Р. Алексеев, О.В.Чеснокова. – М.: НТ Пресс, 2006. – 496с.

3. Дьяконов В.П. Maple 9.5/10/11 в математике, физике и образовании/ В.П. Дьяконов. – М.: ДМК Пресс, СОЛОН-ПРЕСС, 2011. – 752 с.

Бексендеева Лариса Сергеевна*, студентка кафедры математики и прикладной информатики, Рубцовский институт (филиал) ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет», e-mail: loric1996@yandex.ru*

ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ СБОРА И АНАЛИЗА ОБЩЕДОСТУПНОЙ ИНФОРМАЦИИ ОБ ОБЪЕКТАХ ЖИЛОЙ НЕДВИЖИМОСТИ В ГОРОДАХ

Е.А. Биль, М.В. Гунер

Настоящая работа посвящена проектированию автоматизированной информационной системы сбора и анализа общедоступной информации об объектах жилой недвижимости в городах. Отличительной особенностью создаваемой системы будет являться анализ фотоизображений квартир с целью оценки их отделки, а также распознавания предметов мебели, бытовой техники и пр., что особенно важно при выборе объекта жилой недвижимости для снятия в аренду.

Ключевые слова: автоматизация, информационные системы в экономике, оценка объектов жилой недвижимости, система сбора и анализа общедоступной информации, открытые данные

Актуальность работы обусловлена очень большим объемом информации в интернете об объектах жилой недвижимости, продаваемых собственниками или сдаваемых в аренду, причем эта информация зачастую является неполной, недостоверной либо устаревшей.

Автоматизированная информационная система сбора и анализа общедоступной информации об объектах жилой недвижимости в городах позволит помочь:

- оценщикам объектов жилой недвижимости за счет предоставления им доступа к обширной базе данных с объектами-аналогами, предложения о покупке которых имеются в настоящий момент на рынке недвижимости;
- обычным гражданам за счет предоставления им уникальной возможности удобного расширенного поиска объектов жилой недвижимости для съема в аренду.

Цель работы – спроектировать АИС сбора и анализа общедоступной информации об объектах жилой недвижимости в городах.

Для достижения поставленной цели необходимо решить ряд задач:

1) обследовать и описать предметную область;
2) сформулировать требования к функционалу будущей АИС, выделить подсистемы;
3) выполнить программную реализацию подсистем и модулей;
4) апробировать систему.

Под общедоступной информацией здесь будем понимать открытые данные, размещенные на просторах интернета, а именно массив объектов жилой недвижимости со следующими реквизитами: тип объекта (дом, квартира, комната и т.п.), адрес объекта (район, улица, номер дома), количество комнат (для квартир: студия, 1, 2, 3 и более), тип планировки (стандартная, реконструкция и т.п), вид объекта (вторичное жилье, новостройка), срок сдачи в эксплуатацию, общая и жилая площадь (м2), этаж и количество этажей в доме, тип дома (кирпичный, панельный, монолитный, деревянный, блочный), качество отделки, наличие мебели и бытовой техники (для объектов, сдаваемых в аренду), стоимость.

Согласно ФЗ от 27.07.2006 N 149-ФЗ (ред. от 03.04.2020) «Об информации, информационных технологиях и о защите информации», статье 7, пункту 2 «общедоступная информация может использоваться любыми лицами по их усмотрению при соблюдении установленных федеральными законами ограничений в отношении распространения такой информации» и пункту 4 «информация, размещаемая ее обладателями в сети "Интернет" в формате, допускающем автоматизированную обработку без предварительных изменений человеком в целях повторного ее использования, является общедоступной информацией, размещаемой в форме открытых данных».

На просторах рунета очень много площадок с объявлениями о продаже или сдаче в аренду объектов жилой недвижимости, но, пожалуй, самыми популярными интернет-ресурсами являются порталы avito.ru, domofond.ru, cian.ru, besposrednika.ru. Поэтому первым делом при создании вышеназванной системы необходимо написать модуль парсинга и индексации HTML-страниц с объявлениями. По сути, дальше мы будем делать поисковую систему.

Архитектура создаваемой системы представлена на рисунке 1. В составе системы планируется блок ведения нормативно-справочной и справочной информации, блок составления отчетов оценщика объектов жилой недвижимости на основе сравнительного метода оценки, блок оценки отделки и оснащения объектов жилой недвижимости.

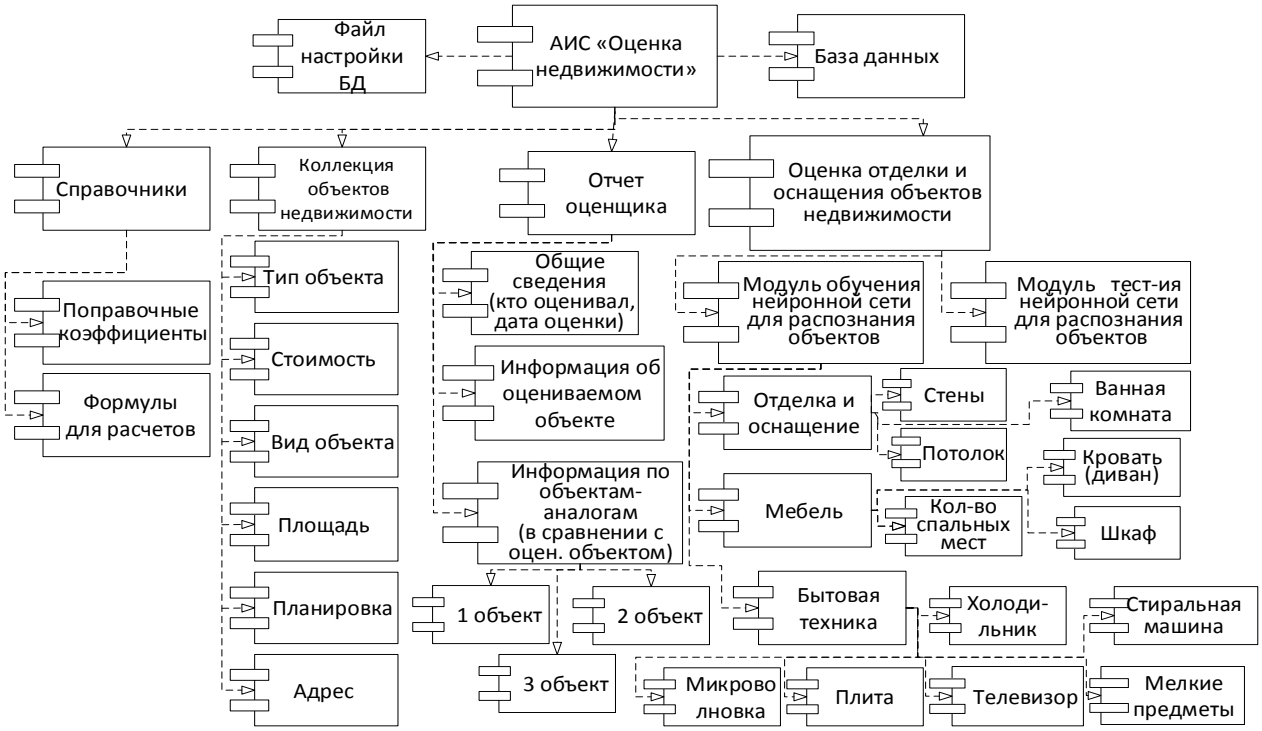


Рисунок 1 – Архитектура системы

UML диаграмма схем состояний, отражающая технологию поиска объектов жилой недвижимости представлена на рисунке 2.

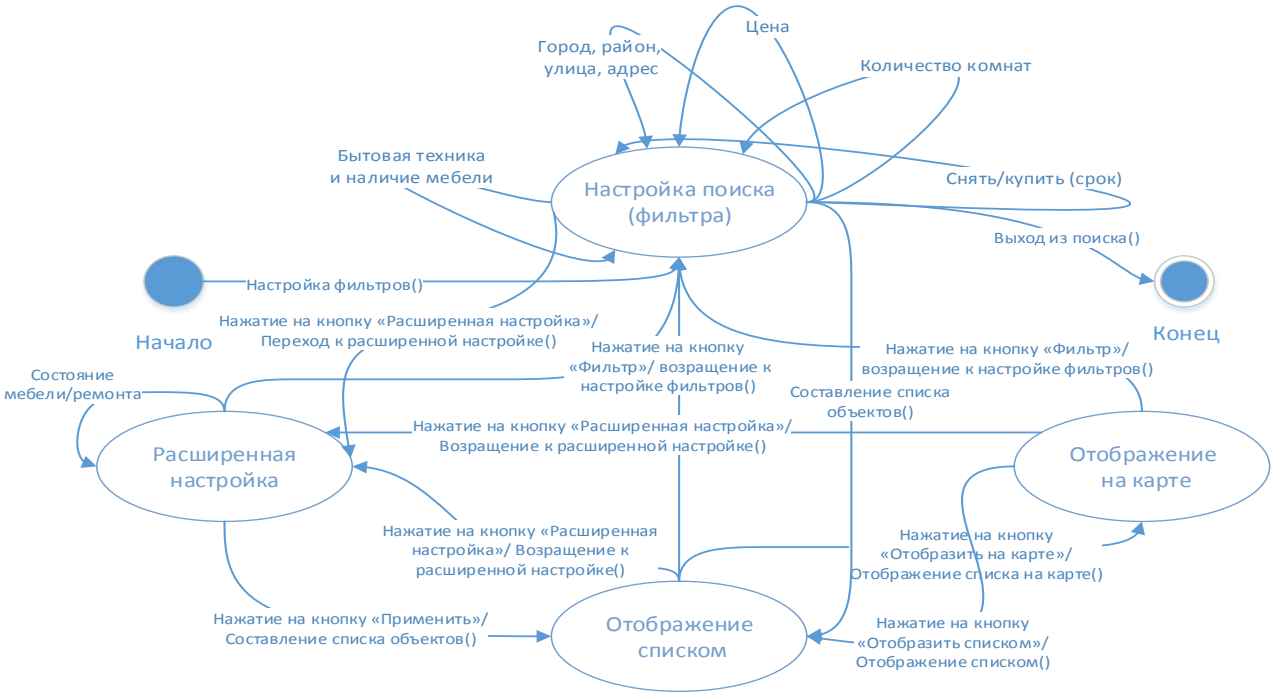


Рисунок 2 – UML-диаграмма схемы состояний (поиск объектов жилой недвижимости)

Оценка отделки и оснащения квартир мебелью и бытовой техникой будет проводиться посредством анализа фотоизображений на основе применения сверточных нейронных сетей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 ФЗ от 27.07.2006 N 149-ФЗ (ред. от 03.04.2020) «Об информации, информационных технологиях и о защите информации»

2 Сверточная нейронная сеть [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Свёрточная_нейронная_сеть

***Гунер Михаил Викторович**, научный руководитель, ст. преподаватель кафедры информационных систем в экономике; ФГБОУ ВО "Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова", email: horyzont1@mail.ru*

***Биль Екатерина Александровна**, студентка группы ПИЭ-71, ФГБОУ ВО "Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова", email: obertas9999@mail.ru*

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАБОЧЕГО МЕСТА СПЕЦИАЛИСТА ОТДЕЛА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АЭРОПОРТА

Н.В. Бондаренко, М.С. Жуковский

Постановка проблемы

Экология стала в настоящее время стало мэйнстримом. Хорошо известно, что основная проблема воздушно-транспортного средства – выбросы в атмосферу огромного количества продуктов сгорания авиационного топлива, а также, во время взлета, посадки и прогрева двигателей, в атмосферу выбрасывается самое большое количество вредных веществ – углеродных соединений и оксида углерода (CO2).

Можно привести пример: на пассажира, который летит из Парижа в Лос-Анджелес в одну сторону эконом классом, приходится около 500 кг выбросов CO2, в зависимости от самолета и его комплектации. Получается, что при полной загруженности эконом класса самолета, на всех пассажиров приходится около 150 000 кг выбросов CO2. На путешествующих первым классом приходится примерно втрое больше выбросов CO2, поскольку кресла в первом классе занимают больше пространства. При этом, средняя длительность пребывания загрязняющих веществ в атмосфере – приблизительно 2 года.

В работе представлена система, позволяющая наглядно убедиться в каком объеме перелеты воздушно-транспортных средств загрязняют регионы земного шара.

Ключевые слова: воздушно-транспортное средство, экология, загрязнение, вредные вещества.

Цели и задачи проекта. Целью нашей системы является предоставление данных о загрязненности атмосферы вредными веществами того или иного региона земного шара, вызванными из-за перелетов воздушно-транспортных средств различных авиакомпаний.

Сотрудник отдела экологической безопасности аэропорта может, на основе составленной базы данных, выделить любую границу земного шара и посмотреть, перелеты воздушного транспорта каких авиакомпаний загрязняют данную область.

Система позволит получать данные:

- о экологичности авиакомпаний;
- о экологичности воздушных средств авиакомпаний;
- о экологическом состоянии различных регионов;
- о экологическом вреде, которые наносят окружающей среде полеты в том или ином регионе.

Примеры системы представлены ниже.

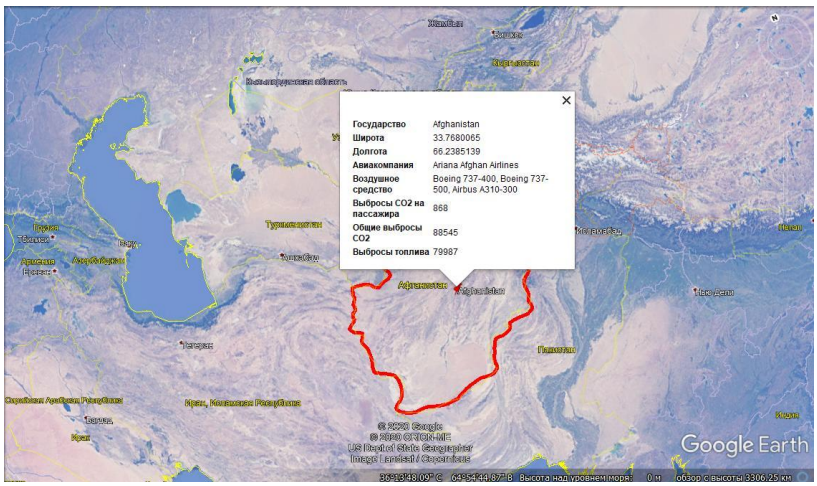


Рисунок 1 – Пример

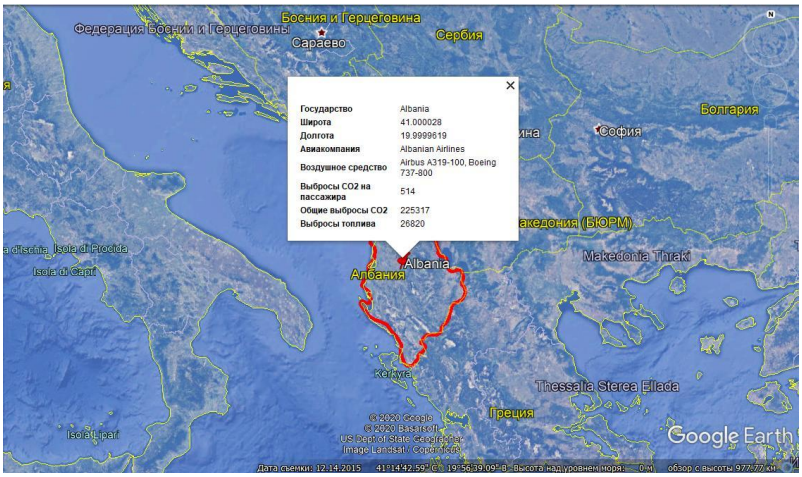


Рисунок 2 – Пример

Заключение. С помощью данной системы предполагается обследование регионов земного шара, над которыми пролегают маршруты воздушно-транспортных средств и, как следствие, получать данные о выбросах вредных веществ, оставляемых этим воздушным транспортом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ICAO [Электронный ресурс] // ICAO: Калькулятор выбросов вредных веществ воздушно-транспортных средств / Международная организация гражданской авиации. URL: https://www.icao.int/environmental-protection/CarbonOffset/Pages/default.aspx (дата обращения: 01.10.2019)

2. Flight Aware [Электронный ресурс] // Flight Aware: Отслеживание полетов воздушно-транспортных средств в реальном времени. URL: https://ru.flightaware.com/live/aircrafttype/

3. Shipco Transport [Электронный ресурс] // Shipco Transport: Калькулятор выбросов вредных веществ грузовыми воздушно-транспортными средствами. URL: https://www.shipco.com/webapps/emm-calc/emission-calculator.html

Жуковский Марк Сергеевич, *научный руководитель, к.х.н., доцент кафедры информационных систем в экономике; ФГБОУ ВО "Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова", email: zhukovsky@list.ru*

Бондаренко Никита Васильевич, *студент группы БИ-61, ФГБОУ ВО "Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова", email: nikita_bondarenko105898@mail.ru*

АНАЛИЗ РЫНКА ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ЭЛЕКТРОННОЙ ТОРГОВОЙ ПЛОЩАДКИ ДЛЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ЦЕНТРА «ОКЕАН»

В.А. Боровая, М.А. Харина, Н.Н. Барышева

В век современных технологий неотъемлемой частью успешного бизнеса является наличие своего сайта. Разработка электронной торговой площадки для образовательного центра «Океан» станет бесспорным помощником в вопросе связи с клиентами. Однако разработка любой информационной системы подразумевает выбор программных систем и подходов для решения поставленных задач. Поэтому в данной работе представлен анализ рынка программных продуктов для разработки электронной торговой площадки для образовательного центра «Океан».

***Ключевые слова**: рынок программных продуктов, разработка, электронная торговая площадка, образовательный центр.*

Образовательный центр «Океан» - это уникальная образовательная среда и современный подход к личностному росту. В настоящее время, мало обучиться один раз и на всю жизнь. Все большую актуальность приобретает идея непрерывного образования. Ведь скорость обновления знаний в разы выросла, и специалистам из разных областей приходится наращивать все больше компетенций, чтобы быть конкурентоспособными на рынке, что особенно актуально для управленцев.

Применение информационных технологий позволит образовательному центру «Океан» обеспечить доступ пользователей к актуальной информации по курсам в любой момент времени; возможность выбора и оплаты курса в онлайн – режиме в любой момент времени; возможность бронирования места на тренингах и т.д.; привлечение новых клиентов.

Разработка аналитической информационной системы позволит также упростить работу менеджера, автоматизировать процесс отработки заявок, создаст базу данных клиентов и позволит вести необходимый учет.

Однако разработка любой информационной системы подразумевает выбор программных систем и подходов для решения поставленных задач.

Поэтому целью данной работы является анализ рынка программных продуктов, выбор программных средств для разработки информационной системы.

Для достижения поставленной цели необходимо изучить предметную область, провести анализ рынка программных продуктов, выбрать средства реализации информационной системы.

Существует два наиболее популярных решения для разработки веб-сайтов - PHP и Python.

В настоящее время Python набирает свою популярность. Во-первых, это простой и понятный язык программирования. Существует множество библиотек, позволяющих использовать язык для решения практически любой задачи - веб-ресурсы, игры, всевозможные приложения и анализ данных. Python является универсальным языком программирования. Код на Python хорошо читаем, что в свою очередь позволяет без особых усилий разобраться в чужом коде и не путаться в своем.

Python отличается от PHP не только тем, что его легко освоить, но и благодаря огромному количеству учебных пособий, доступных онлайн.

Python работает со следующими фреймоврками - Django, Pyramid, Pylons и Flask [2]. Аналогами данных фреймворков в PHP являются Kohana, Symfony, CodeIgniter и Zend.

Для разработки сайта образовательного центра «Океан» был выбран фреймворк Django, поскольку он чрезвычайно прост в использовании, безопасен и быстр, а также стабилен и надежен и пригоден для использования в ряде приложений [1]. Большинство новых разработчиков предпочитают использовать Django, особенно из-за более короткого времени разработки и простоты настройки.

По умолчанию Django использует базу данных SQLite, которая довольна проста в использовании и не требует никаких дополнительных манипуляций. В случае необходимости есть возможность подключить MySQL, Oracle или другую СУБД [3].

Хорошим помощником в разработке является автоматическое создание профессионального административного интерфейса, который сразу после регистрации модели позволяет добавлять, изменять и удалять объекты. В связи с этим нет необходимости тратить время и силы на разработку внутренних интерфейсов.

Django довольно универсален и может использоваться при разработке любых сайтов, так как умеет добавлять веб-контент в различных форматах, например, JSON, XML, RSS и др.

Так же Django бесплатный, имеет открытый исходных код и постоянно обновляется для соответствия последним версиям Python.

В ходе анализа рынка программных продуктов, после сравнения самых популярных решений для бэкэнд-разработки сайтов, были выявлены достоинства языка программирования Python и принято решение об использовании для создания сайта образовательного центра «Океан» именно этого языка в совокупности с веб-фреймворком Django. Использование данных средств позволит эффективно достигать поставленных целей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Наумов Р.В. Программирование питон. Выбор веб-фреймворка // Достижения науки и образования. 2016. №12 (13).

2. Язык программирования Python: особенности и преимущества. URL: https://ipap.ru/poleznye-stati/4-useful/yazyk-programmirovaniya-python-osobennosti-i-preimushchestva

3. Meet Django. URL: https://www.djangoproject.com/

Барышева Надежда Николаевна, научный руководитель, к.т.н., доцент кафедры «ИСЭ» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: mnn-t@mail.ru.

Боровая Виктория Александровна, студент университетского технологического колледжа группы ИС-71; ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: borovayao.oviktoria@gmail.com

Харина Мария Александровна, магистр группы 8пиэ(з)-81, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: *harina@mail.ru*

ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ТОРГОВОГО ЗАЛА ПРЕДПРИЯТИЯ РОЗНИЧНОЙ ТОРГОВЛИ

Е.А. Брютова, А.Г. Блем

Разработана имитационная модель торговой точки розничной торговли. Приведена математическая модель генерации потока клиентов, чеков, движения клиентов по торговому залу, работы касс на основании базы данных чеков. Показаны результаты экспериментов, выполненных с использованием данной модели.

Ключевые слова*: имитационная модель, розничная торговля, системы массового обслуживания.*

Актуальность. Любое предприятие розничной торговли, будь то крупная торговая сеть (Магнит, X5, Мария-Ра и др.) или сравнительно небольшой магазин сталкивается с вопросами оптимального расположения торгового оборудования (стеллажей, холодильников, касс, витрин и т.п., далее – объекты) в торговом зале; размещения групп товаров на объектах; организации работы касс.

В зависимости от ответов на эти вопросы формируются такие выходные характеристики, как:

– время, которое покупатель затрачивает на посещение торговой точки (в разрезе дней недели и времени суток): время выбора товаров, время в очереди, время обслуживания на кассе;

– наполненность торгового зала клиентами (среднее количество покупателей в торговом зале в разрезе дней недели и времени суток), в том числе, количество клиентов в очередях перед кассами.

Данные показатели влияют на удовлетворенность покупателей качеством обслуживания (длинные очереди отражаются отрицательно), особенно актуальны в настоящее время в условиях пандемии, когда одной из главных задач любых торговых точек является недопущение скопления большого количества людей на замкнутой территории.

Данные для построения имитационной модели. В качестве источника для моделирования используются агрегированные данные чеков покупателей по магазину торговой сети «Мария-Ра». В таблице 1 приведен их фрагмент за февраль.

Таблица 1 – Количество чеков по часам

День	7-8	8-9	9-10	10-11	…	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
01.02.2020	108	82	127	120	…	205	201	162	113	48	1
02.02.2020	60	51	84	98	…	170	190	170	105	72	0
…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…
29.02.2020	260	240	196	158	…	300	270	235	127	89	1
Среднее	195,2	167,7	178,6	155,9	...	291,1	247,0	221,0	128,9	69,31	0,48

По данным базы чеков определяются среднее количество строк чека, количество товара по каждой группе, рассчитываются вероятности покупки товаров в разрезе групп и часов. Фрагмент данных приведен в таблице 2. Так, примерно в каждой 9 строке чека в период с 8 до 9 часов утра встречается товар из категории «Выпечка».

Таблица 2 – Вероятность выбора категории товара в строке чека по часам

Категория	7-8	8-9	9-10	10-11	…	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
ВЫПЕЧКА	0,094155	0,094081	0,088168	0,073171	…	0,051801	0,045882	0,044528	0,053736	0,045055	0,054795
ОВОЩИ/ ФРУКТЫ	0,08179	0,098348	0,092354	0,114907	…	0,117303	0,114514	0,111103	0,109016	0,094319	0,109589
…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…
БАКАЛЕЯ	0,041197	0,039504	0,034731	0,038546	…	0,04208	0,043002	0,043048	0,048266	0,042951	0,054795

Для определения времени на выбор товара используются данные, полученные путем наблюдения и фиксирования времени. Среднее время оформления одного товара на кассе в разрезе групп получено из базы чеков.

При добавлении магазина пользователем составляется план торгового зала, на его основе при помощи алгоритма волновой трассировки (алгоритм Ли) формируется матрица расстояний между объектами, а также маршрут передвижения [1].

Алгоритм.

Имитационный алгоритм включает в себя несколько шагов:

1) Генерирование новых клиентов. На основе данных таблицы 1 моделируется поступление новых клиентов в магазин по показательному закону распределения. Алгоритм представлен на рисунке 1, где:

T – период моделирования (измеряется в секундах с момента открытия до закрытия магазина), для магазина с режимом работы с 7:00 до 23:00 T =57600 секунд.

t_i – время поступления в торговый зал i-ого клиента, t_i Є[0, 57600];

h_t - среднее число поступающих клиентов в t-час рабочих суток (из таблицы 1);

C – общее количество клиентов за рабочий день.

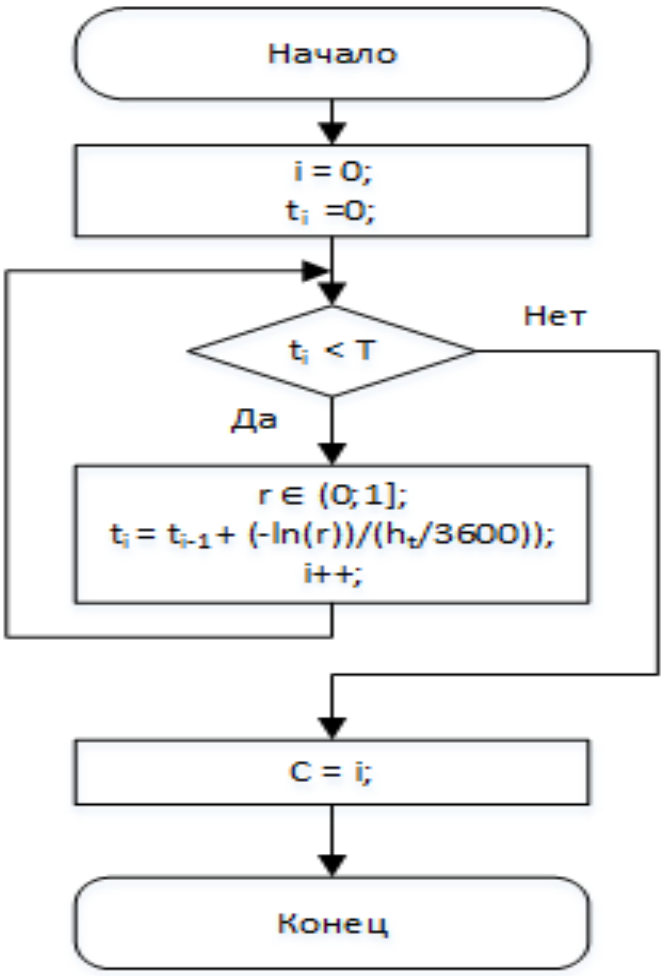


Рисунок 1 – Алгоритм генерирования новых клиентов

2) Генерирование чеков клиентов. На основе вероятностей, рассчитанных в таблице 2, формируются чеки для каждого покупателя, полученного на шаге 1.

3) Моделирование движения клиентов по торговому залу. Для каждой группы товаров из чека клиента (полученного на шаге 2) задан объект торгового зала. Для 10% покупателей определяется кратчайший путь передвижения алгоритмом Литтла на основе матрицы расстояний, остальные передвигаются по списку покупок в чеке [2].

Скорость клиентов – случайное число, равномерно распределенное на отрезке Є [0.5; 2] м/с.

4) Моделирование работы касс. Управляемыми переменными являются максимально допустимая длина очереди (U), максимально возможное количество касс на магазине (N). V – количество работающих касс в текущий момент времени.

При достижении количества клиентов в очереди значения U и V < N, открывается новая касса. Если очередь на кассе = 0 и V > 1, касса закрывается.

Результаты моделирования. Приведены примеры 2-х экспериментов. Используются данные по магазину, расположенному в центре города, среднее число покупателей в сутки составляет 3,5 тысячи.

Эксперимент 1. U = 5, N = 3. Результаты моделирования представлены на рисунке 2. Количество покупателей в очереди на одной кассе достигает 200 человек. В таких условиях торговая точка функционировать не может.

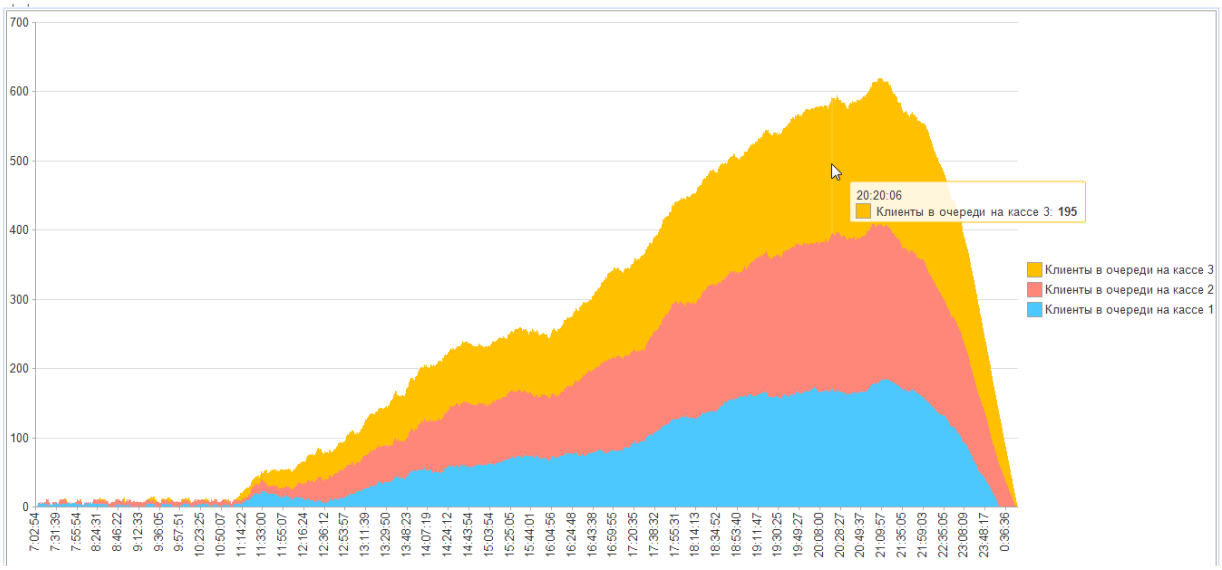


Рисунок 2 – Количество покупателей в очереди (эксперимент 1)

Эксперимент 2. U = 5, N = 7. Результаты моделирования представлены на рисунке 3.

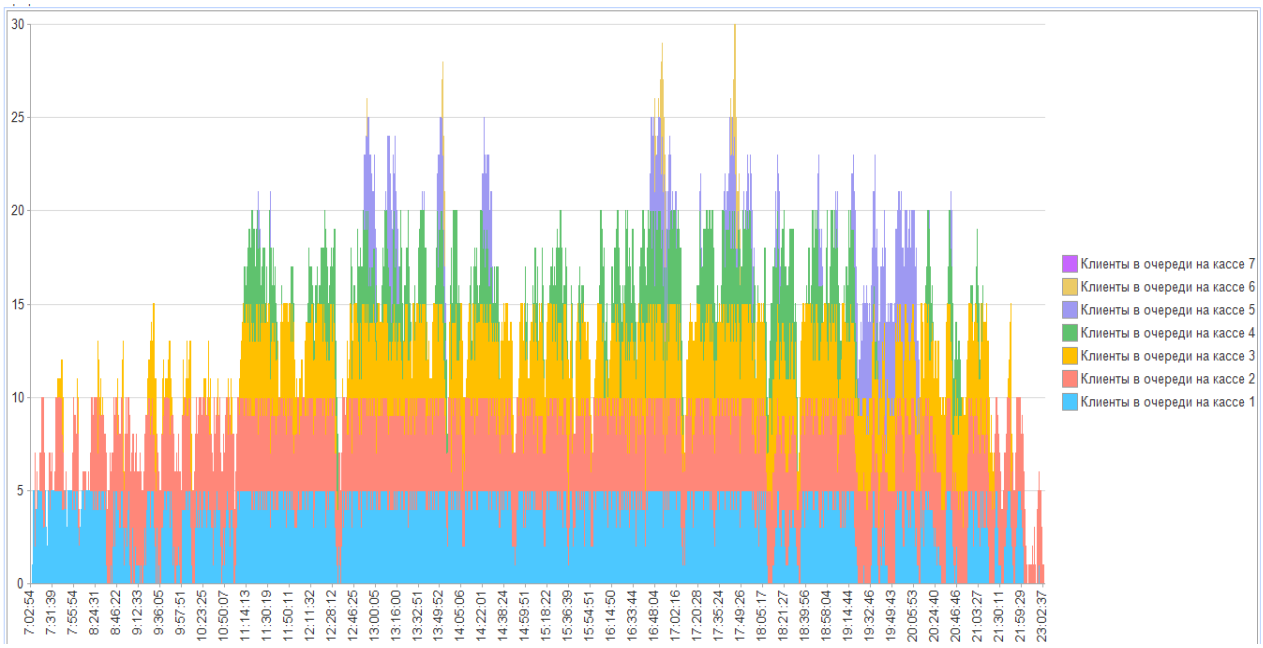


Рисунок 3 – Количество покупателей в очереди (эксперимент 2)

Сохраняя поток покупателей из эксперимента 1, увеличив количество работающих касс в максимальные часы нагрузки (обеденное время, час пик) до 5-6, возможно обеспечить максимальную очередь на каждой кассе, не превышающую 5.

Данный пример показывает, как могут измениться выходные характеристики при изменении параметров модели, насколько важно верно принять решения по организации работы торговой точки. Кроме рассмотренной выше характеристики «количество покупателей в очереди» при помощи имитационной модели можно получить: общее количество клиентов в торговом зале на любой момент времени, среднюю наполняемость торгового зала, среднее / максимальное время ожидания клиента в очереди, количество покупателей у объекта торгового зала.

Изменяя управляемые переменные, перемещая оборудование и группы товаров по торговому залу, увеличивая процент покупателей, следующих по «оптимальному» маршруту, можно смоделировать работу торговой точки в разных условиях, оценить влияние предпринимаемых действий на выходные характеристики.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алгоритм Ли [Электронный ресурс] / Википедия — свободная энциклопедия – Электрон. текст. дан. – 2020. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BB%D0%B3%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%82%D0%BC_%D0%9B%D0%B8. – Загл. с экрана.

2. Корбут А.А. Дискретное программирование [Текст] / А.А. Корбут, Ю.Ю. Финкельштейн – Москва: Издательство «Наука». Главная редакция физико-математической литературы, 1969. – 368 с.

***Блем Александр Генрихович**, научный руководитель, к.э.н., доцент кафедры «Информационные системы в экономике» факультета информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: alblem@mail.ru.*

***Брютова Екатерина Андреевна**, магистрант кафедры «Информационные системы в экономике» факультета информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: katbrutova@mail.ru.*

РАЗРАБОТКА АРХИТЕКТУРЫ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ИНТЕРФЕЙСА ДЛЯ АГРЕГАТОРА ТРАНСПОРТНЫХ КОМПАНИЙ

И.Ю. Бутов, А.С. Авдеев

В работе представлена архитектура пользовательского интерфейса для агрегатора транспортных компаний. Результаты анализа процессов взаимодействия пользователя с системой.

***Ключевые слова**: пользовательский интерфейс, информационная система, транспортные компании, агрегатор.*

В современном мире достаточно широко используются услуги транспортных компаний, но зачастую одна транспортная компания не дает оптимальные сроки и цены по всем направлениям доставки. В связи с этим логистические отделы тратят большое количество времени на поиск оптимальной транспортной компании для оформления заявки на доставку груза, что приводит к снижению производительности компании и финансовых показателей.

Цель работы заключается в создании информационной системы, которая будет отображать результаты расчетов всех доступных транспортных компаний, и будет предоставлять удобный личный кабинет для оформления заявок и отслеживания отправленных грузов.

Задачи:

1. Разработать пользовательский интерфейс для расчета стоимости доставки с возможностью изменения габаритов груза, добавления нового груза, сортировки по выбранным критериям.

2. Разработать личный кабинета пользователя с возможностью просмотра истории заявок, изменения текущих заявок, просмотра счетов на оплату, просмотра адресной книги.

3. Выполнить заполнение системы данными - информацией о компании, о транспортных компаниях, договор на оказание транспортных услуг.

На рисунке 1 представлена архитектура пользовательского интерфейса.

Система содержит в себе механизм расчетов стоимости и сроков доставки груза, основываясь на указанные пользователем габариты. Результаты расчетов получаются непосредственно после взаимодействия с внешней системой API. У пользователя после авторизации открывается доступ в личный кабинет. В личном кабинете можно просмотреть историю заказов, текущие заказы, отследить местонахождение груза, редактировать текущий заказ, создать новый заказ.

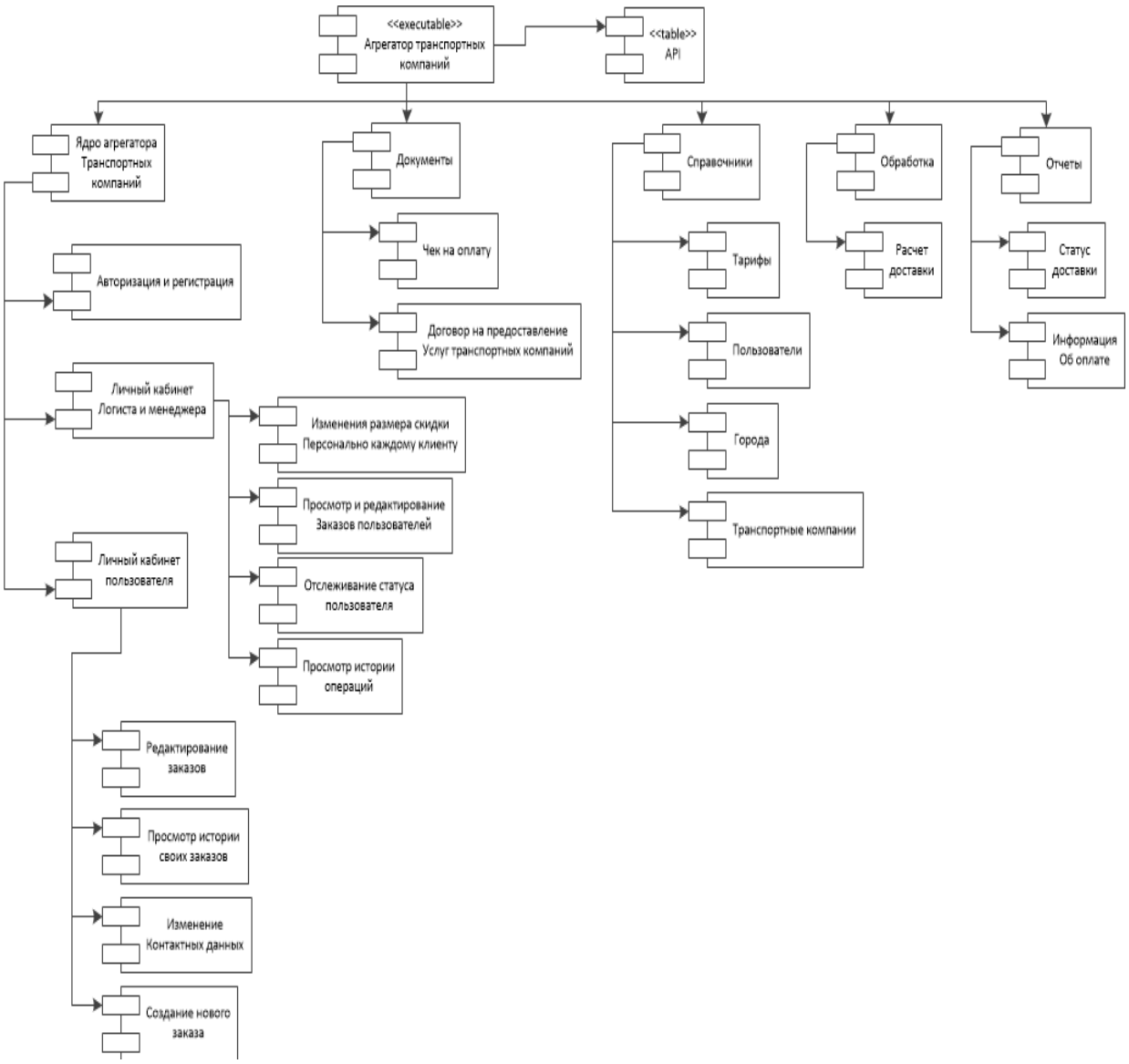


Рисунок 1 – Архитектура системы

Весь процесс взаимодействия с системой представлен на рисунке №2:
4,16,17,18,21,23,24 – Возврат на главную страницу.
3,8,10,15 – Возврат на предыдущую страницу.
1 – Переход к авторизации.
2 – Нет аккаунта/Переход на страницу регистрации.
5 – Если авторизирован/Переход в личный кабинет.
6 – Переход к просмотру истории заказов.
7 – Переход на страницу редактированию заказа.
11 – Успешный расчет/Переход на страницу оформления заказа.
12 – Переход на страницу расчета стоимости доставки.
13 – Переход на страницу информации о компании.
14 – Переход на страницу добавления отзыва о транспортной компании
19 – Пользователь авторизирован/Переход на страницу с историей заказов.

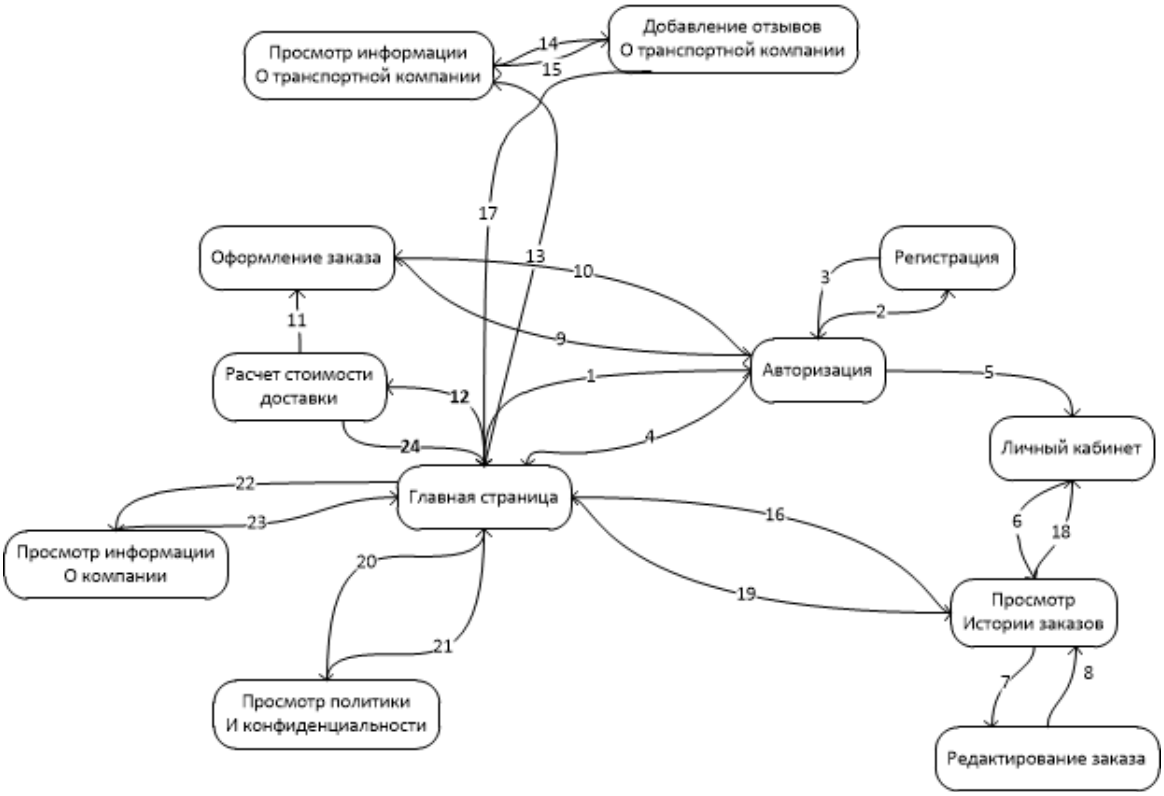


Рисунок 2 – Функционал системы

Таким образом, выполнена разработка архитектуры пользовательского интерфейса, установлен основной функционал для удобного сервиса пользователей, рассмотрены процессы взаимодействия с системой.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пятковский О.И., Гунер М.В., Авдеев А.С. Практикум по дисциплине «Интеллектуальные информационные системы». Барнаул 2013

Авдеев Александр Сергеевич, научный руководитель, к.т.н., зав. кафедрой «ИСЭ» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», *e-mail: ishimael@bk.ru*

Бутов Иван Юрьевич, студент грПИЭ-61, кафедра «ИСЭ», Факультета Информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: ButovIvan98@yandex.ru

МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ СТОИМОСТИ ЖИЛОЙ НЕДВИЖИМОСТИ НА ОСНОВЕ ГИБРИДНЫХ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ

Д.Ю. Быков, О.И. Пятковский

Рассматривается возможность применения гибридных экспертных систем для решения проблемы обоснованности оценки стоимости жилой недвижимости, а также создание АИС которая адаптивно смогла бы производить оценку недвижимости. Приведен фрагмент модели оценки стоимости объекта жилой недвижимости, которая включает в себя современные методы обработки и анализа данных, и учитывает специфику решаемой задачи.

Ключевые слова: оценка недвижимости, стоимость жилой недвижимости, гибридные экспертные системы, модель оценки недвижимости, подходы к оценке.

В настоящий момент существует проблема обоснованности оценки стоимости жилой недвижимости, так как современные подходы к оценке недвижимости не используют современные модели для расчета стоимости недвижимости [1].

Целью работы является разработка модели в составе АИС оценки стоимость объекта недвижимости, которая, используя современные методы обработки и анализа данных, способна обоснованно рассчитать стоимость объекта жилой недвижимости, с возможностью адаптации к требованиям пользователя.

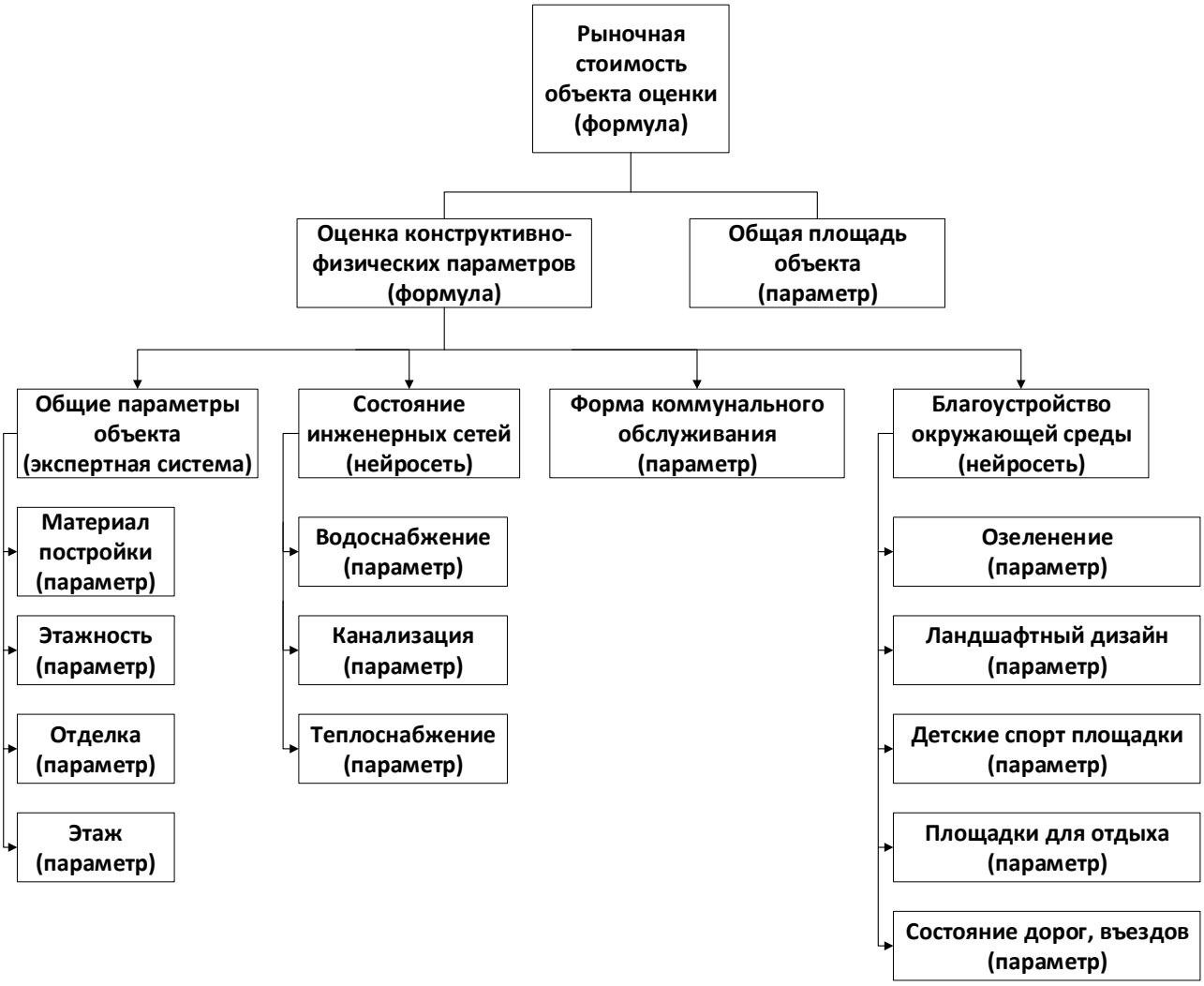


Рисунок 1 – Фрагмент модели оценки стоимости объекта жилой недвижимости

Модель является гибридной экспертной системой [2]. Она настраивается аналитиком, учитывая специфику решаемой задачи. Для получения обоснованной оценки стоимость объекта жилой недвижимости, группой экспертов были установлены параметры и зависимости, которые определяют стоимость объектов жилой недвижимости. Настройка заключается в развитии структуры гибридной экспертной системы, так и методов, применяемых в ее узлах:

- нейросетевые модели;
- системы обработки знаний;
- аналитические зависимости.

На рисунке 2 представлен результат, полученный с использованием модели.

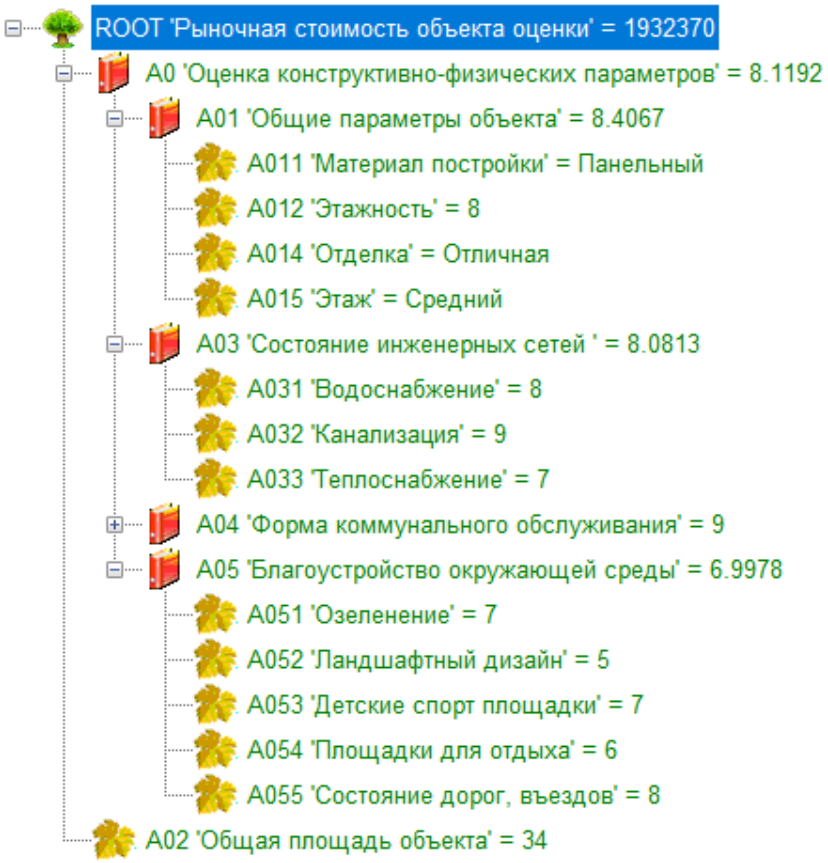


Рисунок 2 – Стоимость объекта оценки, полученная с помощью модели

Экспертом были выставлены оценки по шкале от одного до десяти по каждому из параметров, а также им были указаны фактические данные объекта, такие как площадь, материал постройки, этаж и т.д., эти данные были обработаны с помощью модели и на выходе мы получили стоимость объекта оценки.

Полученный результат сопоставим с ценами, которые присутствуют на рынке недвижимости.

В перспективе возможно использование данной модели для обоснованного расчета стоимости недвижимости, с ее помощью можно будет проверить адекватность цены продажи жилья, а также оценивать квартиры, которые необходимо продать.

В докладе будет представлено описание и реализация модели с результатами проведенного эксперимента.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Касьяненко, Т.Г. Оценка недвижимости: учебник / Касьяненко Т.Г. — Москва: Проспект, 2017. — 511 с. — ISBN 978-5-392-19325-7. — URL: https://book.ru/book/921699 (дата обращения: 03.04.2020). — Текст: электронный.

2. Лютова Л.В., Пятковский О.И. Применение нейросетевого подхода для построения модели оценки стоимости жилой недвижимости на примере задачи "оценка планировки" // Ползуновский альманах №1. – 2013- с.156-160.

Пятковский Олег Иванович, *научный руководитель; д.т.н., профессор кафедры «Информационные системы в экономике» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: poi1952@mail.ru*

Быков Дмитрий Юрьевич, *магистрант кафедры «Информационные системы в экономике», Факультета информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: smolareck7@yandex.ru*

АГРЕГАТОР КАЛЬКУЛЯТОРОВ ТРАНСПОРТНЫХ КОМПАНИЙ. АДМИНИСТРАТИВНАЯ ЧАСТЬ

М. В. Великосельских, А. С. Авдеев

В работе представлена архитектура административной части для агрегатора транспортных компаний.

***Ключевые слова**: логистика, информационная система, транспортные компании, агрегатор.*

Сайт-агрегатор – это сайт, специализирующийся на сборе и сортировке информации, связанной с конкретными предложениями каких-либо товаров и услуг, а также информации. В данной работе сайтом-агрегатором будет выступать сервис KenguruExpress – агрегатор транспортных компаний (далее ТК). Пользователь вводит данные на перевозку груза или документов, и сайт выдает все предложения ТК. Также оформление заказа через сайт-агрегатор осуществляется с дополнительной скидкой.

На сайт-агрегатор ежедневно поступают заявки от клиентов, логисту и менеджеру необходимо своевременно обрабатывать и заносить их в архив.

При возникновении проблем, связанных с оформлением заказа, логист должен обращаться каждый раз в ТК по телефону или заходить на сайт ТК, искать проблемный заказ и писать в службу поддержки. Данные действия могут занимать много времени, делая работу логиста менее эффективной.

Целью проекта является автоматизация работы с клиентами и поступающими заявками на сайт-агрегатор.

Задачи:

1. Разработать функционал для работы с клиентами:
- Получение списка клиентов сайта-агрегатора с возможностью фильтрации
- Просмотр и изменение данных клиента и его платежных данных (для юр. лиц)
- Настройка индивидуальной скидки

2. Разработать функционал для работы с заявками
- Получение списка заявок с возможностью фильтрации
- Изменение данных заявки и параметров грузов
- Управление статусами

3. Возможность выставления счетов для юр. лиц за конкретный период.
4. Функционал для генерация отчетов.

Архитектура административной части сайта очень проста и понятна (рис. 1).

При регистрации на сайте-агрегаторе юр. лицо прикрепляет подписанный договор. Только после того, как менеджер агрегатора проверит договор, аккаунт юр. лица будет активен для возможности оформления заявок на сайте. После активации клиент на сайте оформляет заказ, далее логист рассматривает заказ на наличие ошибок или неточностей, при необходимости редактирует, и отправляет в API транспортной компании для конечного оформления. Весь процесс представлен на рисунке №2.

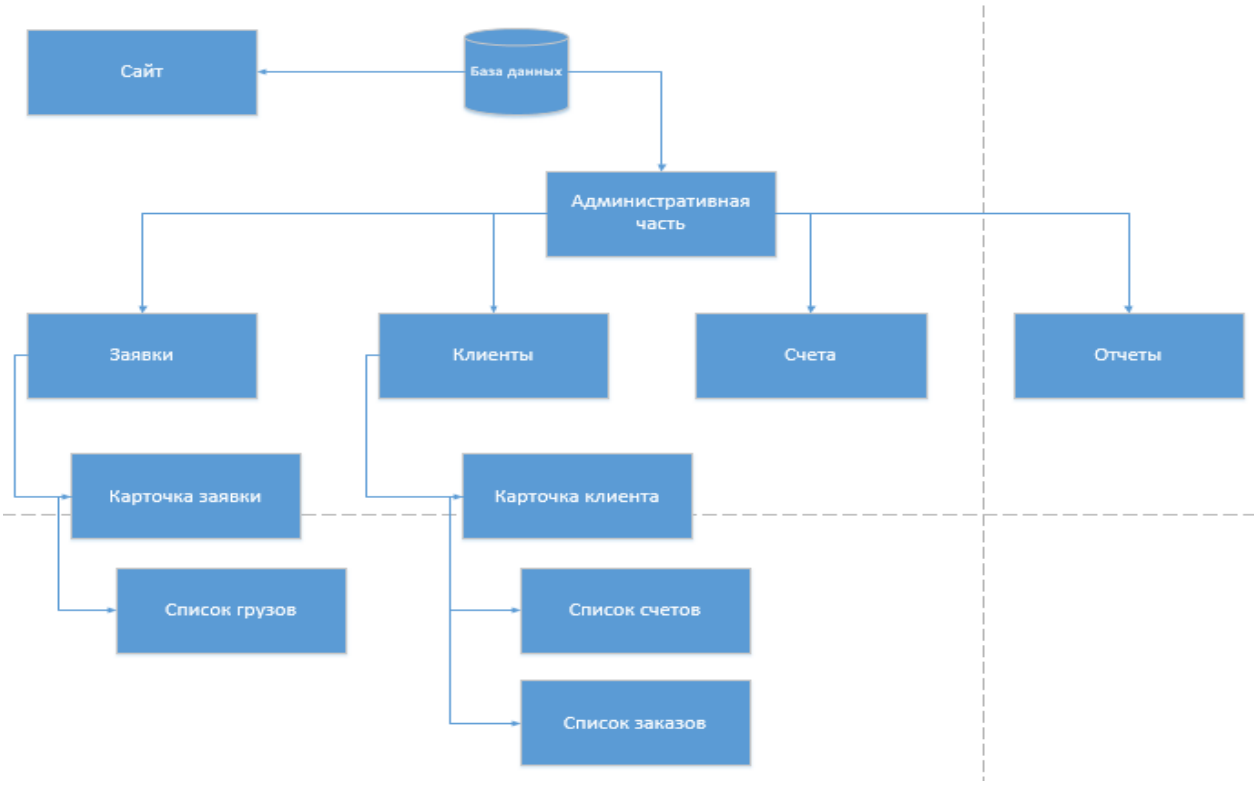


Рисунок 1 – Архитектура системы

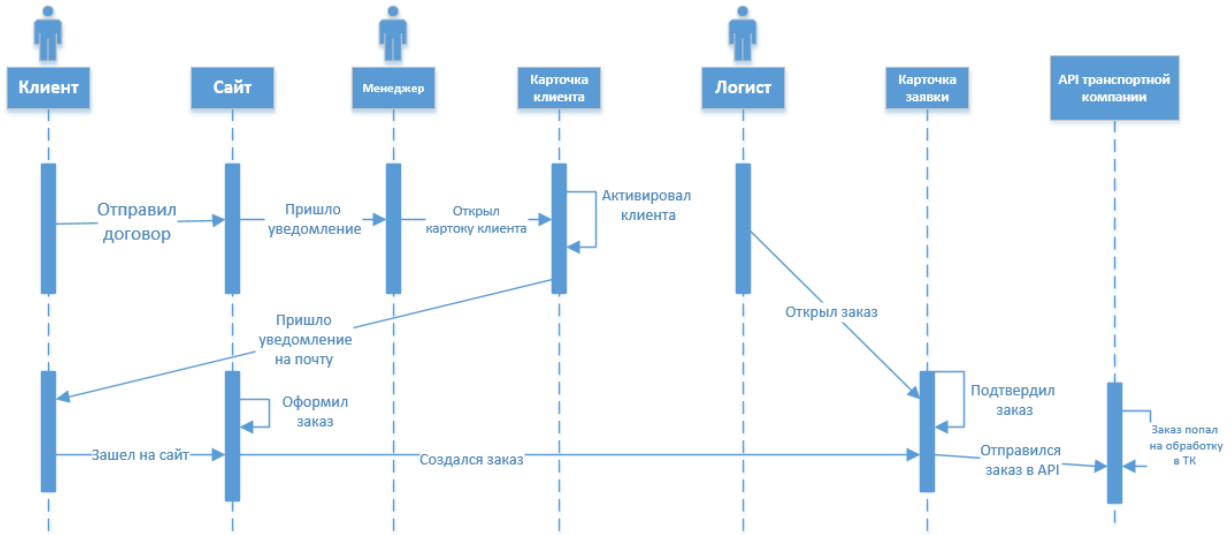


Рисунок 2 – Диаграмма последовательности UML «Регистрация клиента и оформление заказа»

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Благодатских В.А., Волнин В.А., Поскакалов К.Ф. Стандартизация разработки программных средств. – Москва, 2006.

Авдеев Александр Сергеевич, *научный руководитель, к.т.н., зав. кафедрой «ИСЭ» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»,* e-mail: ishimael@bk.ru

Великосельских Максим Витальевич, *студент грПИЭ-61, кафедра «ИСЭ», Факультета Информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: nexusrf1@gmail.com*

РАЗРАБОТКА ДИНАМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ КЛИЕНТСКОЙ БАЗОЙ ФИТНЕС-КЛУБА

М. А. Вострова, А. Г. Блем

Рассматривается применение комплексной динамической модели управления кластерами клиентской базы организации и прогнозированию проведения различных маркетинговых кампаний, направленных на увеличение клиентского потока и повышение доходности организации. Описывается программная реализация разработанной модели и возможности её применения относительно имеющихся данных организации.

***Ключевые слова**: динамическая модель, кластеры, прогнозирование, маркетинговая кампания, клиентская база*

На сегодняшний день в условиях нарастающего экономического кризиса и нестабильного финансового положения большинство организаций рискует потерять свою позицию на рынке. Сохранить конкурентоспособность и улучшить свою позицию позволит повышение уровня лояльности клиентов. Клиентоориентированное ведение бизнеса, направленное на предложение клиентам продуктов, удовлетворяющих его потребностям, а также на повышение эффективности взаимодействия с ними, значительно превосходит методы управления, основанные на массовом обезличенном производстве.

В последнее время было выработано большое количество подходов и методов, производящих анализ отдельных показателей эффективности и качества управления клиентской базой. Не существует четко выработанной модели, которая бы позволяла комплексно оценивать общую стратегию управления группами клиентов компании в долгосрочной перспективе и разрабатывать наиболее эффективный вариант проведения мероприятий в сфере маркетинга. Представлено недостаточное количество моделей, которые бы позволяли осуществлять прогнозирование доходности клиентов на перспективу и производить оценку эффективности мероприятий, которые направленны на управление клиентской базой, и позволяют наиболее приемлемо разрабатывать инструменты управления базой клиентов.

Для осуществления совершенствования управления базой клиентов организации предполагается переход к модели управления группами клиентов от моделей управления поведением отдельного клиента.

Целью работы является разработка комплексной динамической модели оптимизации управления клиентской базой на примере фитнес-клуба с учетом характеристик отдельных групп клиентов, которая позволит гибко управлять маркетинговыми кампаниями организации.

В качестве инструментальной среды программирования для реализации динамической модели используется платформа Visual Studio, язык программирования — C#. Данная платформа имеет необходимый функционал для разработки собственных решений.

Для достижения поставленной цели предполагается распределить на кластеры (группы) клиентов организации по оказанию спортивно-оздоровительных услуг, разработать модель комплексной оценки качества предоставляемых услуг, а также на основе применения марковских цепей разработать динамическую имитационную модель движения клиентской базы как инструмента анализа и прогнозирования изменения численности клиентской базы и оценки проведения предлагаемых маркетинговых кампаний.

Программная реализация базируется на основном классе DynamicModelManager для работы с данными, который содержит методы импорта, обработки, вывода и анализа данных. Предполагается загрузка данных клиентской базы компании из файла в формате Excel в базу данных программы.

Алгоритм моделирования включает в себя указание следующих параметров, в зависимости от имеющихся данных: количество кластеров, период моделирования и количество экспериментов (прогонов модели). Таким образом программная реализация является универсальной для прогнозирования предположительных результатов проведения различных маркетинговых кампании по увеличению доходов организации.

Разработанная динамическая модель может быть применена для разработки маркетинговой кампании на основе имеющихся данных организации, прогнозирования доходности от её проведения, а также составления планов проведения маркетинговых мероприятий в будущем.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андреева А.В. Анализ существующих моделей управления клиентской базой и пути их развития // Двенадцатый всероссийский симпозиум «Стратегическое планирование и развитие предприятий»: тезисы докл. (Москва, 12-13 апреля 2011г.). – М.: ЦЭМИ РАН, 2011.

2. Андреева А.В. Разработка модели прогнозирования численности клиентской базы компании. - Аудит и финансовый анализ. - М., 2011.

3. Беллман Р., Динамическое программирование. - Москва: Издательство иностранной литературы, 1960. - 400с.

***Блем Александр Генрихович**, научный руководитель, к.э.н., доцент кафедры «Информационные системы в экономике» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: alblem@mail.ru*

***Вострова Мария Александровна**, магистрант кафедры «Информационные системы в экономике» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: ostrov.mari@gmail.com*

ПРОЕКТИРОВАНИЕ АИС «ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПОСЕВНОГО МАТЕРИАЛА»

А. А. Гертер, Д. Д. Барышев

Метод оценки качества семян пшеницы по биоэлектрическим сигналам является альтернативным методом, позволяет в кратчайшие сроки (в течение 14 часов) получить достоверные данные о всхожести семян. Данный метод обладает следующими недостатками - для хранения информации используются электронные таблицы программы MS Excel, обработка данных и формирование отчетов происходит вручную. В работе представлены этапы проектирования АИС «Оценка качества посевного материала» для дальнейшей разработки.

***Ключевые слова**: проектирование, оценка качества посевного материала, аналитическая информационная система.*

Оценка качества посевного материала является актуальным вопросом на сегодняшний день. Существует огромное множество методов и средств диагностики качества семян пшеницы [1]. Одним из альтернативных методов является оценка качества по биоэлектрическим сигналам зерна [2].

Метод позволяет в кратчайшие сроки (в течение 14 часов) получить достоверные данные о всхожести семян, представляет собой измерение потенциала каждой зерновки, обработку сигналов, оценку качества по информативным признакам [2]. Данный метод обладает следующими недостатками - для хранения информации используются электронные таблицы программы MS Excel, обработка данных и формирование отчетов происходит вручную.

Поэтому целью представляемой работы является проектирование АИС «Оценка качества посевного материала» для дальнейшей разработки.

Проектирование системы включает в себя подбор технического и формирование информационного, математического и программного обеспечения.

Техническое обеспечение системы представляет собой средство регистрации сигналов АЦП ЛА-50, персональный компьютер для хранения и обработки информации.

Информационное обеспечение предусматривает создание и единого информационного фонда системы, которое будет представлено набором данных о семенах разного качества.

При формировании математического обеспечения важно учитывать тот факт, что данные включают шумовую компоненту. Было принято решение для анализа данных использовать алгоритмы и методы машинного обучения.

На рисунках 1 и 2 представлены контекстная диаграмма и декомпозиция процесса оценки качества посевного материала.

Рисунок 1 – Контекстная диаграмма в представлении IDEF0

Предполагается, что основными функциями АИС будет подготовка данных, которая включает в себя выбор информативных признаков, формирование обучающей выборки, выбор алгоритма и обучение модели, и анализ данных. В качестве результата анализа данных будет информация о качестве семян пшеницы, заключении о возможности их использования для высева.

Рисунок 2 – Декомпозиция контекстной диаграммы

Для разработки АИС «Оценка качества посевного материала» был выбран язык программирования Python, библиотеки Pandas, NumPy, Sklearn, Tkinter.

На рисунке 3 представлена экранная форма главного меню АИС «Оценка качества посевного материала».

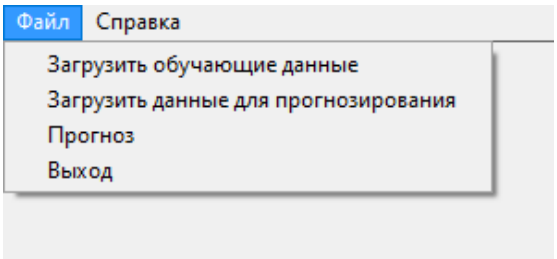


Рисунок 3 – Меню АИС «Оценка качества посевного материала»

На данный момент АИС находится в стадии разработки. Разработка системы позволит предоставить возможность быстрого доступа к данным, сократит трудозатраты и затраты времени на обработку информации и анализ данных, позволит получить заключение о воз-

можности использования семян для высева по результатам экспериментальных исследований биоэлектрических сигналов семян.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Барышева, Н.Н., Пронин, С.П. Обзор методов контроля всхожести семян пшеницы // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. №6. С. 127 – 131.

2. Барышева, Н.Н., Пронин, С. П. Метод определения всхожести семян пшеницы на основе мембранных потенциалов // Инженерные технологии и системы. 2019. Т. 29, № 3. С. 443–455.

3. Стасышин, В. М. Разработка информационных систем и баз данных / В. М. Стасышин. — Саратов : Профобразование, 2020. — 100 с.

4. Абрамов, Г. В. Проектирование и разработка информационных систем / Г. В. Абрамов, И. Е. Медведкова, Л. А. Коробова. — Саратов : Профобразование, 2020.

Барышев Денис Дмитриевич, научный руководитель, ст. преподаватель кафедры «ИСЭ» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: denis.baryshev@bk.ru.

Гертер Александр Александрович, студент университетского технологического колледжа группы ИС-72; ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: *c-g-1990@mail.ru*

РАЗРАБОТКА ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНА ДЛЯ ЮВЕЛИРНОГО МАГАЗИНА

Н.В. Григорьев, Д.В. Киреева, Н.Н. Барышева

Для современных предприятий разработка интернет-магазина является одним из приоритетных векторов развития - дает выход на рынки других регионов, использование электронных площадок позволяет автоматизировать процесс продаж. В работе представлен анализ рынка программных продуктов, обоснование выбора программных средств для реализации интернет-магазина, разработка проекта.

Ключевые слова*: интернет-магазин, автоматизация, анализ рынка программных продуктов, разработка.*

В настоящее время все большую популярность набирает электронная торговля. Использование электронной площадки позволяет во много раз увеличить эффективность коммерческой деятельности.

Для современных предприятий разработка интернет-магазина является одним из приоритетных векторов развития – возрастает количество потребителей за счет выхода на рынки других регионов, использование электронных площадок позволяет автоматизировать процесс продаж [1].

Цель данной работы – разработка интернет-магазина для ювелирного магазина.

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить анализ рынка программных продуктов, чтобы выбрать программные средства реализации проекта, разработать интернет-магазин, обеспечивающий комфортный интерфейс для пользователей и менеджера.

Анализ рынка программных продуктов показал, что в настоящее время популярны такие фреймфорки, как Laravel, Yii, Codelgniter, Symfony, Phalcon PHP.

Laravel – это бесплатная платформа входит в число самых популярных PHP-фреймворков благодаря своему активному развитию и простоте освоения. С таким расширенным функционалом Laravel поможет разобраться с целым спектром задач бэкэнда даже без основательного опыта.

Yii - объектно-ориентированный PHP-фреймворк. Yii считается лидером по способности обеспечить производительность и часто выбирается для высоконагруженных приложений. Yii часто попадает в топ фреймворков PHP, благодаря сильно развитому сообществу пользователей, значительная часть которых — русскоговорящие.

Codelgniter. Этот фреймворк с открытым кодом отличается элегантностью кода и простотой написания. Легкость в обучении и свобода оформления кода предоставляют отличные условия для быстрого старта проекта. CodeIgniter отлично подходит для создания PHP-приложений малого размера, которые можно легко масштабировать.

Symfony - этот фреймворк будет сбалансированным решением для разработчика ценящего модульность и преимущество использования отдельных компонентов. Веб-приложениям на Symfony характерна внушительная производительность, поэтому их используют для решения сложных задач уровня предприятия.

Phalcon PHP - Функционал фреймворка построен на оперировании PHP-классами, что позволяет достигать самых разнообразных целей в бекэнд-разработке. Документация по представлена как пошаговое руководство, но гораздо хуже стандартизирована. А также CakePHP, Zend, Fuel PHP, PHPixie, Slim.

В ходе разработки сайта был выбран php-фреймворк Laravel. Так как является одним из самых мощных и популярных инструментов веб-разработки. Благодаря лёгкости в освоении, свободному распространения ПО и высокой адаптивности. А так же эта платформа является бесплатной. Если сравнивать Laravel с его конкурентом Yii, то Yii подходит больше для высоконагруженных приложений.

На главной странице расположены объекты в шапке сайта: “корзина”, “аккаунт”, “регистрация”, в меню располагаются такие объекты как: “новая коллекция”, “серьги”, “ожерелья”, “кольца”, “подарочная карта”, “акции” для того, чтобы сразу с главной страницы можно было найти нужного клиента, просмотреть его данные и просмотреть, какие заказы он уже делал. Интерфейс данной версии системы имеет вид:

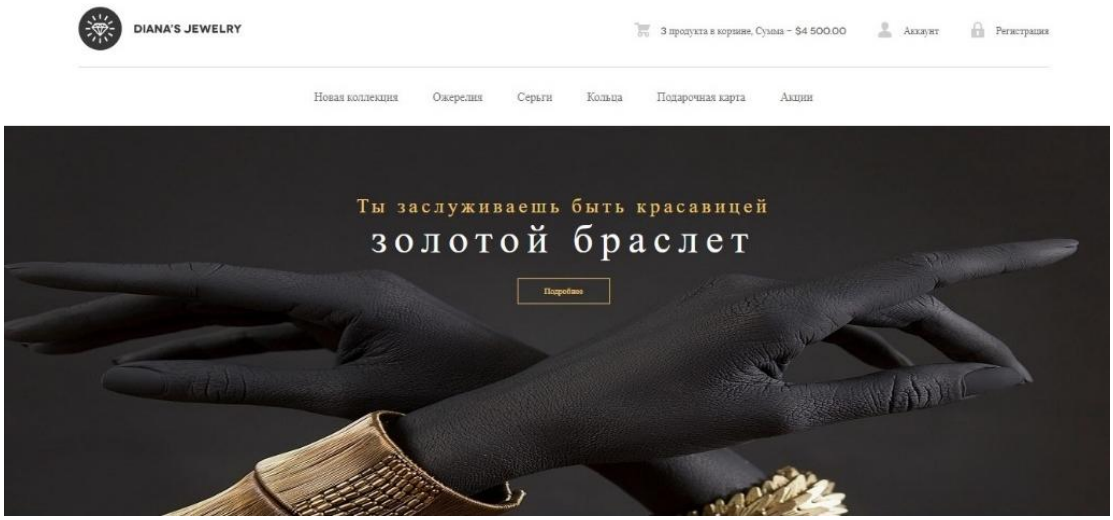


Рисунок 1 – Начальная страница

На странице «Товар» имеется функционал - сортировка, список товара, цена, номер страницы каталога и добавление товара в корзину. На странице товара можно получить информацию об изделии. А так же добавить его в корзину и выбрать количество. Также на сайте присутствует корзина, куда заносятся выбранные изделия клиентом. В ней отражается список товаров, их количество, итоговая цена, а также возможность удалить товар из корзины. Страница регистрации имеет заполняемые поля пользователем: имя пользователя, пароль, еще раз пароль и электронную почту.

Таким образом, в ходе работы был разработан интернет-магазин для ювелирного магазина, который в дальнейшем позволит привлечь больше новых клиентов и автоматизировать процесс продаж.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Допира Р.И., Попова Н.В. Разработка интернет-магазина для малого предприятия // Научный журнал. 2016. №5 (6).

2. Брусов А.С., Тарасов С.О. Использование фреймворка Laravel 5.0 для разработки web-приложений // Современные материалы, техника и технологии. 2015. №3 (3).

3. Яруллина М.И. Основные этапы организации сайта интернет-магазина. Социально-экономические и технические системы: исследование, проектирование, оптимизация. 2010. Т. 56. № 3. С. 55-64.

Барышева Надежда Николаевна, научный руководитель, к.т.н., доцент кафедры «ИСЭ» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: mnn-t@mail.ru.

Григорьев Никита Вячеславович, студент университетского технологического колледжа группы ИС-71; ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: nik_grigorev_99@inbox.ru

Киреева Дарина Викторовна, магистр группы 8пиэ(з)-81, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: kireeva@mail.ru

РАЗРАБОТКА АИС ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО УЧАСТИЮ В ПРЕЗИДЕНТСКИХ ГРАНТАХ

Д. Е. Желтякова, М. В. Гунер

Настоящая работа посвящена проектированию системы поддержки принятия решений по участию в президентских грантах. В создаваемой системе будет несколько модулей: модуль сбора данных, модуль оценки новых заявок, подготавливаемых пользователями системы, путем сопоставления этих заявок с уже поддержанными заявками, информация о которых представлена на официальном сайте Фонда Президентских грантов, модуль рекомендаций.

Ключевые слова*: автоматизация, информационные системы в экономике, президентские гранты, система поддержки принятия решений.*

В нашей стране обеспечение условий для поддержки общественных инициатив на конкурсной основе, в т. ч. для поддержки проектов в области науки, образования, просвещения, осуществляет Фонд Президентских грантов. Фонд является единым оператором грантов Президента Российской Федерации на развитие гражданского общества с 3 апреля 2017 года. Основные функции фонда:

- прием заявок;
- оценка заявок объединенным экспертным советом;
- регистрация и публикация заявок на официальном сайте;
- проведение независимой экспертизы;
- утверждение перечня победителей;
- заключение договоров о предоставлении грантов;
- выдача грантов и контроль за их использованием.

На первый конкурс президентских грантов 2020 года было подано 9 308 заявок от 7 946 некоммерческих организаций, по итогам экспертизы поддержку получат 2 017 организаций (25%) на общую сумму 4 092 млн. руб. (в среднем по 2 029 тыс. руб.).

Проблема заключается в том, что новые грантозаявители зачастую не имеют достаточного опыта и не могут подготовить высококонкурентоспособную заявку. В то же время сайт Фонда президентских грантов содержит большой объем информации о финансируемых проектах, позволяющей провести многосторонний анализ проектов-победителей и организаций-победителей с целью выявления их сильных сторон, на которые следует обратить внимание новым грантозаявителям.

Цель работы – спроектировать автоматизированную информационную систему поддержки принятия решений по участию в президентских грантах. С помощью этой системы пользователи смогут смотреть в удобном виде статистику проектов-победителей за прошлые

годы, вводить данные по своему проекту по аналогии с шаблоном Фонда и получать рекомендации по улучшению своей заявки.

Система позволит составлять высококонкурентоспособные заявки и тем самым повысить вероятность получения гранта.

Решение задачи

По нашей задумке АИС поддержки принятия решений по участию в президентских грантах должна состоять из 3 подсистем:

- подсистема сбора данных, которая предназначена для получения достаточного объема данных, которые будут использованы для анализа и последующей выдачи рекомендаций;
- подсистема оценки и мониторинга проектов, которая предназначена для проведения семантического анализа заявок;
- подсистема поддержки принятия решений.

Архитектура системы представлена на рисунке 1.

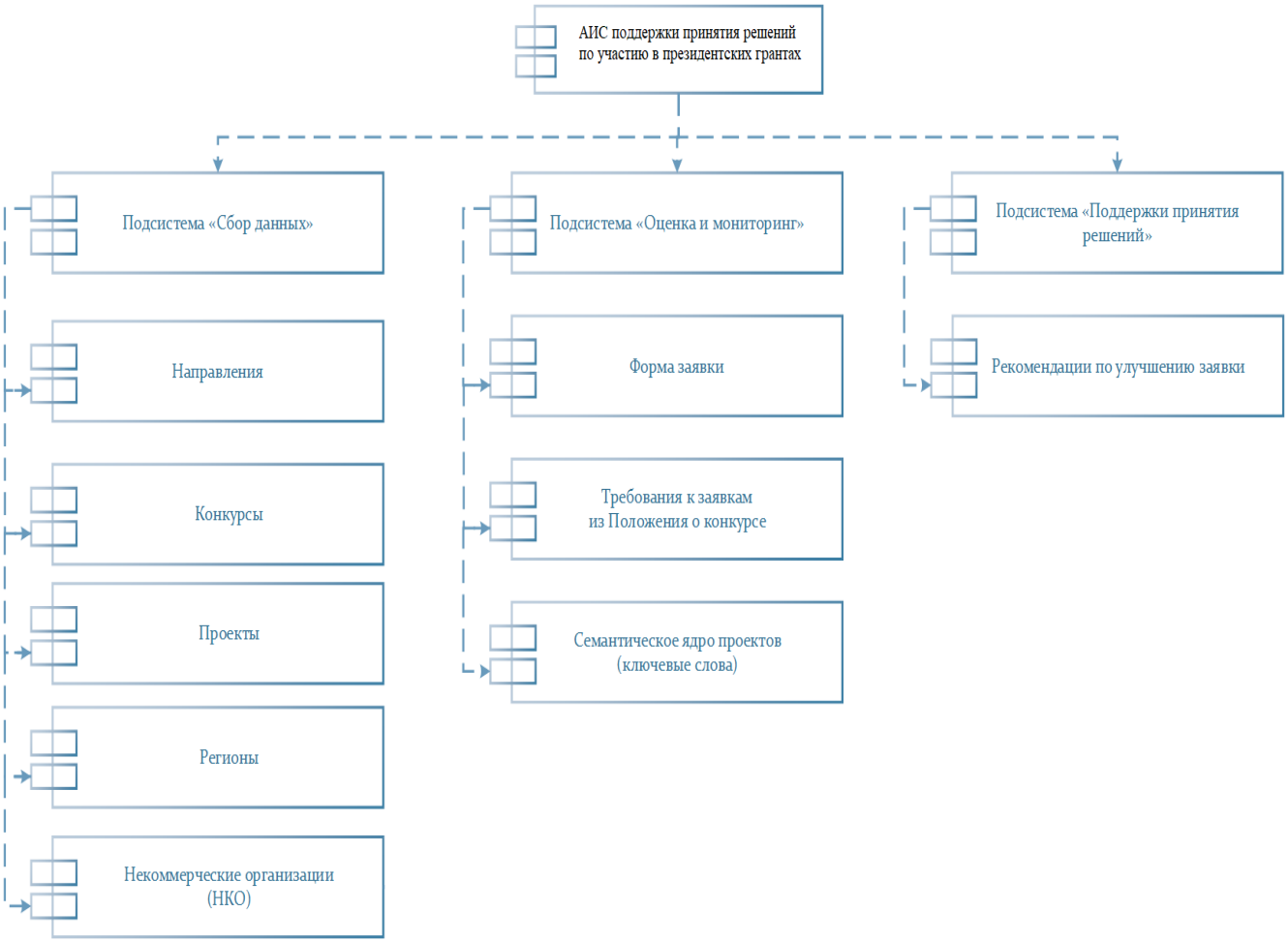


Рисунок 1 – Архитектура системы. UML диаграмма компонентов

Подсистема сбора данных будет представлять собой модули для сбора информации о проектах с сайта Фонда президентских грантов и модули для сбора информации о некоммерческих организациях (НКО), являющихся победителями. Информация о НКО будет загружаться посредством парсинга открытых интернет-источников, в т.ч. сайта налоговой службы РФ, spark-interfax.ru и др.

Схема базы данных представлена на рисунке 2.

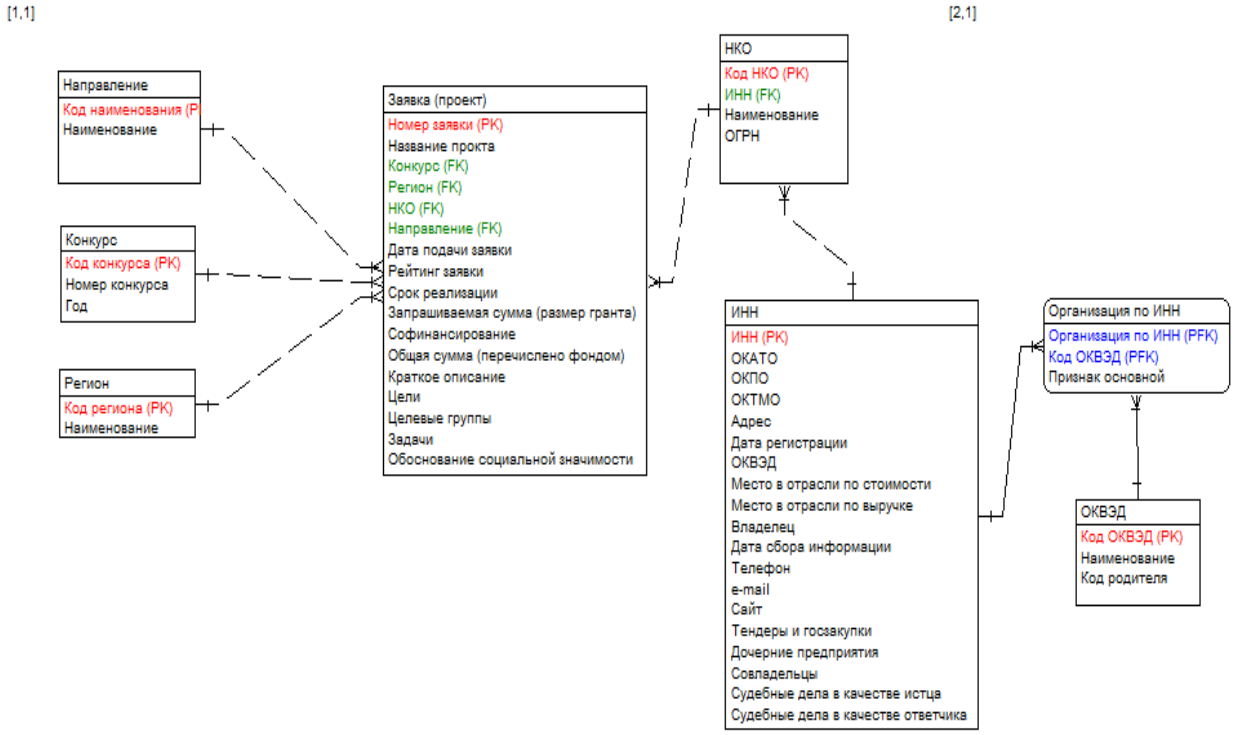


Рисунок 2 – Схема базы данных проектируемой системы

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Фонд президентских грантов [Электронный ресурс]. Режим доступа: президентскиегранты.рф

Гунер Михаил Викторович, *научный руководитель, ст. преподаватель кафедры информационных систем в экономике; ФГБОУ ВО "Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова", email: horyzont1@mail.ru*

Желтякова Дарья Евгеньевна, *студентка группы ПИЭ-71, ФГБОУ ВО "Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова", email: d.e.zheltyakova@gmail.com*

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ САНАТОРИЯ

Е. С. Злобин, Н. Н. Барышева, К. И. Макарова

В развитии санаторно-курортного бизнеса большую роль играет автоматизация основных процессов. Применение информационных систем обеспечивает облегченный доступ к базам данных, использование интеллектуальных технологий и систем дают специалисту реальные возможности для выполнения аналитических, прогнозных функций, подготовки управленческих решений в современном технологическом режиме обработки информации.

Ключевые слова: *автоматизированная информационная система, санаторий, учет номерного фонда.*

Автоматизированные информационные системы [2, 3] для санаториев часто находят свое применение в области управления предприятием санаторно-курортного профиля, лечебной деятельности, учета затрат на лечение и питание, подготовки статистической отчетности [1]. Еще одно важное направление, которое требует автоматизации, – это учет номерного фонда.

Целью данной работы – разработка подсистемы «Заселение», которая позволит выполнить планирование и учет занятости номерного фонда.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи – решение вопроса об автоматизации сбора и хранения информации об оформлении заявок на проживание, лечение, дополнительные услуги, сбор данных о бронировании номерного фонда.

Система была разработана на платформе 1С. В шапке данной версии системы расположены такие подсистемы как «Клиенты», «Персонал», «Перечень услуг», «Продажи», «Заселение», «Номерной фонд», «Отчеты».

Интерфейс данной версии системы представлен на рисунке 1.

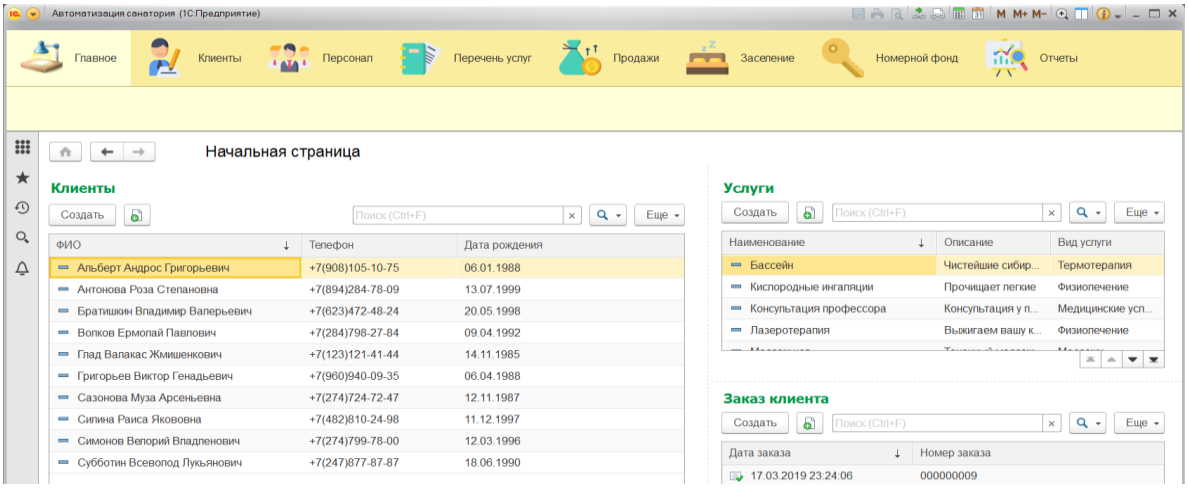


Рисунок 1 – Начальная страница

Перейдя на вкладку «Заселение», мы наблюдаем основную информацию по документу, а именно, статус заселение, сумма документа, оплачен ли номер, сумма оплаты, дата оплаты и тип оплаты.

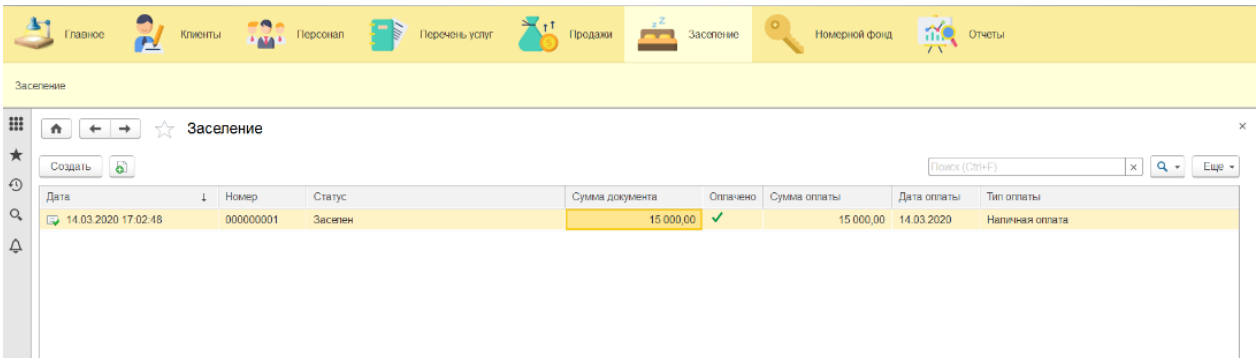


Рисунок 2 – Основная информация по заказу на вкладке «Заселение»

Что бы заселить или забронировать номер клиенту нужно нажать на кнопку создать после это отобразится интерфейс «Заселение».

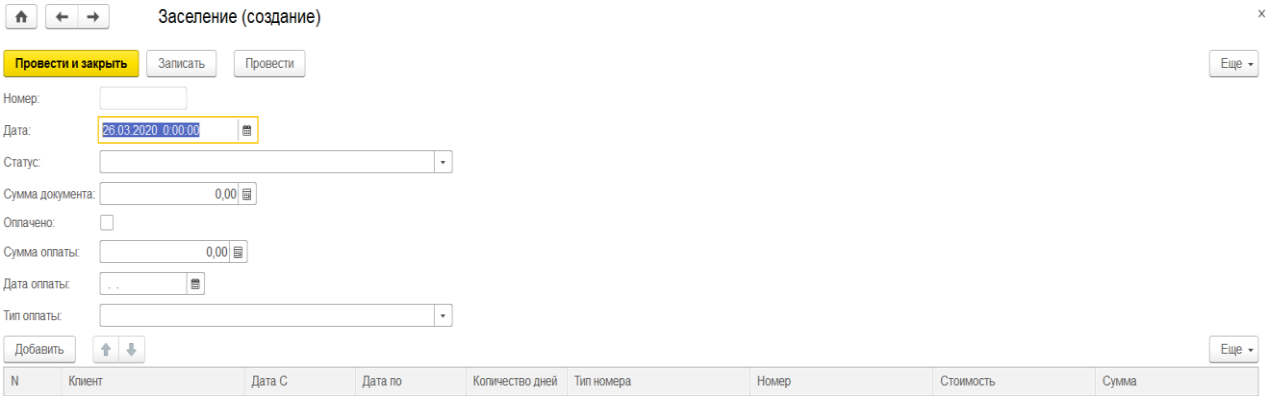


Рисунок 3 – Интерфейс подсистемы «Заселение»

Для того, чтобы забронировать номер или же заселить клиента необходимо заполнить поля клиент, дата с, дата по, количество дней, тип номера, номер, стоимость номера, выбрать статус и тип оплаты.

Статус и тип оплаты – это выпадающий список, в котором находятся два варианта выбора, в случае статуса это – «Забронировано» и «Заселен», а в типе оплаты это – «Наличная оплата» и «Безналичная оплата».

После выбора статуса выберем клиента, который хочет забронировать или заселится (в зависимости от статуса), выберем дату начала и окончания его проживания в санатории, выбираем тип его номера (которые мы заносили в номерной фонд), выбираем номер.

Также был создан отчет в подсистеме «Отчеты», который отображает в виде круговой диаграммы как часто при заселении или бронировании выбирают тот или иной тип номера.

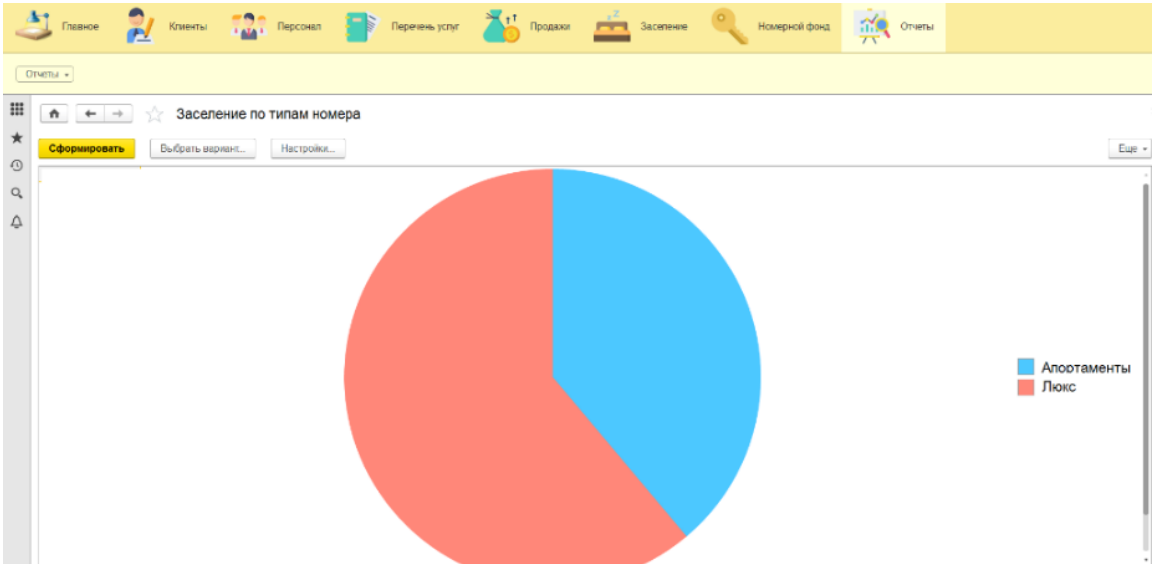


Рисунок 4 – Статистика по заселению в разные типы номеров

В ходе проекта был автоматизирован процесс бронирования и заселения, представлена подсистема «Заселение», создан статистический отчет, который позволяет дать информацию о типах заселенных номерах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Оборин, М.С., Мингазинова Е.Р., Фролова Н.В. Информационная система как инструмент моделирования экономических процессов развития санаторно-курортного комплекса региона // Известия ТулГУ. Экономические и юридические науки. 2017. №1-1.

2. Пятковский, О.И. Практикум по дисциплине «Проектирование информационных систем» (в двух частях): учебное пособие / О.И. Пятковский, М.В. Гунер; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул: кафедра ИСЭ, АлтГТУ, 2010.

3. Смирнова Г.Н., Сорокин А.А., Тельнов Ю.Ф. Проектирование экономических информационных систем. - М.: Финансы и статистика, 2001.

Барышева Надежда Николаевна, *научный руководитель, к.т.н., доцент кафедры ИСЭ, Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, e-mail: mnn-t@mail.ru*

Злобин Егор Сергеевич, *студент группы ИС-72, Университетский технологический колледж, Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, e-mail: egor.zlobin.2015@mail.ru*

Макарова Ксения Ивановна, *магистр группы 8пиэ(з)-91, Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, e-mail: makarova@bk.ru*

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСПОРТНОЙ КОМПАНИЕЙ С ВОЗМОЖНОСТЬЮ ОПТИМИЗАЦИИ МАРШРУТОВ ДВИЖЕНИЯ КУРЬЕРСКИХ МАШИН

Е. В. Козлова, А. С. Авдеев

Показана разработанная автоматизированная информационная система. Приведена структура системы. Описаны ключевые задачи, решаемые системой.

***Ключевые слова**: транспортная компания, курьер, оптимизация, маршрут, доставка груза, забор груза, автоматизация.*

Услуги транспортных компаний пользуются большой популярностью в повседневной жизни. Учет в таких компаниях достаточно сложный, так как необходимо заполнять много документов по каждому грузу.

Объектом автоматизации является филиал сети транспортных компаний. Каждый день сотрудники компании обрабатывают большие объемы информации, совершается более 250 доставок и 50 заборов грузов у отправителя. На данный момент в компании отсутствует программное обеспечение в автоматизирующее учет доставок и отправлений.

Автоматизация процессов управления транспортной компанией помогла бы значительно разгрузить часть работников, оставляя время на решение более важных задач, а также исключить возможные ошибки в данных.

Целью данной работы является разработка автоматизированный информационной системы, реализующей следующие задачи:

- Формирование документов, фиксирующих факт выезда курьера на адрес («Заказ», «Доставка»)
- Формирование документа, сопровождающего груз («Экспедиторская расписка»)
- Формирование бухгалтерских и денежных документов («Акт выполненных работ», «Счет на оплату», «Получение наличности», «Получение на расчетный счет» и т.д.)
- Формирование манифестов на отправку грузов
- Импорт и экспорт манифестов из внутренней системы сети
- Построение маршрута движения курьерских автомобилей с последующей оптимизацией
- Учет автопарка, сотрудников
- Формирование отчетов, отражающих показатели деятельности компании

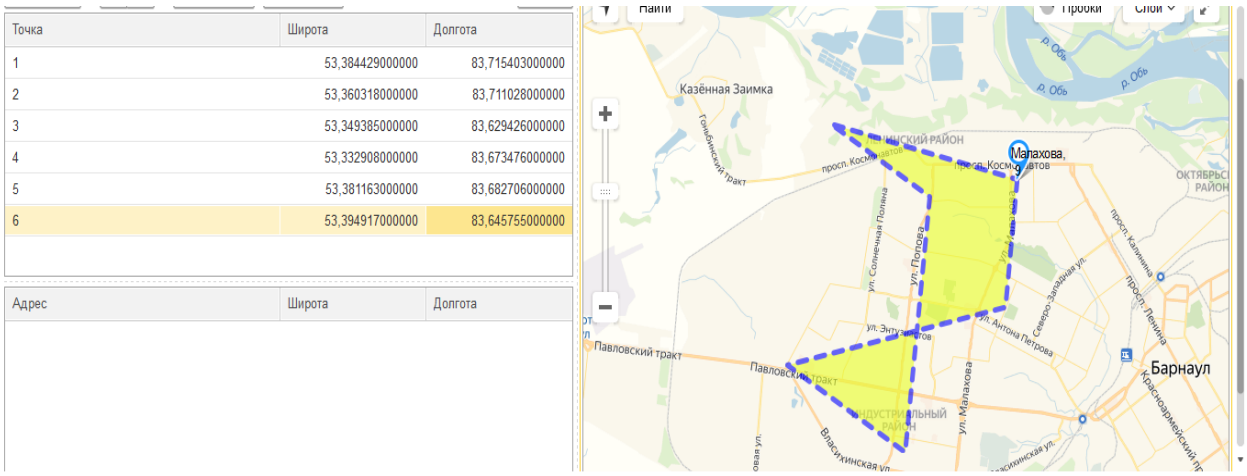
При реализации системы использованы:

- Средства проектирования – Microsoft Visio Studio, Toad Data Modeler, Ramus
- Средства разработки – платформа 1С:Предприятие, Яндекс.Карты

Саму систему можно разделить на два блока: блок формирования документации и отчетов и блок построения и оптимизации маршрутов.

Формирование документации и отчетов с их последующей выгрузкой в различные сервисы позволит полностью систематизировать все поступающие заказы и доставки, избавить от ручного ввода во внутреннюю систему сети данных, что сократит временные затраты и позволит увеличить обрабатываемый поток информации.

Построение маршрутов осуществляется с помощью встроенного сервиса Яндекс.Карты. Данный сервис позволяет составлять маршруты для нескольких автомобилей с учетом дорожной обстановки, погодных условий и прочих факторов, влияющих на время прибытия курьера к клиенту. Маршруты строятся так, что ни один из маршрутов не пересекается и не повторяет другой. Оптимизация маршрута позволяет не только сократить расходы на топливо, но и увеличить объем доставок в день за счет сокращения времени прибытия до клиента. На рисунке 1 представлен сервис построения маршрутов.



Точка	Широта	Долгота
1	53,384429000000	83,715403000000
2	53,360318000000	83,711028000000
3	53,349385000000	83,629426000000
4	53,332908000000	83,673476000000
5	53,381163000000	83,682706000000
6	53,394917000000	83,645755000000

Адрес	Широта	Долгота

Рисунок 1 – Сервис построения маршрутов

В будущем планируется разработать мобильное приложение для курьеров, чтобы в режиме реального времени получать заказы и передавать информацию об их выполнении. С помощью разработанной системы ожидается повышение эффективности работы офис-менеджеров и курьеров, увеличение объемов заказов, сокращение затрат.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Благодатских В.А., Волнин В.А., Поскакалов К.Ф. Стандартизация разработки программных средств. – Москва, 2006.

2. Вендров А.М. Проектирование программного обеспечения. – Москва, 2006.

3. Якобсон А., Буч Г., Дж. Рамбо. Унифицированный процесс разработки программного обеспечения. – Питер, 2002.

4. Пятковский, О.И. Практикум по дисциплине «Проектирование информационных систем» (в двух частях): учебное пособие / О.И. Пятковский, М.В. Гунер; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул: кафедра ИСЭ, АлтГТУ, 2010

Авдеев Александр Сергеевич, *научный руководитель, к.т.н., доцент кафедры «Информационные системы в экономике» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: ishimael@bk.ru*

Козлова Екатерина Владимировна, *студент кафедры «Информационные системы в экономике» Факультета информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail :kozlova.pie61@mail.ru*

РАЗРАБОТКА ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНА ПО ПРОДАЖЕ КОСМЕТИКИ

Н.С. Колесников, М.А. Габова

Магазины косметики в последнее время набирают все большую популярность. Женщины во все времена стремились выглядеть лучше, используя для этого косметические средства. Таким образом, спрос на магазин косметики будет довольно высок, однако многое зависит от ассортимента товара.

Ключевые слова: *интернет-магазин, косметика, продвижение интернет-магазина в сети, электронный бизнес.*

Разработка интернет магазина – необходимое средство для увеличения аудитории и географии потенциальных покупателей. Объектом работы является реальный проект – магазин косметики и парфюмерии «toooofaсe».

Для реализации проекта были использованы инструменты:

– Система создания и управления сайтом WordPress

– Различные плагины на базе WordPress, важнейший из них (WooCommerce)

– MySQL

– Регистратор доменных имен reg.ru
– Хостинг Link-Host

Сайт заполнен всеми необходимыми блоками для клиента, перейдя на сайт, загружается главная страница.

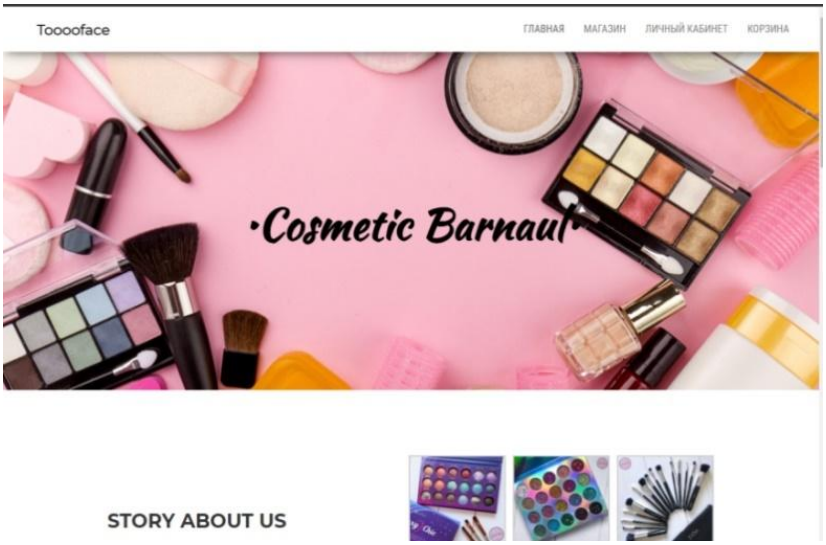


Рисунок 1 – Главная страница интернет-магазина

На главной странице присутствуют несколько блоков информации о компании.

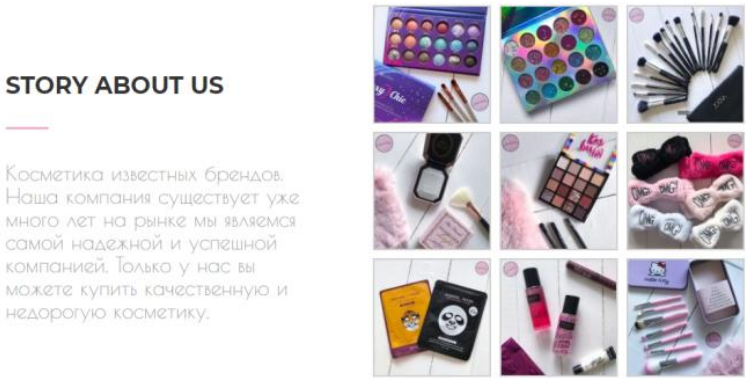


Рисунок 2 – Инста-Блок

Также на главной странице есть блок с категориями товаров.

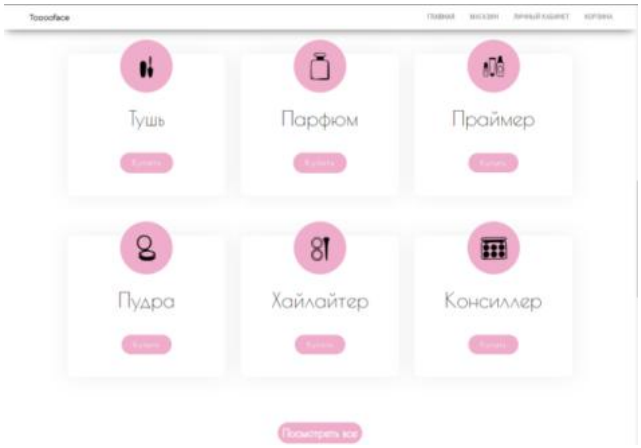


Рисунок 3 – Блок категорий

Для клиента создана функция регистрации и авторизации на сайте, для осуществления заказа. Так же присутствует Магазин и Корзина, для просмотра товаров и добавления их в корзину для осуществления заказов.

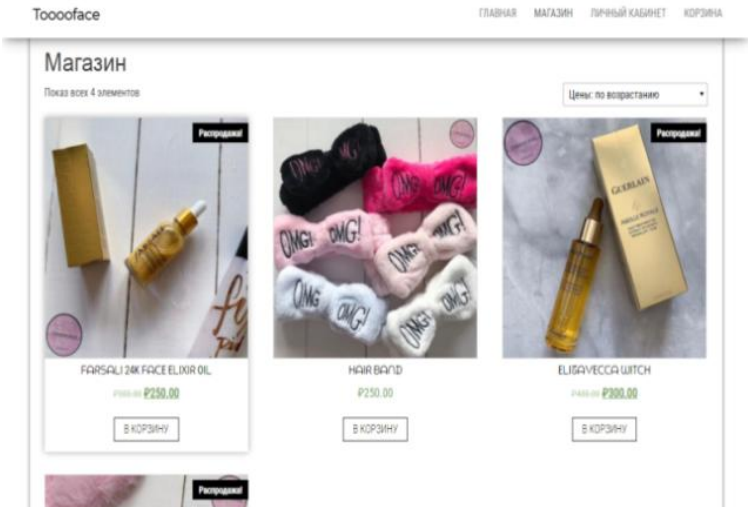


Рисунок 4 – Магазин

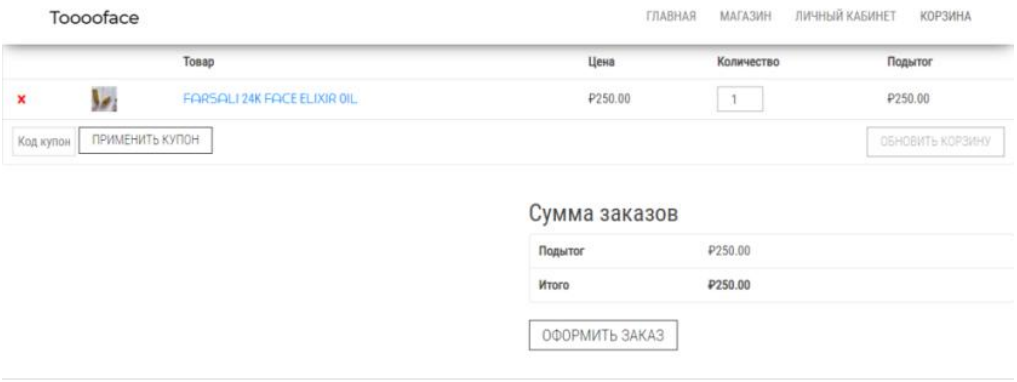


Рисунок 5 – Корзина

На данный момент интернет-магазин функционирует.

Разрабатываемый интернет-магазин значительно увеличит аудиторию и поднимет динамику продаж при грамотной маркетинговой компании и широкой линейке ассортимента товара. Разрабатываемый интернет-магазин очень актуален в текущей ситуации, сам магазин закрыт, но вести продажи получается через интернет, тем самым разработанный проект позволил вести продажи и увеличить прибыль, что поспособствовало продвижению бизнеса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ашманов И., Иванов А. Оптимизация и продвижение сайтов в поисковых системах (+CD). 3-е изд. СПб.: Санкт-Петербург, 2011. - 464 с.: ил..

Габова Мария Андреевна, *научный руководитель, старший преподаватель ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», email: gabova_ma@mail.ru*

Колесников Никита Сергеевич, *студент ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», email: kolesnickov@list.ru*

АВТОМАТИЗАЦИЯ УЧЕТА МЕДИКАМЕНТОВ И ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ
В АПТЕКЕ МСЧ №22 ФСИН РОССИИ ПРИ ФКЛПУ КТБ№12
УФСИН РФ ПО АК

А. Ю. Кудинова, М. В. Краснова

Актуальность темы исследования обусловлена тем, что для продуктивной работы склада необходимо автоматизировать систему учета согласно особенностям данного учреждения. Сам процесс учета выполняется в екселе и занимает много времени, что приводит к повышению трудозатрат сотрудника. Время, которое сотрудник тратит на заполнение и расчеты, он может тратить на непосредственное выполнение его должностных обязанностей.

Объектом работы является Аптека МСЧ №22 ФСИН РФ по Алтайскому краю. Сотрудник тратит время на создание и заполнение приходных и расходных накладных, сам делает расчеты для отчетов. Так же, не исключен человеческий фактор, то есть возможность делать ошибки в расчетах.

Проблема текущего процесса: учет, влекущий за собой ошибки, и ручное создание документов.

Целью работы является сокращение трудозатрат сотрудника.

Задачи данной работы:

1. Предоставление сотруднику удобного интерфейса для работы с оприходованием и списанием препаратов, документами и отчетами
2. Быстрое оформление документов
3. Создание отчетов с разными настройками

На рисунке 1 представлен процесс учета медикаментов и лек. ср-в на данный момент.

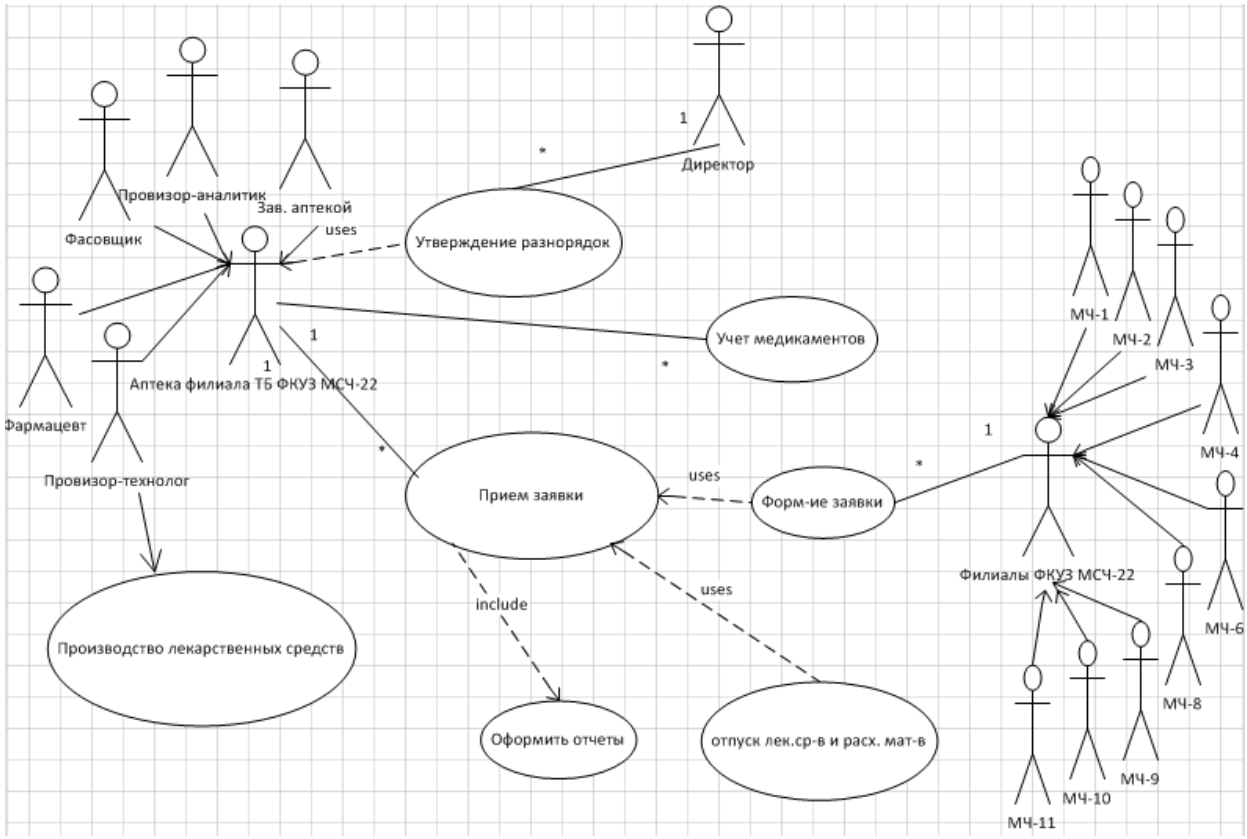


Рисунок 1 – USE CASE диаграмма функционирования аптеки МСЧ-22

Проблемой данного процесса является долговременность действий.

Были реализованы документы, печатные формы и отчеты.

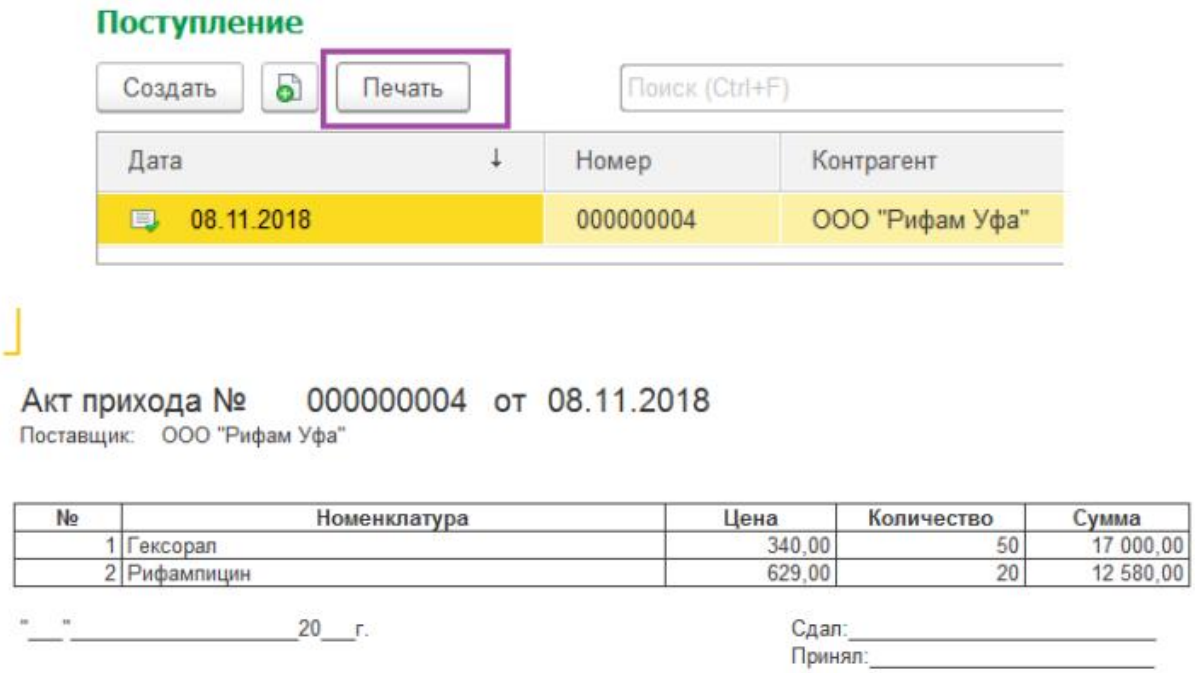
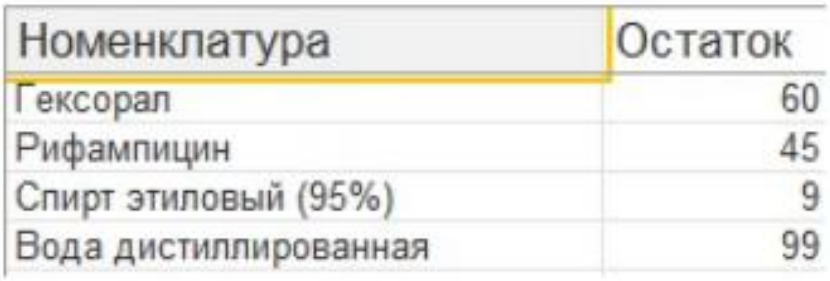


Рисунок 2 – Пример печатной формы документа Приходная накладная

Порядок работы с формой:

1. Выбирается организация (поставщик или заказчик), с которой был составлен акт прихода (расхода).
2. Автоматически указывается дата.
3. В табличной части автоматически рассчитывается сумма.
4. После чего нажимается кнопка «Печать».

При формировании отчетов, пользователю нужно указать необходимые параметры и нажать кнопку "Сформировать".



Номенклатура	Остаток
Гексорал	60
Рифампицин	45
Спирт этиловый (95%)	9
Вода дистиллированная	99

Рисунок 3 – Пример сформированного отчета

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вендров А.М. Проектирование программного обеспечения. – Москва, 2006.
2. INTUIT.ru:Учебный курс.- Проектирование информационных систем [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://www.intuit.ru/studies/courses/2195/55/info

Краснова Марина Васильевна, *научный руководитель, к.т.н., доцент ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», email: tutinamv@mail.ru*

Кудинова Анастасия Юрьевна, *студент ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», email: kudinova.stasia@mail.ru*

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИС ДЛЯ АГЕНТСТВА НЕДВИЖИМОСТИ (НА ПРИМЕРЕ АН «ПОЛОНИЯ»)

Е.А. Кузнецов, А.Г. Блем

Настоящая работа посвящена описанию и анализу бизнес-процессов в сфере недвижимости, а также проектированию автоматизированной информационной системы управления этими бизнес-процессами.

***Ключевые слова**: база данных, анализ результатов, формирование документов, агентство недвижимости, доход.*

Работа любого агентства недвижимости напрямую связана с количеством оказанных им услуг и в первую очередь по операциям с недвижимостью. Чем больше агентство оказывает услуг в сфере недвижимости, тем больше его доход, а, следовательно, тем больше средств оно может использовать для дальнейшего своего развития и стимулирования сотрудников [1]. Для увеличения оказываемых услуг необходимо поддерживать их качество на должном уровне.

Для улучшения качества оказываемых услуг необходим контроль руководства за своими сотрудниками, анализ результатов применения инструментов для предоставления этих услуг и структурированное хранение все своей информации о клиентах, объектах недвижимости и т.д.

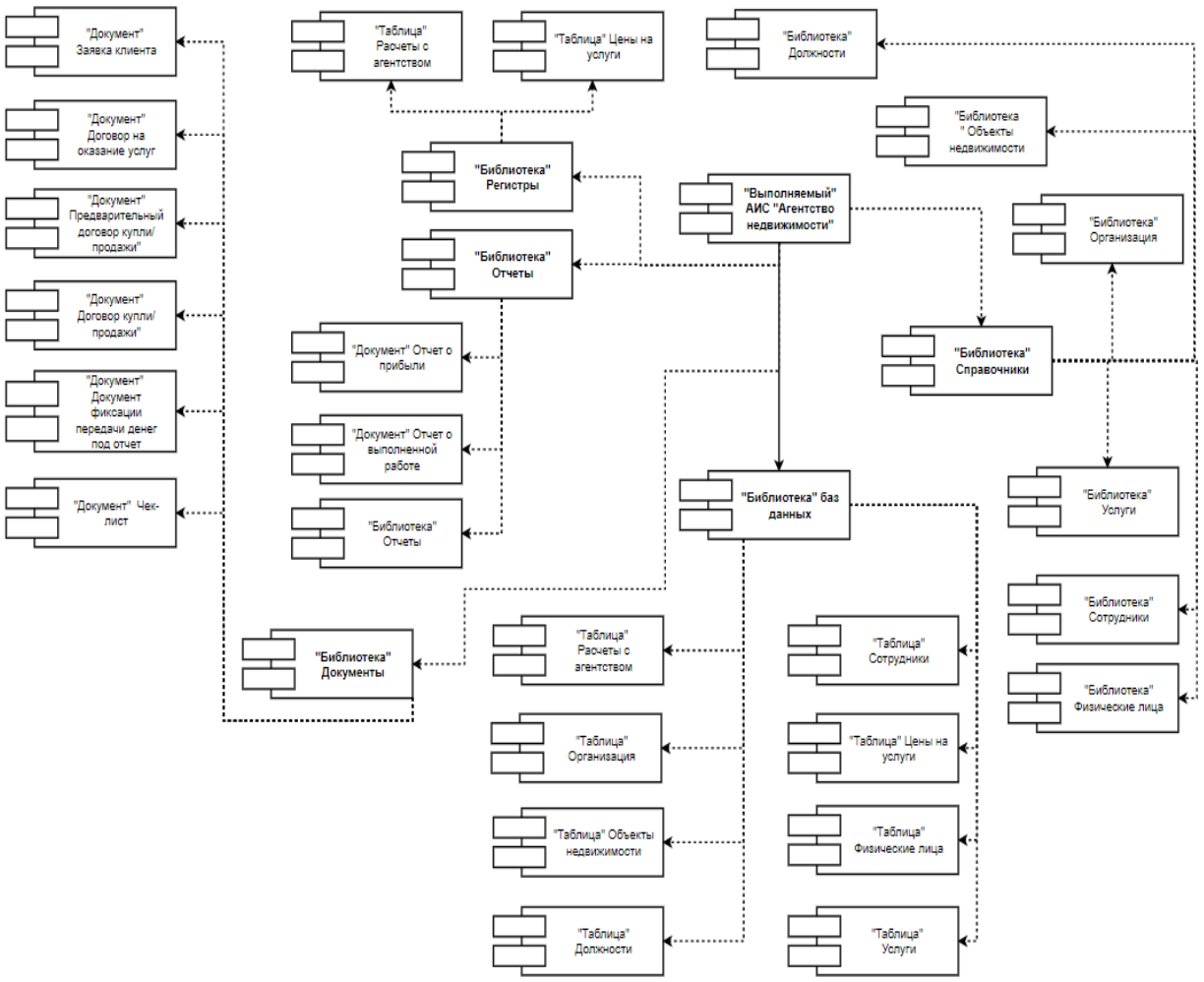


Рисунок 1 – Диаграмма компонентов

Информационная система позволит: заносить все результаты применения инструментов для предоставления услуг, позволит формировать отчеты на основе этих результатов, что в свою очередь позволит анализировать успешность применения данных инструментов; По-

зволит в любой момент руководству узнать каким делом занят агент и какие уже есть результаты на данный момент; Позволит вести базу данных клиентов и объектов недвижимости, что в следствии облегчит подбор объектов для клиентов; Позволит регистрировать договора на оказание услуг, заявки клиентов и т.д., а также формировать готовые печатный формы документов с заполненными данными.

Система позволит повысить качество предоставленных услуг.

Достигаться это будет с помощью:

- Ведения базы данных своих клиентов;
- Ведения базы данных своих объектов недвижимости, находящихся в продаже;
- Регистрация договоров и формирование их печатных вариантов, что позволит значительно сократить время, в отличии от ручного формирования шаблона, а затем его заполнение так же вручную;
- Формирование отчетности для руководства организации для последующего анализа.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Опыт риэлтера: стратегия и тактика удачи. Выпуск 1 / Выпуск подготовлен ООО «Алиса», с использование материалов Лопатина В.И. и открытых источников – Барнаул: Типография «Корвус», 2007. – 172 с.

***Блем Александр Генрихович**, научный руководитель, к.э.н., доцент кафедры ИСЭ ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: alblem@mail.ru*

***Кузнецов Евгений Алексеевич**, студент гр. БИ-61, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», email: kuznetsov_evg98@mail.ru*

РАЗРАБОТКА РАСШИРЕНИЯ НА УПРАВЛЯЕМЫХ ФОРМАХ ДЛЯ ИНТЕГРАЦИИ МОДУЛЯ БОНУСНОЙ СИСТЕМЫ UDS GAME ДЛЯ КОНФИГУРАЦИИ 1С РОЗНИЦА

Д.А. Куимов, А.С. Авдеев

Настоящая работа посвящена разработке расширения для интеграции модуля бонусной системы UDS GAME для конфигурации 1С: Розница.

***Ключевые слова:** автоматизация, информационные системы в экономике, розничная торговля, бонусная система, разработка расширения на управляемых формах.*

На сегодняшний день актуальным вопросом компаний и предприятий является существование высокой конкуренции за внимание покупателя. Остро стоит вопрос о привлечении новых клиентов, а также удержания старой клиентской базы. Многими способами предприниматели пытаются завоевать долю на рынке, но зачастую это оборачивается провалом из-за дороговизны выбранного метода или неправильным подходом. Данная проблема особенно актуальна в коммерческом сегменте рынка, где розничные магазины с каждодневным потоком клиентов пытаются заинтересовать и завлечь к себе нового покупателя. В последнее время на рынке стали появляться сервисы, предоставляющие скидочные и бонусные системы. Если такая система интегрирована в ваш бизнес, то клиенты вашей компании будут получать некие бонусы или скидки, конечно же клиент и сам должен пользоваться данным сервисом.

В России малый и средний бизнес ведет учет в системах 1С, а если конкретнее, то большинство розничных магазинов использует конфигурации 1С Розница и Управление торговлей, поэтому проектируемое расширение по интеграции бонусной системы UDS Game разрабатывается на базе конфигурации 1С Розница.

UDS Game – это удобное IT решение для предпринимателей и клиентов, которое позволит: наладить поток клиентов, увеличить прибыль и занять конкурентное место на рынке. Данный сервис является бонусной программой лояльности, он помогает в продвижении биз-

неса и увеличении объемов продаж. Достаточно интегрировать данный модуль к себе в базу 1С и зарегистрировать свою организацию в сервисе. От клиента достаточно простой установки приложения и также регистрации в сервисе.

Проектируемое расширение на базе конфигурации 1С Розница для модуля UDS Game поможет собственникам бизнес без труда и с минимальными затратами провести интеграцию.

Ключевые слова: программа лояльности,UDS Game,расширения 1С, 1С Розница, интеграция системы.

Цели и задачи проекта

Целью создания расширения, является максимально упростить интеграцию данной системы.

➢ Штатная интеграция UDS делается в основной конфигурации поставщика.

○ Разработанное расширение не требует снятия с поддержки конфигурации. Это намного упрощает работу с базой в дальнейшем. Интеграция данного модуля становится очень простой, не нужны программисты в штате. Инструкция по интеграции позволяет подключить модуль за считанные минуты. Расширение подключается к базе клиента и работает как штатная интеграция.

➢ Сервис UDS Game помогает в развитие бизнеса.

○ Зарегистрировавшиеся клиенты в сервисе UDS получают приветственные бонусы, которые можно потратить при приобретении каких-либо товаров. В дальнейшем идет накопление баллов при последующих покупках, что опять же позволяет тратить накопленные бонусы и превращать их в скидку. Таким образом, клиенты начинают совершать повторные покупки и увеличивать средний чек.

➢ Управляемые формы 1С Розница.

○ Штатная интеграция сервиса UDS Game не предусматривает работу с управляемыми формами 1С. Разработанное расширение как раз предназначено для управляемых форм. Большинство компаний работают в конфигурациях 1С на управляемых формах, обычные формы становятся не актуальными.

➢ Взаимодействие между клиентом и сервисом.

○ Мобильно приложение скидочного сервиса поможет отслеживать пользователям свою статистику по накопленным балам. В личном кабинете предпринимателя также можно выполнять анализ совершенных покупок клиентами и делать выводы о качестве маркетинговой политики.

Связь 1С и UDS

В расширении реализован доступ к API UDS. Расширение обращается к данным сервиса, где получает всю необходимую информацию о клиенте, например, ФИО и количество списываемых или накапливаемых баллов. Владельцу данного расширения не нужно нигде самому хранить данную информацию.

На структурной схеме кратко продемонстрирован основной принцип использования расширения по интеграции модуля UDS Game.

Как мы видим из схемы, основным применение данного сервиса является увеличение оборотов бизнеса.

Немаловажным является тот факт, что UDS имеет мобильное приложение, что в разы упрощает взаимодействие клиентов с сервисом. В мобильном приложении, помимо просмотра накопленных и списанных баллов, есть удобные функции такие, как заказ товара онлайн, рекомендации, общение с продавцом.

Также в данном расширении реализован удобный и максимально понятный интерфейс для персонала. Не нужно сложно и долго обучать персонал, чтобы начать пользоваться данным сервисом. Программный код выполняет расчеты и получение данных автоматически.

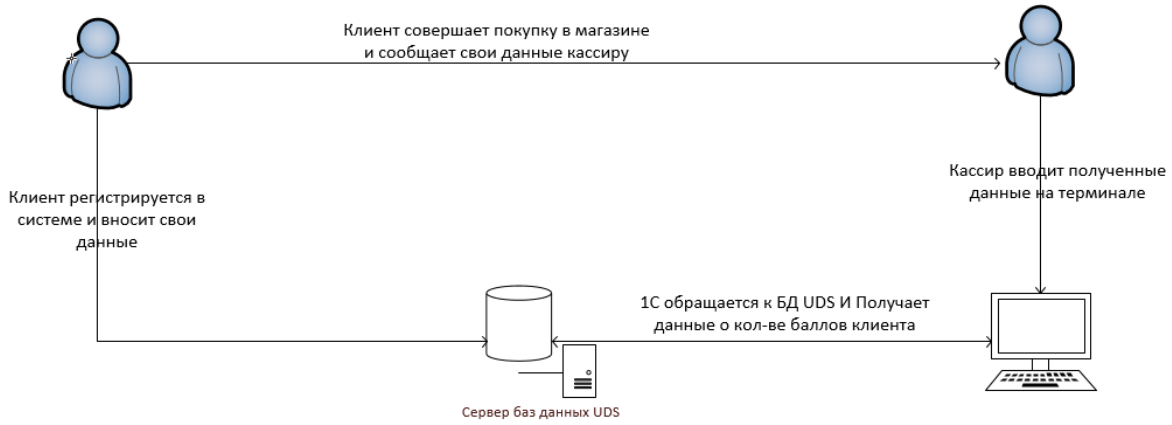


Рисунок 1 – Схема работы расширения с модулем UDS Game

Подобные скидочные сервисы всегда привлекали поток клиентов, а в сочетании с удобной и простой интеграции через расширение, делает данный метод наиболее подходящим для предпринимателей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Общая документация по интеграции модуля UDS Game. [https://docs.uds.app/]
2. Работа с расширениями 1С. [https://its.1c.ru/db/v838doc#bookmark:dev:TI000001518]

Авдеев Александр Сергеевич, *научный руководитель, к.т.н., зав. кафедры ИСЭ ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: ishimael@bk.ru,*
Куимов Данила Андреевич, *студент гр. БИ-61, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», email: kuimov003@mail.ru*

ИНФОРМАЦИОННО-СЕРВИСНЫЙ ПОРТАЛ КАК ИНСТРУМЕНТ САМООРГАНИЗАЦИИ СОБСТВЕННИКОВ МНОГОКВАРТИРНОГО ДОМА

А.А. Лопаткина, В.М. Патудин

Рассмотрена проблема самоорганизации собственников помещений в решении вопросов управления МКД. Для решения проблемы предлагается использовать информационно-сервисный портал со специальными ИТ-сервисами как цифровую платформу самоорганизации собственников помещений МКД.

Ключевые слова*: самоорганизация собственников помещений, активный собственник, управление МКД, цифровизация ЖКХ, жилищное просвещение, краутсорсинг, форсайт.*

Решение вопросов комфортного проживания жителей многоквартирного дома (МКД) предполагает их непосредственное участие в управлении им, обустройстве общественных пространств [1-3]. Разработчики Жилищного кодекса РФ (ЖК РФ) представляли собственников помещений как активных участников решения вопросов управления общим имуществом МКД. Но к сожалению, данная концепция не получила достаточного подтверждения на практике. За 15 лет с появления первой редакции ЖК РФ, так и не удалось решить проблему отстранения собственников жилья от управления МКД [3].

С одной стороны собственники помещений МКД во многом занимают пассивную позицию в вопросах управления МКД, потому что не знают основ современного законодательства в жилищной сфере и не понимают мер своей ответственности в вопросах управления МКД.

С другой стороны, средства массовой информации в большей степени отражают негативные аспекты деятельности управляющих организаций (УО), что усиливает иждивенческие настроения собственников помещений МКД. Вместо того, чтобы принимать активное

участие в управлении МКД, обустройстве прилегающих территорий, собственники МКД, как правило, предъявляют претензии различного рода, перенося ответственность в решении вопросов общего имущества на УО и органы местного самоуправления (ОМС).

Следует отметить, что ЖК РФ предусматривает легитимные формы самоорганизации собственников помещений МКД в решении вопросов управления МКД: товарищество собственников жилья (ТСЖ), жилищно-строительный кооператив (ЖСК), Совет МКД. Решение вопросов обустройства общественных пространств городских кварталов, микрорайонов занимается институт территориального общественного самоуправления (ТОС).

На основе вышесказанного можно утверждать, что для эффективного функционирования легитимных форм самоорганизации собственников МКД требуются дополнительные инструменты. Для решения проблемы предлагаем использовать информационно-сервисный портал как цифровую платформу самоорганизации собственников помещений МКД. По сути, это площадка цифровых решений со специальными ИТ-сервисами для процессов самоорганизации.

Так, например, острой проблемой для собственников МКД является организация и правомочность общего собрания собственников (ОСС). Оно считается одним из инструментов самоорганизации собственников в решении актуальных вопросов управления МКД (выбор способа управления МКД, утверждение плана работ по содержанию и текущему ремонту МКД, стоимости работ и др.). В настоящее время проблема обострилась в связи с пандемией коронавируса, когда возможна организация только дистанционного формата проведения ОСС. Цифровизация процесса организации и проведения ОСС и размещение соответствующего ИТ-сервиса на портале – это решение проблемы. Воспользоваться данным сервисом могут ТСЖ, ЖСК, Советы МКД.

Одно из направлений развития портала – это его наполнение актуальными ИТ-сервисами, которые позволяют решать вопросы самоорганизации собственников МКД.

На портале целесообразно обеспечить доступ к сайтам основных участников рынка управления МКД: ТСЖ, ЖСК, УО, ресурсоснабжающих организаций (РСО), общественных организаций. Это позволит обеспечить доступ собственников МКД к дополнительным ИТ-сервисам, информационным ресурсам, которые можно будет использовать в решении актуальных вопросов управления МКД.

Другим важным направлением развития портала является цифровая реализация краудсорсинга, форсайта – инструментов самоорганизации населения (собственников МКД), направленных на решение вопросов обустройства общественных пространств городских кварталов, микрорайонов с участием институтов ТОС.

На рисунке 1 приведена примерная структура информационно-сервисного портала.

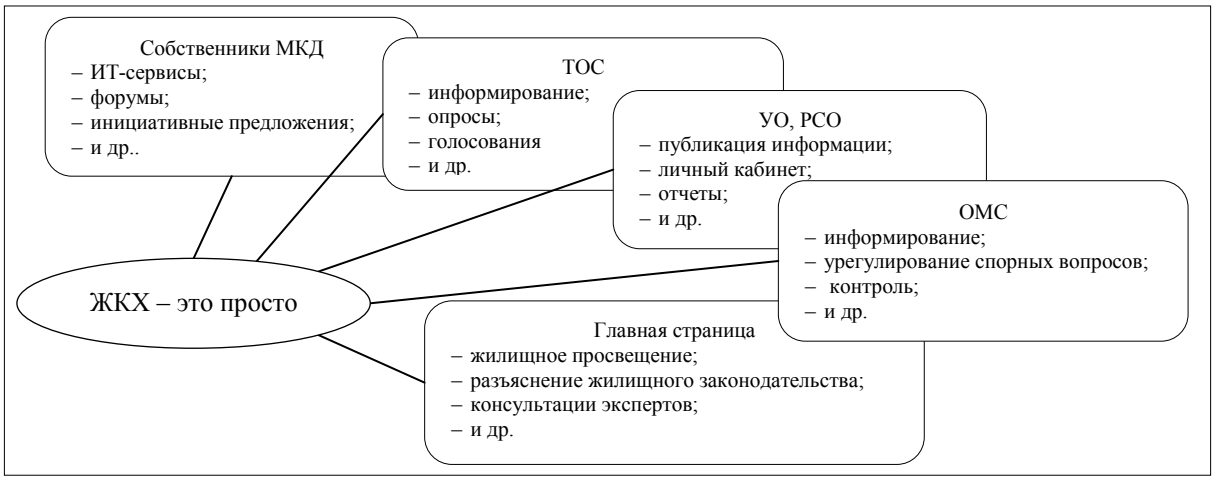


Рисунок 1 – Структура информационно-сервисного портала

Важным направлением развития портала является создание ИТ-сервисов для решения вопросов организации дистанционного жилищного просвещения собственников МКД.

Задача виртуализации системы жилищного просвещения в ЖКХ с использованием обучающих ИТ-сервисов давно стала актуальной проблемой.

В основе решения данной проблемы лежат две задачи. Это подготовка банка методических материалов в области жилищного просвещения по вопросам управления МКД, организация и проведение обучающих мероприятий в дистанционном формате. И вторая проблема – обеспечение широкого доступа населения к методическим материалам и участию в мероприятиях жилищного просвещения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Жилищный кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]: Федеральный закон РФ от 29 декабря 2004 №188 (ред. от 06.02.2020). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

2. О порядке осуществления деятельности по управлению многоквартирными домами (вместе с Правилами осуществления деятельности по управлению многоквартирными домами) [Электронный ресурс]: Постановление Правительства РФ от 15 мая 2013 №416 (ред. от 13.09.2018) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2019). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

3. Стратегия развития жилищно-коммунального хозяйства в Российской Федерации на период до 2020 года [Электронный ресурс]: Распоряжение Правительства РФ от 26 января 2016 №80-р (ред. от 18.10.2018). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

***Патудин Виктор Михайлович**, научный руководитель, к.ф-м.н., доцент кафедры «Информационные системы в экономике» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: system-m-pvm@yandex.ru*

***Лопаткина Анна Анатольевна**, магистрант кафедры «Информационные системы в экономике», Факультета информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: annalopatk3@mail.ru*

РАЗРАБОТКА ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНА ПРЕДПРИЯТИЯ-ИЗГОТОВИТЕЛЯ СВЕТОДИОДНОЙ ПРОДУКЦИИ ООО «ZASVET»

А.Н. Манеев, Ю.Г. Алгазина

Определена необходимость разработки и внедрения интернет-магазина в торговую деятельность предприятия-изготовителя светодиодной продукции ООО «ZaSvet». Приведено экономическое и эксплуатационно-техническое обоснование целесообразности АИС. Доказана эффективность использования данного инструмента интернет-торговли светодиодной продукцией.

***Ключевые слова**: автоматизированная информационная система, интернет-магазин, экономическая эффективность, технико-эксплуатационная эффективность, светодиодная продукция.*

Интернет-магазин является одним из наиболее часто применяемых инструментов ведения бизнеса организации. Компания ООО «ZaSvet» занимается изготовлением и продажей светодиодной продукции по всей территории России, что обусловливает необходимость разработки и внедрения ранее отсутствовавшего интернет-магазина для улучшения результатов коммерческой деятельности, что позволит дистанционно осуществлять продажи, продемонстрирует широту ассортимента товаров и услуг и предоставит новый канал сбыта продукции.

Таким образом, цель работы – разработка интернет-магазина предприятия изготовителя светодиодной продукции ООО «ZaSvet», а также обоснование экономической и технико-эксплуатационной эффективности его внедрения и использования.

Исходя из поставленной цели были, определены задачи:

- обоснование необходимости создания интернет-магазина;

• проведение анализа и выбор интернет-технологий для разработки интернет-магазина;

• разработка динамических web-страниц интернет-магазина, управляемых базой данных;

• оценка экономической и техническо-эксплуатационной эффективности выполненной разработки.

Торгово-сервисная компания «ZaSvet» работает на рынке светодиодных товаров достаточно давно, но она малознакома покупателям, поскольку усилий только менеджера по продажам недостаточно для продвижения компании на рынке. Прием заказов осуществляется в розничных отделах в устной форме от самого клиента либо по телефону, в оптовом отделе – добавляется прием по e-mail. У розничного клиента отсутствует возможность увидеть всю широту ассортимента компании. Для оптовых клиентов осуществляется рассылка прайса в формате Excel. Бизнес-процессы продажи и закупки товара автоматизированы с помощью 1С; маркетинг автоматизирован только с помощью аппаратных средств и стандартных офисных приложений.

Перед началом проектирования был проведен анализ интернет-магазинов конкурентов (таблица 1).

Проведенный анализ деятельности как самой компании, так и конкурентов позволили сформировать и реализовать задачи автоматизации интенет-торговли предприятия: формирование каталога товаров в электронном виде для привлечения большего числа клиентов, расширения рынка сбыта светодиодной продукции, увеличения прибыли; разработка удобного модуля поиска продукции в магазине; устранение недочётов АИС конкурентов; разработка личного кабинета пользователя; создание личного кабинета для администрирования контента; размещение информации в сети о фирме, ассортименте, услугах; уменьшение времени загрузки и уязвимости сайта за счет замены PHP-запросов на прямые коды.

При создании системы использовалось следующее ПО: операционная система семейства MS Windows; текстовый редактор NotePad++; CMS WordPress [1]; СУБД: MS SQL; офисное ПО MS Office; программная платформа OpenServer; https://www.dbdesigner.net/ (проектирование структуры БД); Ramus (построение моделей деятельности, описание бизнес-процессов) [2; 3].

Таблица 1 – Сравнительный обзор интернет-магазинов конкурентов

Название Функционал	Интернет-магазин https://www.svetodom.ru	Интернет-магазин https://svetkoff.ru	Интернет-магазин https://www.wildberries.ru
Возможность просмотра краткой информации о выбранном товаре	+	+	+
Возможность просмотра истории заказов	+	+	+
Отсутствие баннеров	-	+	-
Понятный интерфейс	-	+	+
Собственная служба доставки	-	+	-
Поиск по сайту	+	+	+

Расчеты экономической и техническо-эксплуатационной эффективности подтверждают целесообразность данной разработки. Так, в рамках оценки экономической эффек-

тивности были определены затраты на проектирование, разработку и внедрение системы (69006 руб.), прибыль от внедрения интернет-магазина (50195 руб.), срок окупаемости проекта (9,6 мес.), прирост продаж после окончания срока окупаемости (10 %).

Оценка технико-эксплуатационной эффективности подтвердила надежность данной разработки: показатели безотказности для данной системы (вероятность безотказной работы за период, равный 8 часам – 0,998; вероятность отказа – 0,002; средняя наработка до отказа – 2,5 года; средняя наработка на отказ – 8 мес.); показатели ремонтопригодности (вероятность восстановления работоспособного состояния в течение 1 часа – 0,88; среднее время восстановления системы – 35 мин.); комплексные показатели технической эффективности (коэффициент готовности – 0,99; коэффициент оперативной готовности – 0,9; коэффициент технического использования – 0,99786).

Таким образом, разработка и внедрение интернет-магазина как инструмента торговой деятельности ООО «ZaSvet» показала экономическую и технико-эксплуатационную целесообразность и может быть использована предприятиями, производящими и реализующими светодиодную продукцию.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бартлетт Д. WordPress для начинающих. / Д. Барлетт. – Москва: Издательство Э, 2017. – 208с.

2. Гроховский Л.. Продвижение порталов и интернет-магазинов. / Л. Гроховский, И. Севостьянов, Д. Иванов, Ф. Фиронов. – Санкт-Петербург: Издательство «Питер», 2014. – 224 с.

3. Прохорова М., Коданина А. Организация работы интернет-магазина / М. Прохорова, А Коданина. – Москва: Издательство «Дашков и К», 2020. – 336 с.

Алгазина Юлия Геннадьевна, научный руководитель, к.э.н., доцент кафедры «Информационные системы в экономике» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: *algazina@inbox.ru*

Манеев Александр Николаевич, студент кафедры «Информационные системы в экономике», Факультета информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: *sanya.maneev@yandex.ru*

WEB-СЕРВИС ДЛЯ КЛИЕНТА РЕКЛАМНОГО АГЕНСТВА

М.В. Морозов, М.А. Габова

Трансформация взаимодействия с клиентом из непосредственного общения в удаленное цифровое является повсеместным трендом. Появляются новые интернет-магазины, расширяется взаимодействие граждан и государства через портал Госуслуги, медицинские учреждения активно используют онлайн регистратуры, расширяется функционал онлайн банкинга и т.д.

Ключевые слова: *реклама, удаленное взаимодействие, онлайн заказ, экономия времени, простота в получении услуг.*

Объектом работы является рекламное агенство, для которого в наше не простое время просто необходимо удаленное взаимодействие с клиентом. Данное взаимодействие должно быть и удобным для клиентов, для того чтобы не было проблем, которые создаются при непосредственном визите в агенство. Самая большая из которых – это потеря времени. Взаимодействие с клиентом в фирме предполагается организовать посредством web-сервиса созданного на языке программирования php. Данный сервис позволит клиенту просматривать актуальные новости агенства, увидеть портфолио компании, самому заказать рекламу и в случае чего-то обратится в поддержку, которая моментально поможет. Свои заказы и историю переписки клиент сможет посмотреть в личном кабинете.

В разрабатываемом web-сервисе выделяются 2 роли – администратор и клиент фирмы. Каждая из ролей требует собственного функционала.

С точки зрения администратора сервис должен позволить:

– добавлять новые предложения рекламы;

– редактировать предложения и цены;

– мониторить посещаемость сервиса;

– проводить модерацию новостей.

Функции, предоставляемые клиенту:

– ознакомление пользователя с предложениями предоставляемыми компанией;

– общение с администратором для выбора наиболее подходящего для клиента выбора вида рекламы;

– расчет стоимости рекламы;

– изменение данных аккаунта;

– отправка вопроса в компанию;

– согласование с администратором и дальнейшее подписание договора;

При реализация проекта web-сервиса используются:

– шаблон проектирования (Adobe Photoshop CS6);

– средства разработки (PHPStorm 2019, MySQL, RedBeanPHP 5.4.2, доменное имя, web-сервер Link-Host);

– языки программирования (PHP, Javascript, HTML, CSS).

Сервис будет состоять из базы данных, web-интерфейса, модуля взаимодействия интерфейса с БД .

При переходе на сайт отображается стартовая страница, на которой возможно узнать о компании, а так же зарегистрироваться или войти для того чтобы использовать полный функционал сайта.

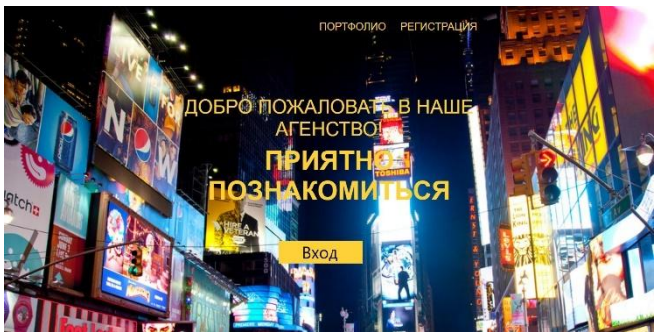


Рисунок 1 – Стартовая страница сервиса

Для пользователя создана функция регистрации и авторизации на сайте для осуществления заказа на рекламу, просмотра портфолио и общения с администрацией сервиса.

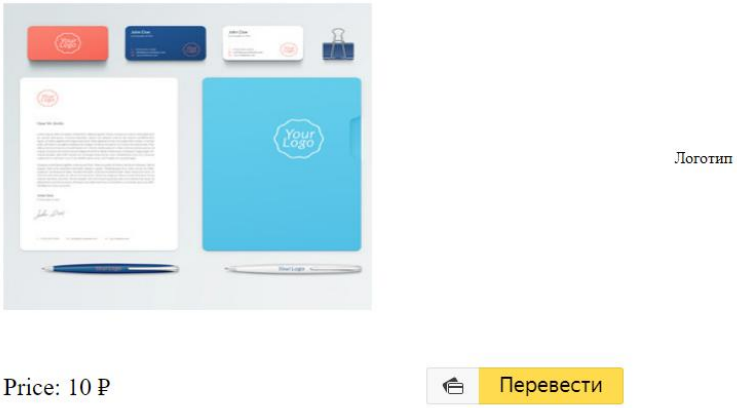


Рисунок 2 – Предложения

После внедрения данного web-сервиса стали появляться новые клиенты и возвращаться те, которые сделали свой выбор в сторону другой рекламной компании, так как стало намного удобнее и проще получать услуги предлагаемые агенством.

На данный момент разработка web-сервиса завершена.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ашманов И., Иванов А. Оптимизация и продвижение сайтов в поисковых системах (+CD). 3-е изд. СПб.: Санкт-Петербург, 2011. - 464 с.: ил..

2. Остроухов, В.И. Использование ИТ-решений и технологии «облако» в самостоятельной работе студентов / В.И. Остроухов // Механизмы гарантии качества образования: тезисы докладов Междунар. науч.-практ. конф. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2012. – с. 210-213.

***Габова Мария Андреевна**, научный руководитель, старший преподаватель ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», email: gabova_ma@mail.ru*

***Морозов Максим Викторович**, студент ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», email: thefarbll@gmail.com*

КАЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ИСПОЛНЕНИЯ ФИГУР БАЛЬНОГО ТАНЦА И ВЫЯВЛЕНИЕ КОРРЕЛЯЦИИ МЕЖДУ ОЦЕНКОЙ СУДЕЙ И БИОМЕХАНИЧЕКСКИМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ

М.В. Пойда, М.С. Жуковский

Изучена технология захвата движения и проведен обзор существующих на сегодняшний день программных решений. Показаны возможности и области применения технологии mocap. Сформулирован общий алгоритм процесса обработки данных системой захвата движения. Приведена классификация систем захвата движения. С учетом Правил вида спорта «танцевальный спорт» определены биомеханические показатели, характеризующие качество исполнения фигур бального танца. При помощи приложения AndroSensor записаны данные датчиков смартфона в режиме реального времени в процессе исполнения фигур бального танца.

***Ключевые слова**: захват движения, mocap, бальный танец, биомеханические показатели, AndroSensor, датчики движения.*

Инновации в области компьютерных и цифровых технологий привели к прорывам в сфере спортивного образования. С помощью цифровой видеокамеры может быть осуществлен качественный анализ динамики и техники движений в спорте. В частности, в различных видах спорта применяется траекторный анализ.

При рассмотрении вопроса о применении методов видеоанализа в спорте можно использовать по крайней мере два подхода. Один подход заключается в поиске наилучшего инструментария, даже если это увеличивает затраты и время, а другой – в создании удобного метода, который может быть применен без специальных инструментов, таких как эксклюзивная студия для видеозаписи. В последнем случае результирующий недорогой метод, такой как использование компактной видеокамеры и смартфона, может быть применен даже для личного обучения в домашних условиях.

История развития бальных танцев берет начало в 12 веке. Со временем усложнялась танцевальная лексика и композиция. Сегодня спортивные танцы – это популярный вид спорта, который входит в программу Всемирных игр, проходящих под патронатом Международного олимпийского комитета. В частности, в Японии с 2012 года танцы даже стали обязательным предметом в младших классах средней школы. Занятия танцами способствуют развитию координации, осанки, пластики движений и требуют систематических тренировок. Мы полагаем, что двигательная техника бального танца может быть оценена с помощью цифровой камеры для проведения простого двумерного (2D) видеоанализа и технологии захвата движения. Несмотря на то, что бальные танцы являются одним из популярных видов спорта, в литературе и интернет-источниках было найдено крайне мало исследований, применяющих анализ траектории движения на видео к бальным танцам. Поскольку обучение

бальным танцам проводится различными учреждениями, от школьных кружков до спортивных клубов, применение видеоанализа может обеспечить удобный и недорогой подход к оценке техники движений во многих танцевальных студиях.

Помимо этого, оценка при помощи системы захвата движения поможет стандартизировать процедуру судейства, так как на сегодняшний день оценка судей зачастую бывает субъективна.

Технология захвата движений Motion Capture разработана для оцифровки движений актёра и их последующего использования для управления трёхмерной моделью персонажа. В числе областей применения захвата движений компьютерные игры, анимация, кинематограф, системы виртуальной и дополненной реальности.

Процесс обработки данных для обобщенной системы захвата движения подразделяется на следующие этапы:

• изначальная инициализация системы;

• трекинг, отслеживание важных областей;

• распознавание положения и формы.

Изначальная инициализация системы осуществляется с помощью решения следующих задач:

• настроить и откалибровать датчики,

• установить системные данные об изначальном положении исследуемого объекта и датчиков,

• инициализировать изначальную позу объекта,

• и, если необходимо, сформировать граф свобод и ограничений, с помощью которого на завершающем этапе работы система будет проводить анализ полученной информации.

Для отслеживания важных областей разработано множество алгоритмов, каждый из которых обладает собственными методами решения задач пошаговой дифференциации областей, минимизации собранной информации и контроля изменений. Перечисленные этапы имеют различия почти во всех вариантах реализации и зависят от представления данных. Если в системе используют активные датчики или однозначно дифференцируемые маркеры, то на этом этап отслеживания важных областей завершается. В случае использования однотипных маркеров или расчета показателей при помощи корреляционного анализа этап трекинга дополняется подзадачей, суть которой состоит в сопоставлении важных областей друг другу в полученных в разное время кадрах информации.

Для распознавания формы существует несколько подходов:

Без использования модели. Это наиболее простой способ, который применяется, когда данные могут быть представлены в бинарном виде. Например, опущенная вниз рука означает ноль, а поднятая вверх единицу. Тогда положение руки является необходимой и достаточной информацией для анализа. Таким образом, отсутствует необходимость построения модели человека, достаточно упрощенного скелета и трёх важных областей на объекте.

С косвенным использованием модели. При необходимости проведения анализа движения спортсмена для выявления его слабых сторон, создавать детальную модель не имеет смысла. Однако, обойтись простейшим скелетом вряд ли получится. В этом случае создается простая модель для проведения тестового анализа небольшого количества стандартных поз. Позже, при анализе движения реального человека, его движения сопоставляются с этими стандартными позами.

С непосредственным использованием модели. Для особенно сложных случаев, таких как анализ мимики человеческого лица, становится необходимостью создание детальной и удобной в использовании модели. Сегодня эта область обработки движений является востребованной в среде разработчиков систем захвата и крупнейших студий, занимающихся компьютерной графикой.

Системы захвата движения классифицируются по различным критериям:

1 По принципу действия системы захвата движения можно поделить на магнитные, оптические, акустические, механические и инерционные.

2 По типу используемых датчиков системы делятся на активные и пассивные.

3 По разному типу важных областей системы можно подразделить на три группы:

• системы с однозначно распознаваемыми маркерами;

• системы с однотипными маркерами;

• безмаркерные системы захвата движения [1].

Проанализировав работу «Trajectory study of ballroom dance using millisecond video analysis» [2], целью которой было установление простого метода проверки основного движения бального танца «Правый поворот», с использованием цифровой видеокамеры и персонального компьютера, и учитывая Правила вида спорта «танцевальный спорт» нами были сформулированы следующие показатели для оценки исполнения бального танца европейской программы:

1. Длина перемещения во время движения (чем больше, тем лучше) и постоянство этого расстояния при повторном исполнении.

2. Положение локтей относительно колена, анализируя которое, можно определить угол поворота на каждом шаге и оценить работу корпуса.

3. Линия, проходящая через три точки: шея – талия – колено, проведя которую можно оценить постановку корпуса при переходе от одного движения к другому (точки должны находится на одной линии).

4. Расстояние между шеей и локтями. Должно быть довольно коротким (при правильной постановке рук) и постоянным. При неправильной постановке рук, когда они слегка опущены, расстояние будет больше, при неправильной работе корпуса во время наклонов расстояние будет непостоянным.

5. Изменение скоростей движения шеи и талии испытуемых с течением времени.

6. Траектория движения шеи и талии (отражает качество подъемов и спусков).

Для снятия биомеханических показателей было выбрано приложение AndroSensor, которое поддерживает все датчики Android-устройства и позволяет просматривать и записывать данные от этих датчиков в режиме реального времени. Смартфон в нашем исследовании был использован как активный маркер движения. Из имеющихся в современных мобильных телефонах датчиков нас интересуют данные акселерометра – для вычисления перемещения на каждой фигуре, гироскопа – для определения наклонов корпуса, ориентация – для контроля степени поворота и линейное ускорение.

Для анализа техники танцевания было выбрано пять наиболее важных участков тела, на которых при помощи эластичного (марлевого) бинта или скотча были закреплены смартфоны, с установленным на них приложением AndroSensor:

1. между локтевым сгибом левой руки и плечом;

2. между локтевым сгибом правой руки и плечом;

3. над подколенной чашечкой левой ноги и выше к бедру;

4. над подколенной чашечкой правой ноги и выше к бедру;

5. на линии талии.

В настоящее время нами разрабатывается система, которая будет способна анализировать качественные показатели исполнения фигур бального танца. Данная система может быть использована танцорами и преподавателями для совершенствования техники в тренировочном процессе, а в дальнейшем применяться во время соревнований по спортивным бальным танцам с целью стандартизации процедуры судейства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Белоус А.Н., Рыбкин С.В. Алгоритмы функционирования и классификация систем захвата движения // Международный студенческий научный вестник. – 2019. – № 2.

2 Shimooka H., Umemura K. Trajectory study of ballroom dance using millisecond video analysis // 30th Annual Conference of Biomechanics in Sports. – Melbourne, 2012. P. 335-338.

***Жуковский Марк Сергеевич**, научный руководитель, к.х.н., доцент кафедры «Информационные системы в экономике» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: zhukovsky@list.ru*

***Пойда Мария Владимировна**, магистрант кафедры «Информационные системы в экономике», Факультета информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: poyda.maria@yandex.ru*

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРЯТИЕМ ПО СОПРОВОЖДЕНИЮ НЕГАБАРИТНЫХ ГРУЗОВ (НА ПРИМЕРЕ ГК «АвтоНегабарит»)

И. А. Пономарев, А. С. Авдеев

Показана схема первоначальной работы с заказчиком с момента принятия заявки до передачи заказа на выполнение. Описаны цели автоматизации и основные функции АИС

***Ключевые слова**: сопровождение перевозок, автоматизация, негабаритный груз, транспортная компания, грузоперевозки.*

Рынок компаний предоставляющие услуги по перевозке грузов растет с каждым годом, это является незаменимой частью экономических отношений между компаниями и конечными потребителями. Все мы привыкли видеть на дорогах общего пользования грузовые автомобили, которые заполнены различным содержимым прицепа. Особое место в грузоперевозках занимает транспортировка крупногабаритных нестандартных грузов. Учет в таких компаниях достаточно сложный, так как необходимо заполнять много документов по каждому грузу.

Объектом автоматизации является транспортная компания, специализирующаяся на сопровождении таких грузоперевозок. Каждый негабаритный груз является уникальным, что напрямую усложняет обработку сотрудниками компании информации по его доставке. На данный момент в компании отсутствует программное решение, автоматизирующее учет доставок.

Автоматизация процессов управления транспортной компанией помогла бы значительно разгрузить часть работников, оставляя время на решение более важных задач, а также исключить возможные ошибки в заполнении и обработке данных.

Целью данной работы является разработка автоматизированный информационной системы, реализующей следующие задачи:

- Формирование документов, фиксирующих выполнение заказа на всех этапах работы («Заявка», «Заказ»);
- Формирование документа, подтверждающее право на оказание услуг («Договор»);
- Формирование бухгалтерских и денежных документов («Акт выполненных работ», «Счет на оплату» и т.д.);
- Формирование специальных разрешений на негабаритный груз;
- Формирование документа, фиксирующий маршрут передвижения («Путевой лист»);
- Учет согласования маршрута передвижения;
- Учет парка автотранспортных средств компании;
- Учет ремонтов автотранспорта;
- Учет сотрудников;
- Формирование отчетов, отражающих показатели деятельности компании;

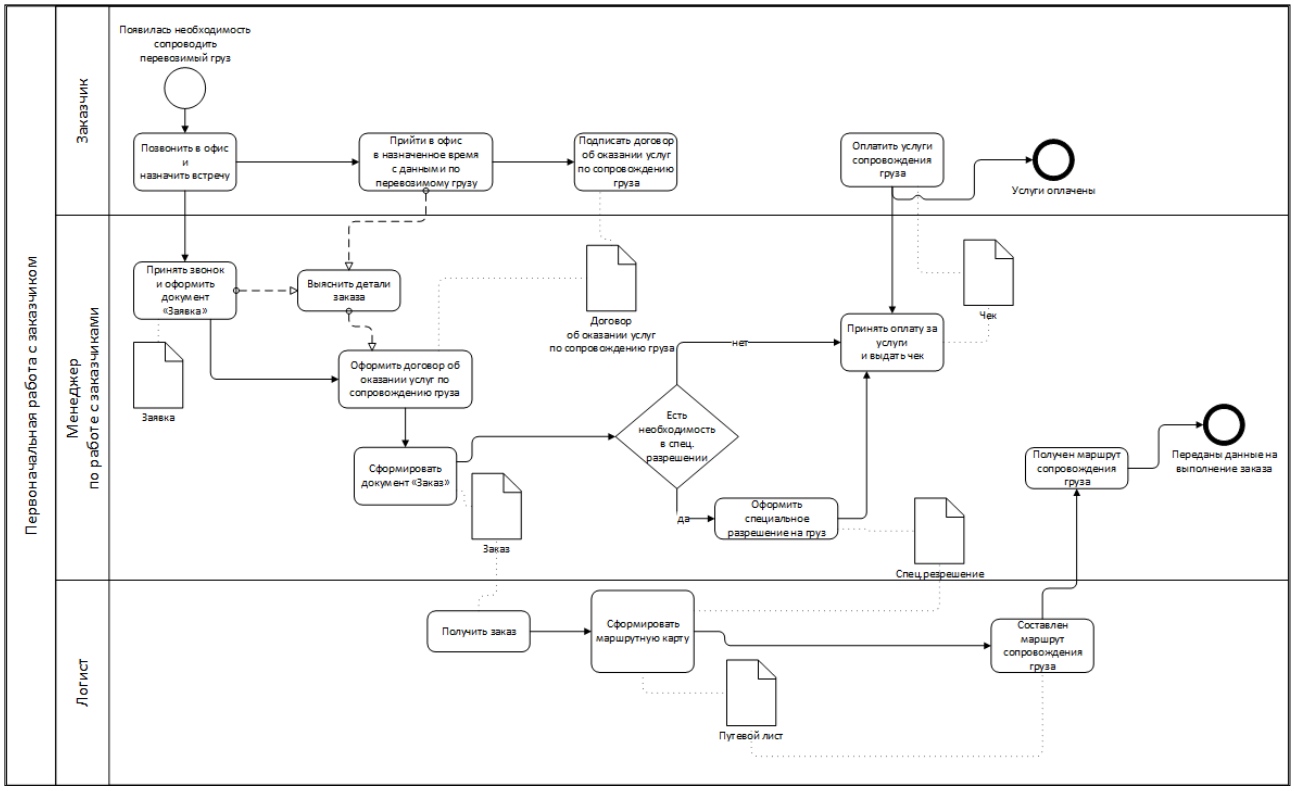


Рисунок 2 – Первоначальная работа с заказчиком

На данный момент продолжается разработка и тестирование АИС управления предприятием по сопровождению негабаритных грузов с целью охвата всех необходимых функций предприятия.

Данная система упростит работу менеджера по работе с заказчиками, а также с нашей системой смогут сообщаться (работать) другие отделы нашего предприятия, такие как: бухгалтерский, юридический, логистики и другие. В базе будет храниться полный список заказов и привязанных к ним выданные разрешения на перевозку.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 8 ноября 2007 года N 257-ФЗ "Об автомобильных дорогах и о дорожной деятельности в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», глава 5, статья 31;

2. Постановление Правительства РФ от 15.04.2011 N 272 (ред. от 12.12.2017, с изм. от 22.12.2018) "Об утверждении Правил перевозок грузов автомобильным транспортом";

3. Приказ Минтранса России от 24.07.2012 N 258 (ред. от 21.09.2016, с изм. от 16.01.2017) "Об утверждении Порядка выдачи специального разрешения на движение по автомобильным дорогам транспортного средства, осуществляющего перевозки тяжеловесных и (или) крупногабаритных грузов".

Авдеев Александр Сергеевич, *научный руководитель, к.т.н., доцент кафедры «ИСЭ» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: ishimael@bk.ru*

Пономарев Игорь Александрович, *студент кафедры «ИСЭ», Факультета информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: igor200285@yandex.ru*

РАЗРАБОТКА ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНА ПО ПРОДАЖЕ ПЕЧАТНОЙ ПРОДУКЦИИ (НА ПРИМЕРЕ ТИПОГРАФИИ ООО «КОРВУС»)

В.И. Пушкарева, М.А. Габова

На сегодняшний день для эффективной работы с клиентами многим организациям и фирмам необходимо иметь свой интернет-магазин, так как все больше людей совершают покупки онлайн. Основными преимуществами интернет-магазинов являются: значительный ассортимент; анонимность, при посещении сайта; эффективное использование времени, можно совершить покупку, не посещая саму типографию.

Ключевые слова: *типография, интернет-магазин, онлайн, эффективная работа, преимущества.*

Типография «Корвус» работает с 2005 года, предоставляет полный спектр послепечатной обработки любой полиграфии. Сегодняшний контакт-лист компании составляет 500 организаций г. Барнаула, Новоалтайска, Белокурихи, Бийска, Рубцовска, республики Алтай, Кемеровской области.

Целью работы является разработка интернет-магазина для типографии ООО «Корвус», основной деятельностью которой является предоставление полиграфических услуг и продажа печатной продукции.

Для разрабатываемого интернет-магазина стояли следующие задачи:

- Помочь пользователю быстро найти товар (в этом ему поможет удобно спроектированный каталог, продвинутый поиск по сайту, фильтр по свойствам, онлайн консультант).
- Предоставить удобный интерфейс, для приятного нахождения на сайте.
- Дать возможность без особых усилий купить товар.
- Сделать рекомендацию доступной для большого круга лиц.
- Добавить личный кабинет, в котором можно утвердить макет печати и пообщаться с консультантом.

Пользователями разрабатываемого интернет-магазина станут: сотрудники типографии, администраторы, модераторы, гости, пользователи, покупатели, посредники.

Для разработки интернет-магазина был выбран свободный фреймворк для веб-приложений Django на языке Python.

Обязательный функционал нашего интернет-магазина типографии:

- Поиск товара.
- Корзина и оформление заказа.
- Оповещения о заказе.
- Доставка.
- Оплата.
- Личный кабинет клиента.

Ниже представлены отдельные модули интернет-магазина (Рисунок 1, 2, 3).

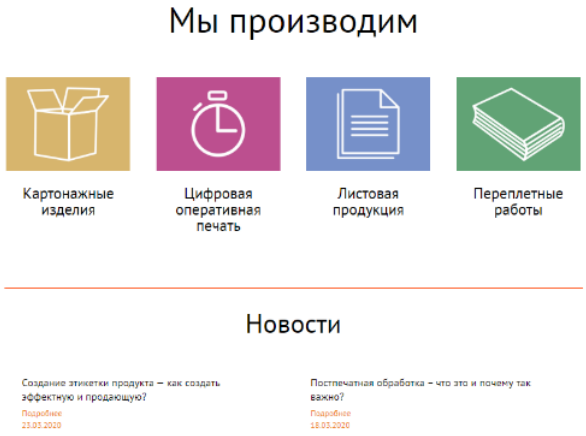


Рисунок 3 – Главная страница

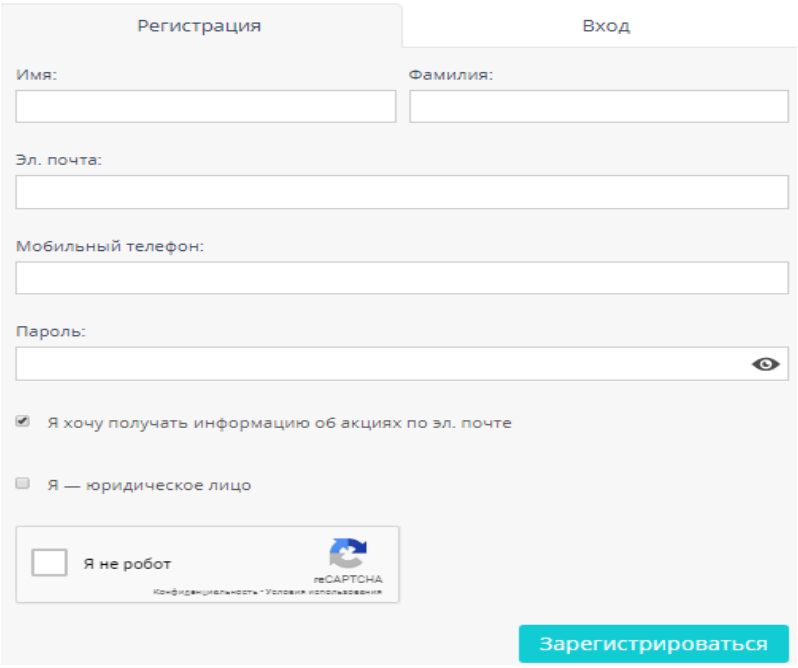


Рисунок 2 – Регистрация в личном кабинете

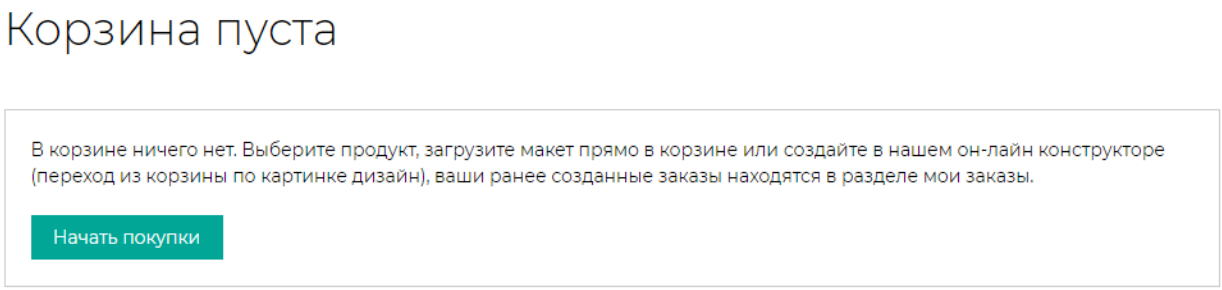


Рисунок 3 – Корзина интернет-магазина

В результате внедрения ИС, годовой экономический эффект будет равен 101 875,572 руб., а срок окупаемости составляет 1,5 лет. Рост продаж будет увеличен. Это обусловлено тем, что появятся дополнительные продажи с интернет-магазина и увеличится объем продаж за счет пришедших покупателей, которые посетили сайт типографии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федоров, Н.В. Проектирование информационных систем на основе современных CASE-технологий / Н.В. Федоров. - М.: МГИУ, 2008. - 280 с.

2. Мэтиз, Э. Изучаем Python. Программирование игр, визуализация данных, веб-приложения / Э. Мэтиз. - СПб.: Питер, 2017. - 320 с.

3. Благодатских В.А. Волнин В.А., Поскакалов К.Ф. «Стандартизация разработки программных средств». – Москва, 2006.

Габова Мария Андреевна*, научный руководитель, старший преподаватель кафедры «Информационные системы в экономике», «Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова», e-mail: gabova_ma@mail.ru*

Пушкарева Виктория Игоревна*, студентка направления «Информационные системы (по отраслям)», «Университетский технологический колледж им. В. В. Петрова», e-mail: viktoria99.2011@mail.ru*

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УЧЕТА ГРУППЫ ПО ДОСТАВКЕ ВОДЫ ОАО «БАРНАУЛЬСКИЙ ПИВОВАРЕННЫЙ ЗАВОД»

А.С. Рашевская, А.С. Авдеев

Настоящая работа посвящена описанию и анализу бизнес-процессов по доставке воды (на примере ОАО «Барнаульский пивоваренный завод»), а также проектированию автоматизированной информационной системы управления этими бизнес-процессами.

***Ключевые слова**: автоматизация, информационные системы в экономике, управление доставкой, доставка воды, пивоваренный завод.*

«Барнаульский пивоваренный завод» - предприятие, построенное в 1976 году, является производственным и коммерческим предприятием. БПЗ занимается не только производством алкогольной и безалкогольной продукции, но также имеет сервисный центр (группу по доставке воды). Группа по доставке воды занимается продажей воды и оборудования (кулеры, помпы, диспенсеры, чайники), сдачей оборудования в аренду, ремонтом и санитарной обработкой оборудования и доставкой воды и оборудования.

Однако, на данный момент группа по доставке воды ОАО «Барнаульский пивоваренный завод» пользуется старой базой, не приспособленной под изменившиеся требования и процессы обработки информации, не удобной в использовании. Старая база была доработанной версией 1С:Бухгалтерии, не приспособленной под решение текущих задач.

После анализа деятельности группы по доставке воды и системы, которой пользуется отдел, были сделаны выводы о необходимости создания специализированной автоматизированной системы учета отдела.

Целью работы является разработка автоматизированной системы учета группы по доставке воды, которая была бы удобной для пользователя.

Задачи, реализуемые в создаваемой в АИС «Группа по доставке воды»:

- Ведение базы контрагентов;
- Оформление заказа покупателя;
- Оформление договоров с контрагентами;
- Ведение базы воды и оборудования;
- Осуществление учета оборудования на складе;
- Формирование заявки на ремонт и санобработку, а также отслеживание статуса данной заявки;
- Оформления документа передачи оборудования в пользование.

Система будет разрабатываться на платформе 1С:Предприятие.

Данная автоматизированная система позволит сделать работу группы по доставке воды более удобной, оптимизирует процесс обработки заявок, устранит потребность в хранении избыточной информации.

На рисунке 1 представлен процесс обработки и выполнения заявки.

Самым сложным является процесс исполнения заявки на ремонт и санобработку клиентского оборудования. Чтобы сотруднику было удобно отслеживать выполнение такой заявки, интерфейс документа должен отображать дату выполнения каждой передачи и обработки оборудования.

На рисунках 2 и 3 представлены интерфейс документов «Заявка на ремонт и санобработку» и «Заказ покупателя», который будет удобнее и проще для пользователя.

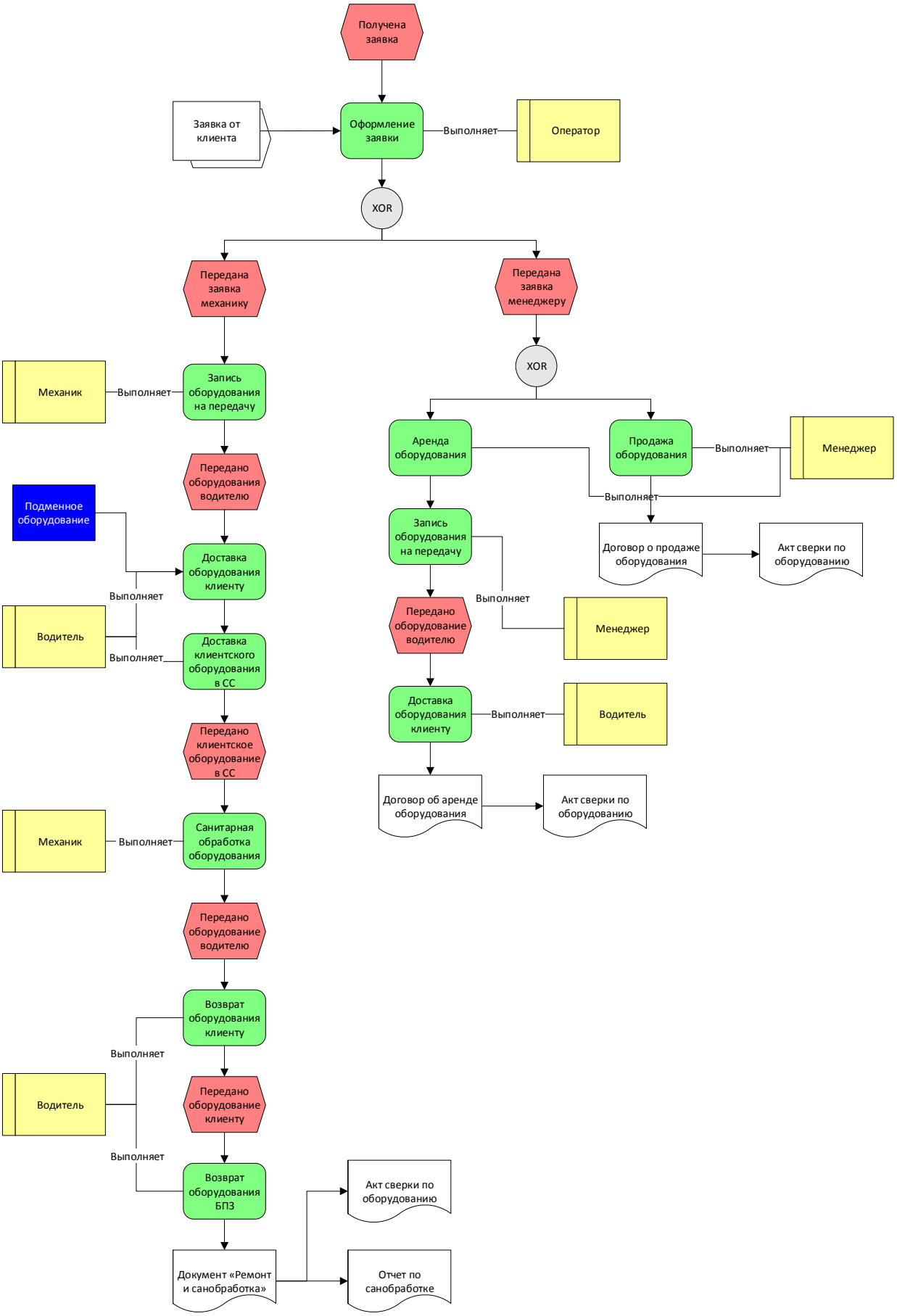


Рисунок 1 – Схема работы группы по доставке воды

Заявка на ремонт и санобработку 000000002 от 21.06.2019 12:00:00

Провести и закрыть | Записать | Провести

Номер: 000000002 от: 21.06.2019 12:00:00 Склад: Склад1

Организация:

Контрагент: Масленикова Надежда Тимофеевна

Грузополучатель: Масленикова Надежда Тимофеевна

Телефон: +7 (961) 660 18-09

Адрес: г. Барнаул, ул. 50 лет СССР, 14, кв. 18

Водитель: Иванов Иван Иванович

Дата выезда специалиста: 21.06.2019 с: 13:00:00 по: 20:00:00

Статус документа | Оборудование | Оборудование | Услуги и материалы

Заявка принята (проверена менеджером): ☑ Выдано с колес: ☐

Платный ремонт: ☑

Платные ремонты

Материалы расценены: ☑

Оповестили клиента: ☑

Отказ клиента: ☐

Статус заявки		Водитель	Дата
Подменное оборудование ушло:	☑	Иванов Иван Иванович	21.06.2019 12:00:00
Оборудование пришло в СЦ:	☑	Иванов Иван Иванович	21.06.2019
Оборудование готово к выдаче:	☐		
Оборудование вернули клиенту:	☐		
Подменное оборудование вернулось в СЦ:	☐	Иванов Иван Иванович	
Заявка закрыта:	☐	Иванов Иван Иванович	

Комментарий:

Рисунок 2 – Документ «Заявка на ремонт и санобработку»

Заказ покупателя 00000000001 от 01.06.2019 12:00:00

Провести и закрыть | Записать | Провести | Создать на основании | Еще

Номер: 00000000001 от: 01.06.2019 12:00:00

Организация: Ак Барс Банк ОАО Контрагент: Ак Барс Банк

Склад: Склад1

Доставка: 01.06.2019 с: 9:00:00 по: 18:00:00 Договор: Договор аренды оборудования

Грузополучатель: Ак Барс Банк

Товары | Возвратная тара | Услуги материалы | Дополнительно

Добавить | Еще

N	Номенклатура	Количество мест	Единица измерения	Количество	Цена	Сумма	% НДС	Сумма НДС
1	Водный диспенсер Ecotronic H2-LE	1,000	шт.	1,000	6 000,00	6 000,00		

Рисунок 3 – Документ «Заказ покупателя»

Данная информационная система будет удобнее и проще, чем программное решение, которым пользуются сотрудники группы по доставке воды в настоящее время. В результате внедрения разработанной программы будет улучшены процессы работы с заявками и документами, упрощая их для конечных пользователей.

Авдеев Александр Сергеевич, *научный руководитель, к.т.н., доцент кафедры «ИСЭ» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: ishimael@bk.ru*

Рашевская Александра Сергеевна, *студентка кафедры «ИСЭ», Факультета информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: alexandra.rashevskaya@yandex.ru*

РАЗРБОТКА ИНТЕРНЕТ-СЕРВИСА ДОСТАВКИ ТОВАРОВ

В. П. Романов, В. Е. Травников, М. В. Томашев

Выбор системы для курьерской службы доставки. Поставлены задачи для разработки сервиса курьерской службы. Определены функции для сайта и отдельно для приложения. Описана последовательность действий при оформлении заявки. Отображены основные сценарии использования приложения покупателем через диаграмму Use Case. Разработан сайт для курьерской службы, через который поступают заявки курьерской службе.

Ключевые слова: *курьерская служба, приложение, сайт*

В современном мире, когда время стало самым дорогим ресурсом, такая услуга как курьерская доставка стала неотъемлемой частью нашей жизни. К сожалению, не все магазины предоставляют такую услугу. Для предоставления жителям города возможности услуг расширенного формата была создана новая для Барнаула курьерская служба доставки «Inimi Delivery». «Inimi Delivery» – это курьерская служба доставки любого товара из любого магазина по г. Барнаулу. Отличие от других компаний в том, что доставка абсолютно любого товара, не нужно указывать габариты товара как в CDEK, DPD и т.д., от Яндекс.Еда и DeliveryClub компания отличается богатым ассортиментом товаров не только из общепита, но и доставка осуществляется из любого продуктового магазина. Клиент может сделать предзаказ до 7 дней или же заказать на ближайшее время. Таким образом человек может целесообразно планировать своё время, выбрав товар в онлайн формате и зная в какое время он сможет получить свою покупку.

Для оперативного взаимодействия с клиентами, актуальной является разработка приложение для смартфона и сайт в двух версиях – для ПК и мобильная версия. Подразумевается, что пользователь будет заходить в приложение часто, возможно, ежедневно. Целевой аудиторией являются жители г. Барнаула, имеющие доступ в интернет.

Функции сайта:

– Выбор товара и его запись в карточку заказа;
– Сведения о компании;
– Переход на страницу в Instagram, группу Вконтакте.
– Возможность стать партнёром;
– Возможность стать курьером;
– Оставить отзыв.

На сайте или в приложении можно оставить заявку, каждая заявка обрабатывается оператором. Оператор перезванивает заказчику для уточнения деталей.

На данный момент разработан и запущен сайт в тестовой версии. Сайт написан на языке php.

Рисунок 1 – Главная страница сайта

После ввода данных отправляем заявку, сведения о заявке приходят на почту компании (рисунок 2).

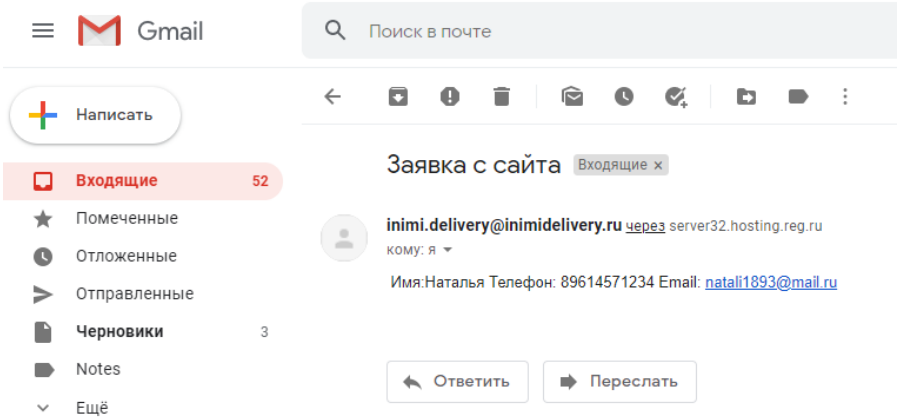


Рисунок 2 – Просмотр заявки

Функции приложения:
– Выбор товара и оставление заявки;
– Аутентификация;
– Просмотр статуса заявки;
– Просмотр истории заказов;
– Оплата через приложение;
– Расчёт стоимости доставки;
– Возможность связаться с курьером.
–

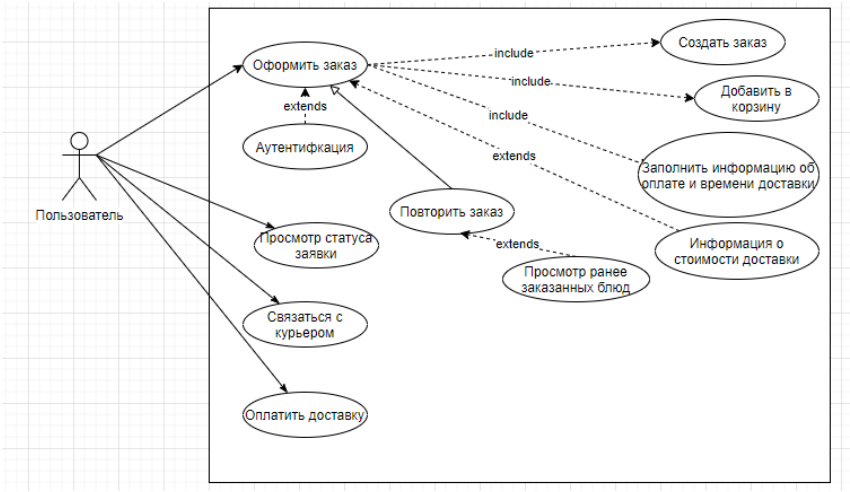


Рисунок 3 – Диаграмма USE CASE приложения

Приложение поможет людям экономить время, заказывая товары в онлайн режиме, не отвлекаясь от своих дел.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Николай Землянский. Лучшие планшеты на Android для взрослых и детей. Сравнение и обзор, последнее обновление май 18, 2019
2. Линн Бейли, Майкл Моррисон «Изучаем PHP и MySQL», 2010г.

***Томашев Михаил Викторович**, научный руководитель, к.т.н., доцент кафедры «Информационные системы в экономике», ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: tommv@list.ru*

***Романов Виктор Павлович**, студент кафедры «Информационные системы в экономике», Факультета информационных технологий, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: viktorrom2549@yandex.ru*

***Травников Вадим Евгеньевич**, студент кафедры «Информационные системы в экономике», Факультета информационных технологий, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: travnikov_vadim@mail.ru*

СИСТЕМА ИНТЕГРАЦИИ ТРАНСПОРТНЫХ КОМПАНИЙ ДЛЯ АГРЕГАТОРА ГРУЗОПЕРЕВОЗОК

К.Е. Саньков, А.С. Авдеев

В работе представлена система интеграции транспортных компаний для агрегатора грузоперевозок. Результаты анализа процессов взаимодействия пользователя с системой.

***Ключевые слова**: агрегатор, система интеграции, информационная система, транспортные компании.*

На данный момент рынок услуг по грузоперевозкам довольно обширный. Существует множество транспортных компаний, которые оказывают услуги в данной области. Поиски наиболее подходящей транспортной компании с оптимальным сроком и ценой отнимают много времени.

Цель работы заключается в разработке системы интеграции транспортных компаний, которая позволяла бы агрегировать всех грузоперевозчиков для удобного и быстрого расчета тарифов на перевозку грузов.

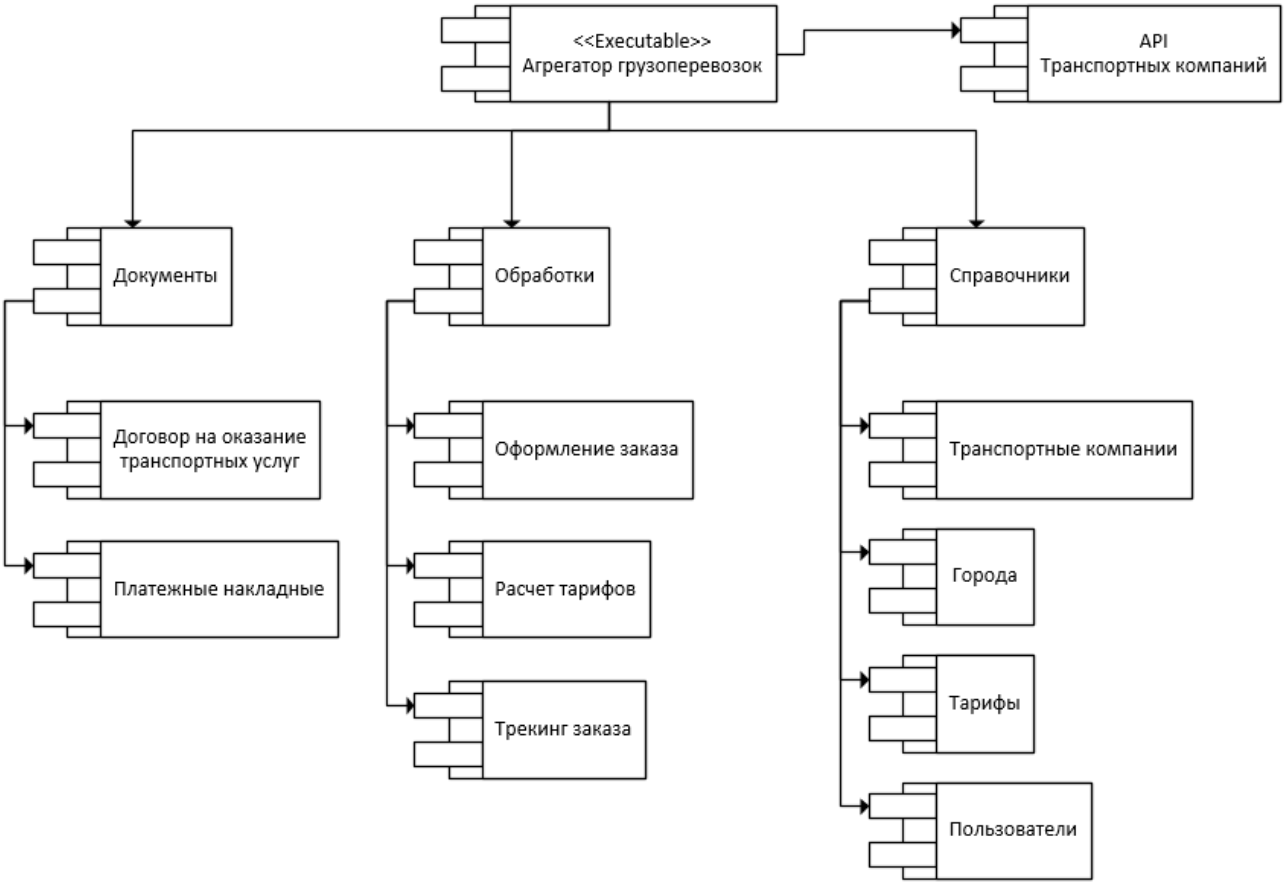


Рисунок 1 – Архитектура системы

Задачи:

1. Проанализировать рынок грузоперевозок для сбора информации о имеющихся транспортных компаниях.

2. Изучить API документацию, предоставляемую транспортными компаниями.

3. Заключить договор с грузоперевозчиками на оказание транспортных услуг.

4. Разработать систему интеграции транспортных компаний.

Описание системы:

Для интеграции транспортной компании с сайтом агрегатором необходимо, чтобы она имела API, которое содержало бы следующие методы:

1. Расчета тарифов по заданным параметрам.
2. Оформление заказа.
3. Трекинг груза.

Пользователь указывает необходимые параметры, которые валидируются и отправляются в транспортную компанию через методы API. Затем возвращается ответ.

Если это «Расчет тарифов», то возвращается цена, срок перевозки и наименование тарифа.

Если это «Оформление заказа», то в качестве ответа приходит идентификатор перевозимого груза.

Если же это «Трекинг груза», то ответ содержит в себе информацию о текущем местоположении груза.

На рисунке 1 представлена архитектура системы.

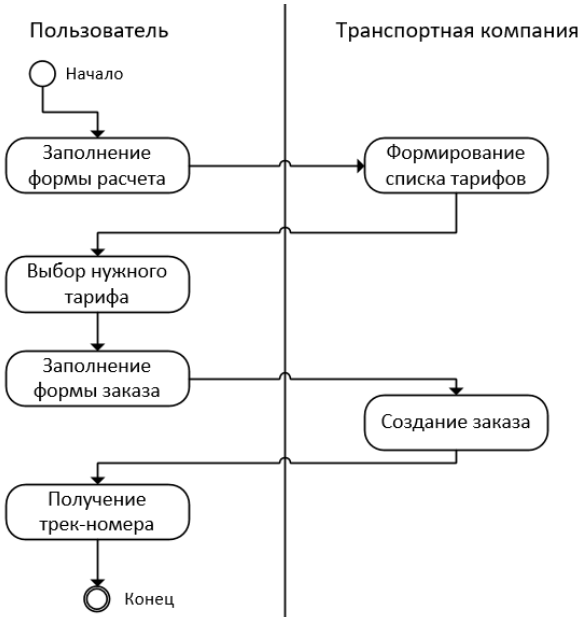


Рисунок 2 – Схема оформления заказа

Таким образом, выполнен анализ рынка грузоперевозок, собрана информация о транспортных компаниях, которые необходимо интегрировать, разработана система интеграции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пятковский О.И., Гунер М.В., Авдеев А.С. Практикум по дисциплине «Интеллектуальные информационные системы». Барнаул 2013

***Авдеев Александр Сергеевич**, научный руководитель, к.т.н., зав. кафедрой «ИСЭ» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: ishimael@bk.ru*

***Саньков Кирилл Евгеньевич**, студент гр. ПИЭ-61, кафедра «ИСЭ», Факультета Информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: sankov.kirill98@yandex.ru*

ТЕКСТОВЫЙ АНАЛИЗ САНТИМЕНТА, НА НАБОРЕ ДАННЫХ ИЗ ОПИСАНИЯ ЗАЯВОК НА ПОЛУЧЕНИЕ ГРАНТА, И ЕГО СВЯЗИ С ФИНАНСОВОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ НА ПРИМЕРЕ НАЦИОНАЛЬНОГО БЛАГОТВОРИТЕЛЬНОГО ФОНДА

М. С. Жуковский, М. А. Стреж, О. Н. Хмелевских.

В работе произведен анализ процесса выдачи грантов, на примере Национального благотворительного фонда. В ходе анализа были выявлены его недостатки. Рассмотрен вопрос решения данной проблемы, путём автоматизации этого процесса, при помощи текстового анализа сантимента. А также рассмотрена технология работы ТАС

***Ключевые слова**: Благотворительный фонд, анализ сантимента, текстовый анализ. грант, сантимент.*

Национальный благотворительный фонд (далее НБФ) создан по инициативе В.В. Путина в 1999 году и является учреждением, которое осуществляет благотворительную деятельность, используя добровольные пожертвования от физических и юридических лиц.

По постановлению Правительства РФ № 926 от 2002 года, НФБ был отнесен к благотворительным организациям, оказывающим одноразовую материальную, юридическую и волонтерскую помощь [1].

В настоящее время НБФ имеет право устраивать ежегодный конкурс грантов для реализации социально-значимых проектов.

Грант - средства, безвозмездно передаваемые дарителем. В нашем случае, в роли дарителя выступает НБФ.

Весь процесс выдачи гранта заключается в том, что в начале необходимо проанализировать заявку, которая поступает от потенциального выгодоприобретателя. Этим занимается специальный человек, так называемый эксперт, который после, выносит решение профинансировать проект или нет.

Эта система не лишена недостатков. Одна из проблем заключается в том, что она не автоматизирована, а значит работает медленно и неэффективно. Помимо этого, у эксперта зачастую нет полного представления ни о человеке, подавшем заявку, ни о том, насколько сильно ему нужны денежные средства, ни даже о том, куда действительно пойдет выданная ему сумма.

Поэтому нам нужно сделать такую систему, которая была бы не только автоматизированной, но ещё и которая умела бы оценивать заявки.

Основная проблема состоит в том, что у эксперта есть только письменное описание запроса грантополучателя, на основании которого нужно принять или отклонить заявку. На первый взгляд, может показать этого недостаточно.

Но если внимательно всмотреться в процесс принятия решения экспертом, то можно увидеть, что во время изучения заявки, эксперт может испытывать те или иные эмоции, при помощи которых у него формируется определенный настрой, так называемый сантимент, который тоже влияет на окончательный вердикт.

С одной стороны, сантимент помогает в принятии решения, а с другой, может показаться, что он абсолютно бесполезен при разработке программы для оценки заявок, так как сантимент основывается на чувствах и эмоциях, а они в свою очередь никак не совместимы с программами и компьютерами. И для многих - это может показаться неразрешимой проблемой. Но это достаточно поверхностный взгляд.

Для решения подобных задач существует текстовый анализ сантимента (далее ТАС). Основная задача данной системы понять, какое впечатление о проекте сложится у эксперта.

Рассмотрим немного подробнее технологию работы ТАС.

Исходный текст разбивается на отдельные слова и полученные слова распределяются по категориям. К примеру:

Негативные: Ложь, потеря, болезнь и т.д.

Позитивные: Радостный, любимый, счастье и т.д.

(На самом деле категорий намного больше. Это лишь малая их часть. Эти категории в конечном итоге и будут определять настроение всего текста, поэтому важно подходить к их выбору с умом)

Далее подсчитываем количество слов в категории, а отношение размеров этих категорий и будет отражением «настроения» текста [2].

Теперь мы имеем представление как работает ТАС. Но этого пока ещё недостаточно. Для системы оценки ещё необходимо найти зависимость между «настроением» текста из заявки и тем, будет ли она выдана. Для это всего то и нужно, что воспользоваться уже имеющимися данными по старым заявкам.

Тут всё просто. Берём уже отработанные заявки. Прогоняем систему ТАС и сопоставляем с тем, были приняты они или нет.

Таким образом, при помощи системы «Текстового анализ сантимента», можно не просто узнать «настроение» того или иного текста, но также и автоматизировать процесс рассмотрения заявок на получение гранта, что повысит эффективность работы НБФ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. «О Фонде» // Официальный сайт Национального благотворительного фонда [Электронный ресурс]: [офиц.сайт] / Общероссийский общественный фонд «Национальный благотворительный фонд». – Электрон. текст. дан. Режим доступа: http://nbfond.ru/o-fonde/. – Загл. с экрана.

2. Lyric Analysis with NLP & Machine Learning with R // Debbie Liske's tutorial [Электронный ресурс]: [офиц.сайт] / DataCamp. – Электрон. текст. дан. – 2018. Режим доступа: https://www.datacamp.com/community/tutorials/R-nlp-machine-learning. – Загл. с экрана.

Жуковский Марк Сергеевич, *научный руководитель, к.х.н., доцент кафедры «Информационные системы в экономике» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: zhukovsky@list.ru*

Стреж Михаил Александрович, *магистрант кафедры «Информационные системы в экономике», Факультета информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: vbiff@list.ru*

Хмелевских Олег Николаевич, *магистрант кафедры «Информационные системы в экономике», Факультета информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова».*

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ПО ФОРМИРОВАНИЮ НАЛОГОВОЙ ОТЧЕТНОСТИ (НА ПРИМЕРЕ ЕДИНОГО НАЛОГА НА ВМЕНЕННЫЙ ДОХОД ООО «АЛЬФАТЕКС»)

А. А. Фефелов, Ю. Г. Алгазина

Проведен сравнительный анализ специализированного программного обеспечения по формированию налоговой отчетности – Налогоплательщик ЮЛ; Контур-Экстерн (режим «тест-драйв»); СБИС Электронная отчетность (локальная версия); 1С Бухгалтерия. В качестве примера рассмотрен ЕНВД для ООО «АльфаТекс», осуществляющего розничную торговлю через объекты стационарной торговой сети.

Ключевые слова*: автоматизированная информационная система, налоговая отчетность, единый налог на вмененный доход, розничная торговля.*

В настоящее время применяется несколько основных программ формирования и подачи налоговой отчетности юридических лиц, каждая из которых обладает преимуществами и недочетами. Удобство работы с информационными системами данной направленности во многом определяет целесообразность платы за их использование.

Цель работы – провести сравнительный анализ программного обеспечения, используемого для формирования налоговой отчетности по Единому налогу на вмененный доход (ЕНВД) ООО «АльфаТекс». Подобного рода анализ на предприятии проводится впервые.

ЕНВД для отдельных видов деятельности описан в главе 26.3 раздела 8.1 части 2 НК РФ.

Налоговая декларация заполнялась при помощи специализированного программного обеспечения [1; 2]: Налогоплательщик ЮЛ; Контур-Экстерн (режим «тест-драйв»); СБИС Электронная отчетность (локальная версия); 1С Бухгалтерия.

Методическими средствами для выполнения работы являлись: Налоговый кодекс Российской Федерации; Бюджетный кодекс Российской Федерации

В данной работе рассматривался ЕНВД для ООО «АльфаТекс», применяющей данный налоговый режим в качестве единственного. Вид деятельности, подходящий под данный режим и используемый в работе – розничная торговля, осуществляемая через объекты стационарной торговой сети, имеющие торговые залы.

Сравнительный анализ информационных систем по формированию налоговой отчетности позволяет выделить следующие их преимущества и недостатки (таблица 1):

Таблица 1 – Сравнительный анализ информационных систем по формированию налоговой отчетности

	Достоинства	Недостатки
Налогоплательщик ЮЛ	• автоматический расчет показателей в соответствии с порядком заполнения отчётности; • контроль показателей в соответствии с порядком заполнения и форматом представления в электронной форме; • формирование бумажного носителя; • формирование файла в формате передачи данных в электронной форме; • ведение реестра выгруженных файлов; • автоматизированное формирование документов путем загрузки данных из файлов установленного формата; • ведение списка налогоплательщиков и их объектов; • ведение списка сотрудников и контрагентов; • ведение архива описаний форм отчетности; • формирование файла транспортного контейнера для дальнейшей передачи через сайт ФНС налоговой и бухгалтерской отчетности, справок о доходах физлиц и других документов; • сохранение и восстановление информации; • пошаговый ввод документа с помощью «мастера».	• распечатать документ можно только в самой программе; • невозможно отправить сформированный документ другому лицу в формате doc.
1С Бухгалтерия	• с помощью программы можно осуществлять учет всех существующих видов бухгалтерского и налогового учета и возможность их распределения; • является одной из наиболее универсальных бухгалтерских программ; • разработчики «1С» тщательно следят за всеми изменениями в налоговом законодательстве и своевременно обновляют формы отчетности в программе; • обладает высокой производительностью и скоростью работы в локальной сети; • возможность корректировки записей проводок созданных документами; • простота использования; • обеспечивает своевременное, равномерное отражения хозяйственных операций в течение отчетного периода и дает возможность быстрого получения баланса по счетам.	• необходимость постоянных обновлений и доработок из-за постоянных изменений в законодательстве; • затруднен поиск ошибок, допущенных при обработке документов; • требует специального обучения пользователей; • дублирование учетных показателей.

Продолжение таблицы 1

	Достоинства	Недостатки
Контур.Экстерн	• установить систему может даже неподготовленный пользователь; • в отличие от других программ, которые жестко привязывают пользователя к одному компьютеру, данная программа дает возможность работать с любого технического средства, где есть интернет; • требуется постоянно скачивать обновления и загружать новые версии; • поскольку работа ведется непосредственно на серверах через интернет, снижается риск потери данных и утечки персональных данных; • подтверждение даты отправки отчета приходит мгновенно, без задержки; • передаваемая информация шифруется с помощью сертификата электронной цифровой подписи и средств криптографической защиты информации; • с одного рабочего места можно готовить и сдавать отчетность сразу по нескольким организациям; • возможна организация доступа и работы с одной информацией нескольких пользователей.	• требует подключения к сети; • требует наличия сертификата, • отсутствует возможность сохранить базу данных.
СБИС Электронная отчетность	• удобный пользовательский интерфейс с возможностью получения подсказок по каждому полю и элементу; • виртуальная камеральная проверка; • возможность обмена документами с контрагентами по защищенному каналу; • доступна переписка с госорганами; • обновления обеспечивают актуальные изменения форм и порядка их заполнения с учетом последних законодательных изменений.	• высокая стоимость программы и ее обслуживания; • постоянные обновления, которые существенно снижающие работы

Таким образом, ООО «АльфаТекс» и другие предприятия розничной торговли получают возможность: выбора информационной системы для заполнения налоговых деклараций; рационального сопоставления оплаты и удобства, связанных с использованием данных программ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Данелян, Т.Я. Информационные технологии в налоговом администрировании: (Автоматизированные информационные системы налогового администрирования) / Т.Я. Данелян ; Международный консорциум «Электронный университет», Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, Евразийский открытый институт. – Москва: Евразийский открытый институт, 2010. – 372 с.

2. Налоговая политика. Теория и практика / И.А. Майбуров, М.Д. Абрамов, Г.А. Агарков и др. ; ред. И.А. Майбуров. – Москва: Юнити-Дана, 2015. – 518 с.

Алгазина Юлия Геннадьевна, научный руководитель, к.э.н., доцент кафедры «Информационные системы в экономике» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: *algazina@inbox.ru*

Фефелов Андрей Александрович, магистрант кафедры «Информационные системы в экономике», Факультета информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: *andreifefelov22@yandex.ru*

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ РАБОЧЕЕ МЕСТО АНАЛИТИКА БРОКЕРСКОЙ КОМПАНИИ

Е. А. Шамборская, М. С. Жуковский

Актуальность темы исследования обусловлена тем, что торговля на бирже сегодня выступает одним из самых популярных вариантов инвестирования собственных средств. Инвестиционный рынок обширен, он делится на множество мелких отраслей, которые имеют свои особенности. Аналитик может более подробно изучить узкую тематику, совершенствоваться в ней и давать дельные советы для инвесторов.

Одной из функций аналитика является анализ различной информации в финансовой сфере для качественного совершения прогнозов инвестиционных условий и потенциала. Эти данные в итоге должны использоваться для взвешенного принятия решений по вкладыванию денег в какой-то проект. Цель работы – разработка автоматизированного рабочего места аналитика брокерской компании. Основная задача работы – это осуществление финансового анализа для оценки деятельности предприятия.

Важнейшим этапом финансового анализа предприятия является анализ бухгалтерского баланса. С помощью бухгалтерского баланса аналитик может определить финансовую устойчивость предприятия, установить есть ли у предприятия проблемы с ликвидностью, оценить насколько эффективно предприятие использует заемный и собственный капитал, определить структуру активов предприятия. Деятельность аналитика представлена в виде диаграммы на рисунке 1.

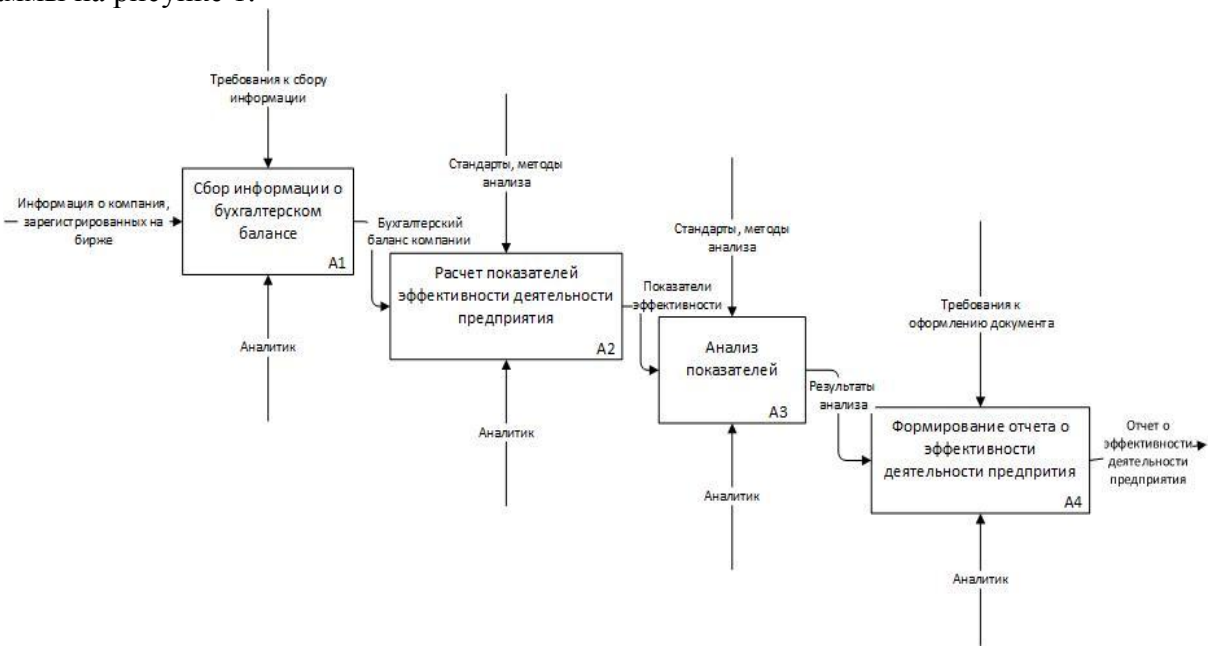


Рисунок 4 – Диаграмма в нотации IDEF0 "Деятельность аналитика"

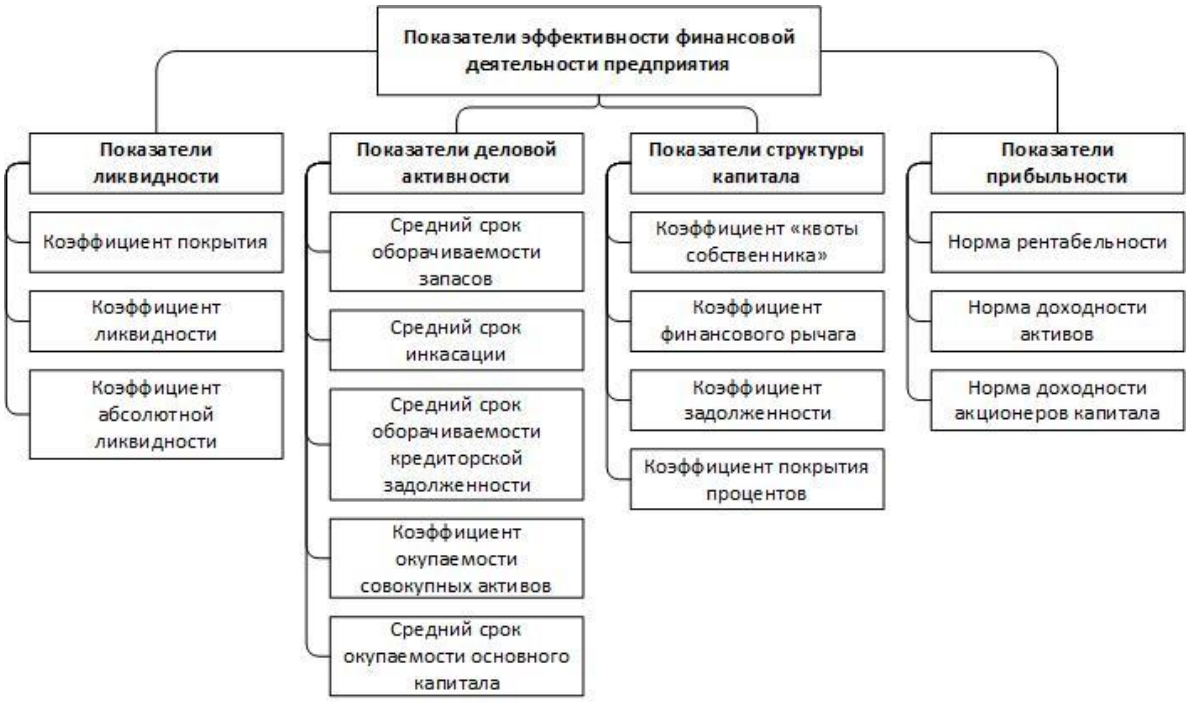


Рисунок 5 – Показатели эффективности

Функционал автоматизированного рабочего места:

- ведение информации о компаниях, зарегистрированных на бирже;
- сбор информации о бухгалтерском балансе компаний;
- расчет показателей эффективности финансовой деятельности предприятия;
- формирование отчета о деятельности предприятия.

Экономический эффект будет состоять в повышении эффективности деятельности инвестиционного аналитика и уменьшении времени на анализ предприятия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ефимова, О.В. Финансовый анализ: современный инструментарий для принятия экономических решений : учебник / О.В. Ефимова. — 3-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство «Омега-Л», 2010. — 351 с.

2. Пятковский, О.И. Практикум по дисциплине «Проектирование информационных систем» (в двух частях): учебное пособие / О.И. Пятковский, М.В. Гунер; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул: кафедра ИСЭ, АлтГТУ, 2010.

***Жуковский Марк Сергеевич**, научный руководитель, к.х.н., доцент кафедры информационных систем в экономике; ФГБОУ ВО "Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова", email: zhukovsky@list.ru*

***Шамборская Елена Андреевна**, студент группы ПИЭ-61, ФГБОУ ВО "Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова", email: lena.shamborskaya.98@mail.ru*

РАЗРАБОТКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ПО ПОДБОРУ ОПТИМАЛЬНОГО КИТАЙСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ДЛЯ СТУДЕНТОВ ИЗ РОССИИ НА БАЗЕ ИНФОРМАЦИОННОГО ПОРТАЛА "BANGZHUNIMEN"

Н.А. Шапорев, О.И. Пятковский

Рассматривается возможность применения гибридных экспертных систем для решения проблемы подбора оптимального китайского университета, а также создание ИС по оценке и сопоставлению показателей со стороны абитуриента и университета. Приведен фрагмент модели системы подбора оптимального университета, которая включает в себя современные методы обработки и анализа данных, и учитывает специфику решаемой задачи.

***Ключевые слова**: Китай, образование, обучение за рубежом, подбор университета, характеристика студента, характеристика университета, интернет-ресурс.*

Русскоязычных людей, что так или иначе связаны с Китаем – огромное количество. С каждым годом их становиться все больше, а качественной площадки для их взаимодействия - нет. Так, наиболее популярным ресурсом для китаистов в СНГ является сайт БКРС (большой китайско-русский словарь) с форумом для общения. Русскоязычных ресурсов, что предоставляют правдивую информацию по китайским университетам, а также предоставляют бесплатные услуги по подбору оптимального университета – попросту не существует. Поэтому помимо информации об университетах Китая и системы подбора оптимального университета, было принято решение о создании интернет-ресурса «Bangzhunimen» и аккумулировании на его базе: новостей о Китае и его сотрудничестве с Россией; полезных материалов для тех, кто собирается каким-либо образом контактировать с «Поднебесной»; системы взаимопомощи, где каждый мог бы запросить помощь, связанную с Китаем/китайским языком или же предложить свои услуги.

Целью работы является создание интернет-ресурса «Bangzhunimen», а также разработка на его основе интеллектуальной системы по подбору оптимального китайского университета для школьников и студентов из России.

Ввиду многообразия задач, а также потенциального разрастания возможностей оказания услуг ресурсом – было принято решение вести разработку на базе фреймворка «Yes it is

2» и системы управления базами данных – MySQL. Далее сконцентрируемся на интеллектуальной системе по подбору оптимального китайского университета.

После изучения материалов по теме выбора оптимального университета, мы пришли к выводу, что наиболее эффективным способом подбора является такой, который делал бы акцент и позволял создать взаимосвязи между индивидуумом и особенностями университета, которые помогут студентам преуспевать в будущем. В качестве отправной точки была выбрана работа М. Селигмана «Путь к процветанию»[1], где ведется речь о том, что ведет к процветанию студента в университете, и в частности о концептуализация процветания.

Далее на основе концептуализации процветания был разработан список индивидуальных переменных со стороны абитуриента и университета. При этом переменные (параметры) абитуриента были поделены на 3 подгруппы: Первая подгруппа (отвечает за social integration) – личность (оценка личности производится по методике Кэттелла[2]). Вторая подгруппа (отвечает за academic integration) – интеллектуальные способности (в качестве алгоритма оценки используется методика КОТ (Краткий ориентировочный тест (КОТ)). Третья подгруппа (отвечает за personal happines) – личные предпочтения по университету и специальности (оценка происходит путем прохождения теста, который разработан нами, на основе критериев, на которые смотрят абитуриенты, поступающие в университеты Китая).

Оценка же университета сводится к определению групп критериев (методом экспертной оценки[3]), где эксперты оценивают влияние показателей университета на процветание абитуриента (соотносят личность и экосистему университета). После проводим обучение нейронной сети, на основе показателей преуспевания студентов за последние три года по группам критериев, определенных экспертами (см. рисунок 1).

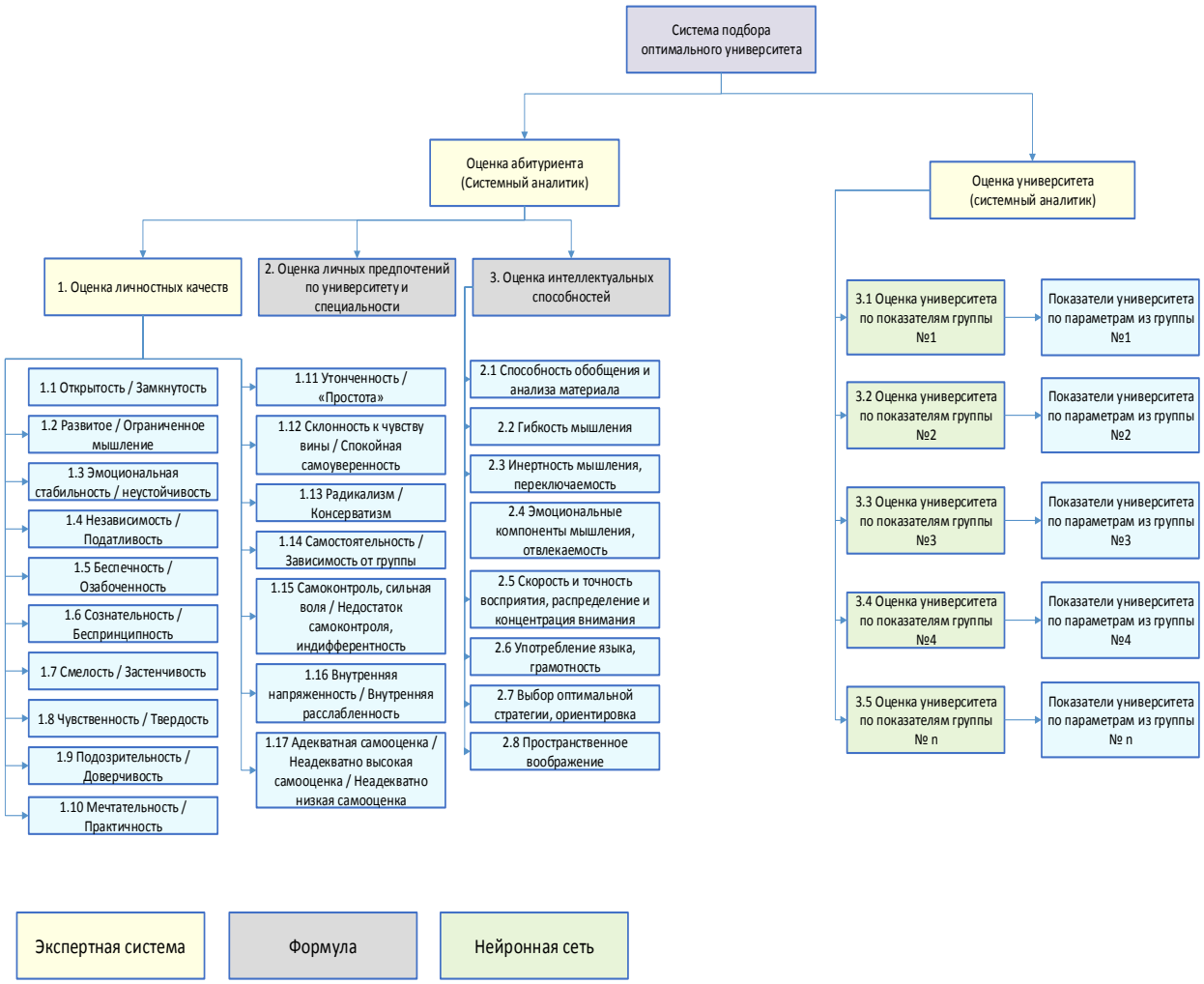


Рисунок 1 – Методика системы подбора оптимального университета

В заключение хотелось бы сказать, что данный проект позволит не только поднять взаимодействие людей, интересующихся Китаем на новый уровень, но и в перспективе увеличит число высококлассных специалистов международного уровня, которые в будущем станут активными участниками в отношениях между Китаем и Россией.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Martin E. P. Seligman « Путь к процветанию. Новое понимание счастья и благополучия» – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2011.
2. «Многофакторная личностная методика Р. Кеттелла: учебно-методическое пособие», А. Н. Капустина, СПб.: Речь, 2004 г. — 104 с
3. Пятковский О.И., Гунер М.В., Авдеев А.С. Практикум по дисциплине «Интеллектуальные информационные системы». Барнаул 2013.

Пятковский Олег Иванович, *научный руководитель; д.т.н., профессор кафедры «Информационные системы в экономике» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: poi1952@mail.ru*

Шапорев Никита Александрович, *магистрант кафедры «ИСЭ», Факультета информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: shaporevnik@gmail.com*

ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ИЗ 1С В POWER BI ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ АНАЛИЗА И МОНИТОРИНГА

Э.С. Штенгер, В.И. Остроухов

Для решения ряда задач маркетинга (анализ продаж), мониторинга эффективности деятельности организации и сотрудников (ССП) и т.д. возможно использование доступного программного обеспечения бизнес-анализа Power BI компании Microsoft. Большинство организаций в России используют технологическую среду 1С. Коннектора, позволяющего получать данные из базы данных 1С, в составе MS Excel и Power BI нет. Поэтому изучена и представлена для применения технология организации связи данных 1С и Power BI.

Ключевые слова: *бизнес-анализ, мониторинг, подключение к данным, визуализация, модель*

В российских условиях актуальная для принятия управленческих решений информация может существовать в различных форматах – файлах электронных таблиц, текстовых документах, базах данных 1С, xml-файлах и т.д. На сегодняшний день просматривается тенденция перехода от комплексных программных решений к гибким сетевым моделям, обеспечивающим интеграцию различных программных и информационных ресурсов. Для решения задач совершенствования управления на основе достоверной и актуальной информации, анализа и мониторинга данных предлагается использование современного программного средства – инструмента Power BI.

Инструмент MS Power BI Desktop появился как результат развития интеграции Excel и надстроек - Power Query, Power Pivot и т.д., обеспечивающих подключение разрозненных источников данных, обновление сведений и их визуализацию в единой согласованной форме. Имеется возможность настройки подключений к данным самых разнообразных форматов, в т.ч. и к MS SQL Server платформы 1С. Однако такое решение нарушает лицензионное соглашение 1С.

Возможно решение проблемы и обычной выгрузкой файлов из 1С. Обзор допустимых вариантов и их исследование позволил найти более рациональный вариант – через использование веб-доступа к интерфейсу OData.

Для этого необходимо опубликовать информационную базу с аутентификацией через операционную систему. Запускается 1С в режиме «Конфигуратор» с правами локального администратора и осуществляется переход в Администрирование – публикация веб-расширения. Сначала необходимо включить авторизацию через Windows.

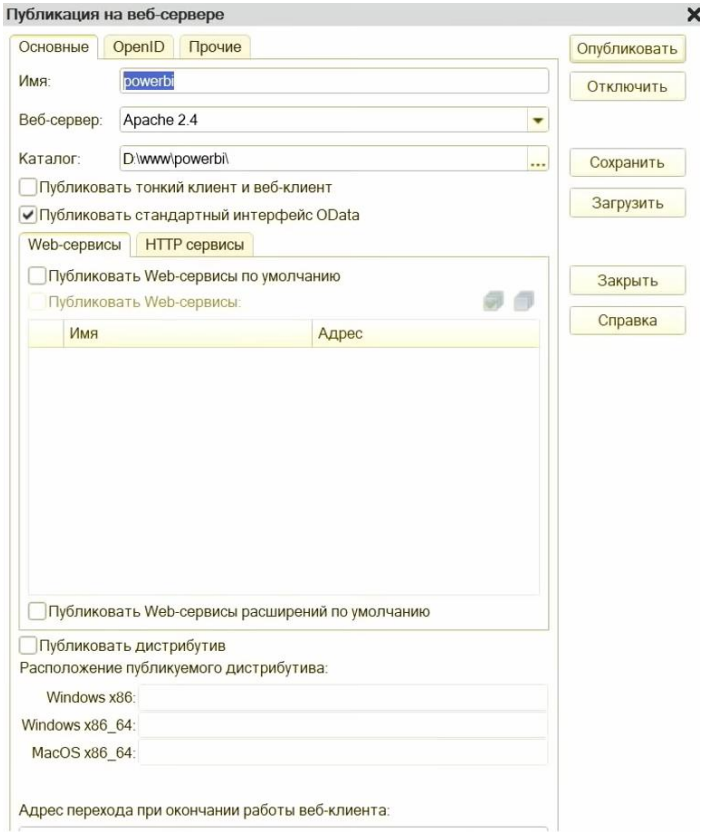


Рисунок 1 – Публикация базы 1С

После этого следует войти на локальный веб-сервер.

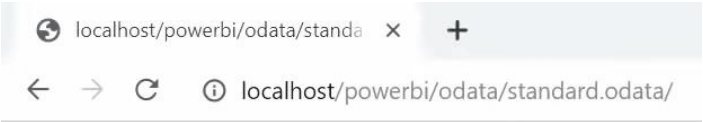


Рисунок 2 – Путь к веб-серверу

Перейдя по вышеуказанной ссылке, нужно открыть xml-файл. Для передачи данных из базы 1С в Power BI необходимо для каждого документа списка создать ссылку.

Рисунок 3 – XML-файл

На следующем шаге открываем Power BI. Нажав на кнопку «Получить данные», следует выбрать раздел «Другое» и щелкнуть «Канал OData».

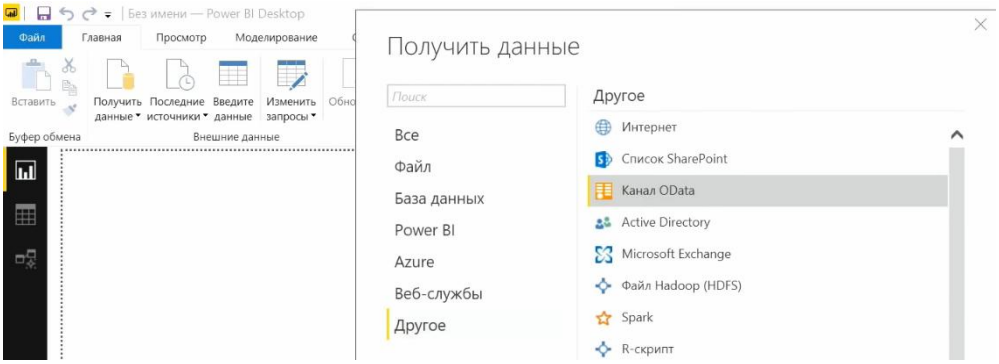


Рисунок 4 – Выбор «Канал OData»

В открывшемся окне нужно вставить ссылку на каталог с данными в поле ввода. Появятся выбранные сведения в виде таблицы. После загрузки таблица с данными размещается справа от рабочего окна Power BI. Рядом с ней можно увидеть доступные примеры визуализаций для составлений отчетов и представлений.

Предложенное решение позволило создать единую модель данных в доступной для пользователя среде, очень похожей на MS Excel, распространённой в большинстве организаций. Знакомая среда и опыт навигации обеспечивает простоту использования Power BI для обработки актуальных данных, полученных из базы 1С, разрозненных таблиц MS Excel и других источников. Множество функций, таких как группирование, прогнозирование, кластеризация и разнообразные виды визуализаций, помогут выявить полезные сведения, которые могли остаться незамеченными.

Интеграция инструментов Power BI, базы данных 1С и иных источников позволяет наглядно представлять и анализировать полученную информацию, структурировать ее, и обеспечить пользователю интерактивный режим работы. Дальнейшее развитие технологии BI-анализа на основе единой модели данных обеспечит и решение задач создания систем сбалансированных показателей, мониторинга достижения целей, анализа продаж и т.д.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Остроухов В.И., Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине Аналитические системы поддержки принятия решений / В.И. Остроухов; Алт. гос. тех. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2015. – 189 с.

2. Визуализация данных | Microsoft Power BI [Электронный ресурс]: https://powerbi.microsoft.com/ru-ru/desktop/

Остроухов Владимир Иванович, *научный руководитель, к.т.н., доцент кафедры «Информационные системы в экономике» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: vio51@mail.ru*

Штенгер Эмилия Сергеевна, *студентка кафедры «Информационные системы в экономике» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: fran.dd48@gmail.com*

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ПРОДЛЕНИЯ ДОГОВОРОВ АРЕНДЫ ТОРГОВЫХ МЕСТ ЦЕНТРАЛЬНОГО РЫНКА Г. НОВОСИБИРСК

Т.А. Юженко, М.В. Краснова

Настоящая работа посвящена описанию и анализу бизнес-процессов по продлению договоров аренды торговых мест Центрального рынка г. Новосибирск, а также проектированию автоматизированной информационной системы управления этими бизнес-процессами.

Ключевые слова*: автоматизация, информационные системы в экономике, управление бизнес-процессом, продление договоров аренды, торговые места, Новосибирск*

Актуальность темы исследования обусловлена тем, что с продлением договоров аренды связано почти каждое предприятие. Сам процесс продления выполняется вручную и за-

нимает много времени, что приводит к повышению трудозатрат сотрудника. Время, которое сотрудник тратит на продление договоров, он может тратить на непосредственное выполнение его должностных обязанностей.

Объектом работы является центральный рынок г. Новосибирск. Количество договоров аренда торговых мест составляет около 1500 шт. Трудозатраты на ручное продление 1 договора - 5 минут. Учитывая, что практически все договоры заключены в одну дату, соответственно, продление большей части договоров также происходит в одном периоде.

Проблема текущего процесса: ручное создание документов «Изменение реквизитов договора» для продления срока по договорам аренды торговых мест.

Целью работы является сокращение трудозатрат сотрудника на продление договоров аренды торговых мест.

Задачи данной работы:

1. Предоставление сотруднику удобного интерфейса для работы с продлением договоров.
2. Отбор договоров, у которых есть табличная часть «Аренда», со сроком окончания действия, попадающим в условия отбора (статус договора «Действует»)
3. Возможность задачи срока продления договоров (по умолчанию 12 месяцев)
4. Программное создание документа «Изменение реквизитов договоров» с новым сроком, рассчитанным с учетом количества месяцев.

На рисунке 1 представлен процесс продления договоров аренды на данный момент.

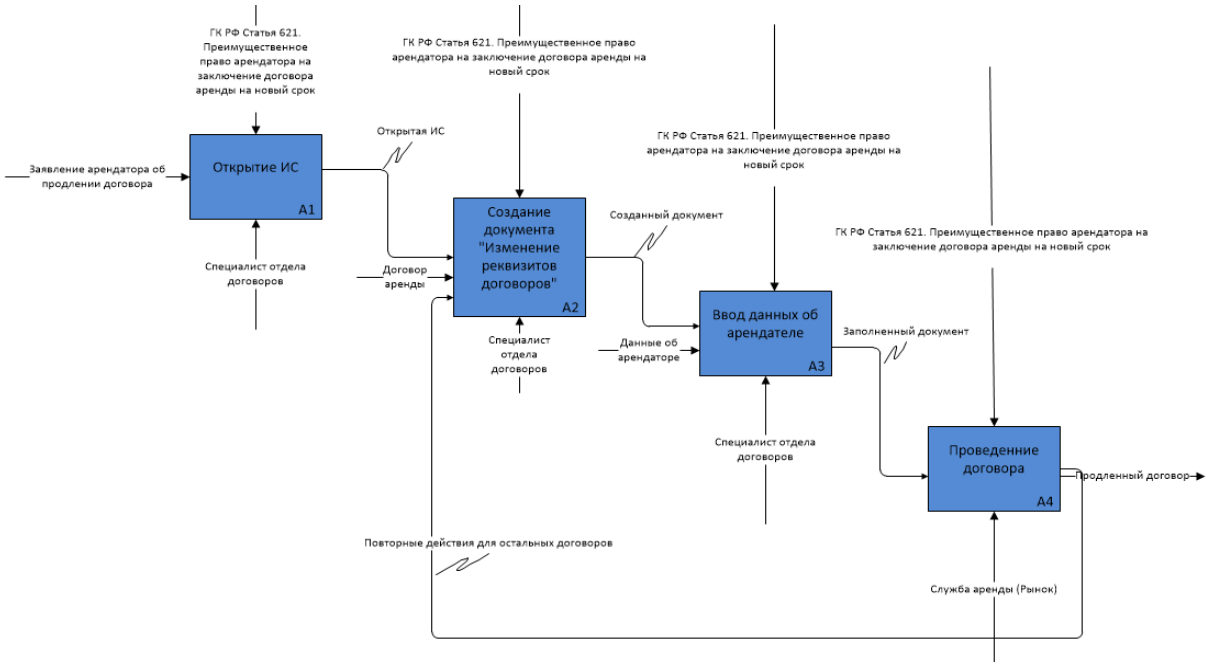


Рисунок 1 – Схема «Как есть»

Проблемой данного процесса является повторность действий, поэтому на рисунке 2 представлена схема процесса как должно быть.

Данный процесс был реализован, с помощью создания обработки в информационной системе, в которой работают сотрудники центрального рынка г. Новосибирск.

Порядок работы с формой:

5. Выбирается организация, с которой был составлен договор аренды, это могут быть как ИП, так и юридические лица.
6. Определяется период окончания действия договоров аренды.
7. В первой табличной части автоматически указывается условие: Тип договора - аренда.

8. После чего нажимается кнопка «Обновить»

9. Во второй табличной части появляются все договора удовлетворяющие вышеперечисленным условиям.

10. Автоматически в столбце «Количество месяцев продления» встаёт 12. Но при желании, данное число можно изменить. В столбце «Количество продлений» автоматически указывается 1, которое так же можно изменить.

11. Все остальные столбцы заполняются из карточки договоров.

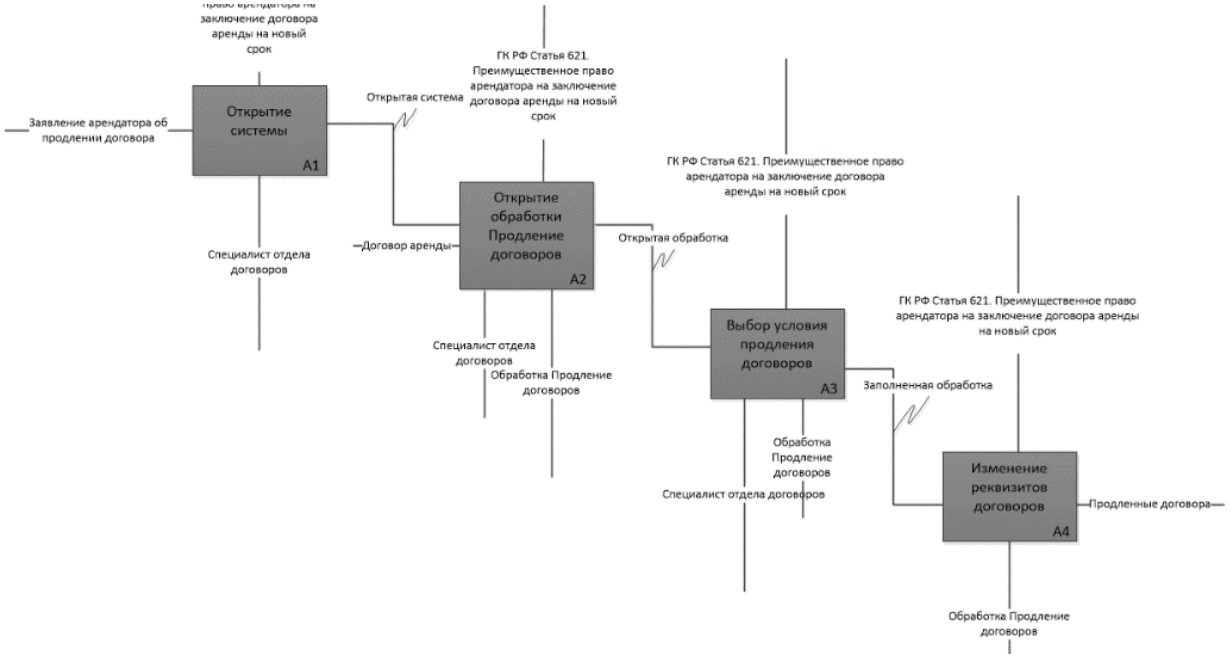


Рисунок 2 – Схема «Как должно быть»

Таким образом, мы сократили трудозатраты сотрудника на продление договоров аренды торговых мест.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вендров А.М. Проектирование программного обеспечения. – Москва, 2006.

2. INTUIT.ru:Учебный курс.- Проектирование информационных систем [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://www.intuit.ru/studies/courses/2195/55/info

ПОДСЕКЦИЯ «ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ МЕМБРАННОГО ПОТЕНЦИАЛА СЕМЯН ПШЕНИЦЫ

П.Ю. Анисимов, Н.Н. Барышева

В работе представлена методика исследования мембранного потенциала семян пшеницы, которая представляет несколько этапов – подготовку к исследованию (проращивание семян в дистиллированной воде), измерительный процесс и обработку данных. Проанализированы результаты экспериментального исследования мембранного потенциала семян пшеницы сорта «Алтайская-75» в зависимости от области прокола оболочки зерен. Установлено, что максимальное значение мембранного потенциала дает область зародыша (будущей почки) или колеориз зерна.

***Ключевые слова**: зерно пшеницы, мембранный потенциал, методика исследования, измерительный процесс, колеориз, оболочка.*

Значение мембранного потенциала семян пшеницы является одним из показателей их качества, мембранный потенциал характеризует лабораторную всхожесть семян[1].

Методика исследования мембранного потенциала представляет несколько этапов – подготовку к исследованию (проращивание семян в дистиллированной воде), измерительный процесс и обработку данных.

Измерительный процесс осуществляется с помощью двух электродов. Зерно помещается в электрод-зажим и протыкается электродом-иглой, сигнал записывается с помощью АЦП LA-50USB.

Зерно пшеницы состоит из нескольких анатомических частей — оболочек, эндосперма и зародыша. Каждая из частей разными физиологическими функциями и обладают разным химическим составом [2, 3]. Поскольку значение мембранного потенциала определяется свойствами оболочки и концентрацией ионов, то теоретически область прокола должна влиять на значения потенциала.

Поэтому целью данной работы является экспериментальное исследование мембранного потенциала зерна пшеницы в зависимости от области прокола его оболочки.

Для достижения поставленной цели необходимо проанализировать строение зерна, провести экспериментальное исследования, проанализировать полученные результаты.

Зерно обладает овальной формой, визуально выделены несколько областей – хохолок и область зародыша, эндосперм.

Рассмотри влияние каждой из области на результаты исследования.

Подготовка к исследованию представляю собой проращивание семян в термокамере в течение 14 часов. Условия проращивания – температура 20°С, дистиллированная вода [5].

Период прорастания состоит из следующих стадий водопоглащения, набухания зерна, наклевывания колеориза, роста первичных корешков и развития колеоптиля, развития ростка, становления проростка [4].

За 14 часов подготовительного этапа происходит набухание зерна, наклевывание колеориза.В процессе набухания зерно становится больше в объеме и зародыш увеличившись в размере начинает пробиваться через слои зерновки.

На рисунке 1 представлены зерна пшеницы после подготовительного этапа.

Зерно становится более эластичным после подготовительного этапа, оболочка легко протыкается иглой.

На рисунке 2 представлены результаты экспериментального исследования семян сорта «Алтайская – 75», пророщенных в дистиллированной воде.

При прокалывании более эластичной являлась области зародыша, игла без каких-либо усилий входила внутрь оболочки, в то время как прокалывание в области хохолка могло вызвать разрушение зерна, отколоть кусочек эндосперма.

Максимальное значение мембранного потенциала 152 мВ было установлено при проколе электродом-иглой в колеориз зерна. Значение 129 мВ установлено при проколе зерна в

область зародыша (возле колеоризы). Минимальное значение мембранного потенциала 3,8 мВ установлено при проколе в область хохолка.

Рисунок 1 – Зерна пшеницы сорта «Алтайская – 75» после проращивания в дистиллированной воде в течение 14 часов при температуре 20 °С

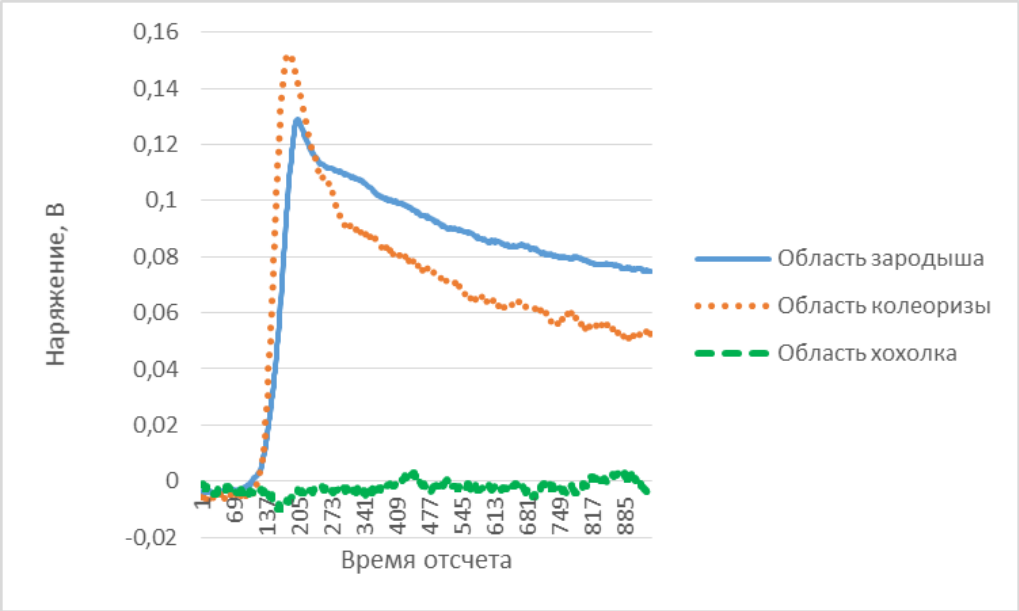


Рисунок 2 – Результаты исследования зерна пшеницы сорта «Алтайская – 75», пророщенного в дистиллированной воде

Таким образом, в результате исследований установлено, что область прокола оболочки значительно влияет на значения мембранного потенциала семян пшеницы. Для исследования значений мембранного потенциала рекомендуется протыкать зерно в колеориз или в область зародыша при его отсутствии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Барышева, Н.Н. Метод контроля мембранного потенциала семян пшеницы и его применение для оценки всхожести / Н.Н. Барышева, С.П. Пронин // Ползуновский вестник. – 2015. - №2. – С.70–74.

2. Киршин И. К. Структура зародыша злаков и современная интерпретация природы отдельных его органов— Свердловск : [УрГУ], 1976. — С. 51-57.

3. Горелова Е. И. Рассказ о зерне. – М: Колос, 1976. – 96 .с

4. Выродов И. П. Физико-химическая природа процессов набухания зерна // Известия ВУЗов. Пищевая технология. 2001. №1.

5. Анисимов П. Ю., Барышева Н. Н. Обзор электродного метода исследования биоэлектрических свойств зерен пшеницы // Ползуновский альманах №4 – 2018. – С. 188-190.

Анисимов Павел Юрьевич *– магистр группы 8ПС-81,АлтГТУ им. И.И. Ползунова, e-mail: anispav97@mail.ru;*
Барышева Надежда Николаевна *– к.т.н., доцент,АлтГТУ им. И.И. Ползунова, e-mail: mnn-t@mail.ru.*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММ 3D-МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО КОНТРОЛЯ

Н.С. Верейкин, П.А. Кравченко, А.А. Красилов, Т.В. Котлубовская

Показаны области применения 3D – моделирования. Рассмотрены функциональные возможности сред проектирования 3D – объектов. Осуществлен выбор среды проектирования 3D – модели тензодатчика.
Ключевые слова: *3D – модель, тензодатчик, система автоматизированного контроля.*

3D – моделирование стало неотъемлемой частью многих сфер деятельности человека. Сегодня оно пользуется популярностью в таких областях, как: промышленность, маркетинг, архитектурный дизайн и кинематография. После популяризации 3D – принтеров, как предмета развлечения, 3D – моделирование стало распространяться и на обычных заинтересованных пользователей, желающих напечатать свои разработки. В промышленности, благодаря 3D – печати можно создать визуальный прототип будущего устройства без затрат на материалы, требуемых для создания оригинала [1].

Современное производство очень редко обходится без моделирования продукта. Готовая, хорошо выполненная и продуманная 3D – модель, позволяет легче осуществлять сборку детали или даже полноценного объекта. Также существуют среды физической симуляции поведения 3D – моделей в заданных условиях. Такие возможности в сфере визуализации и проектирования различных систем могут позволить протестировать прототип в условиях эксплуатации без необходимости создания реального устройства. В средах 3D – проектирования, поддерживающих взаимодействие между созданными объектами, можно целиком разработать систему автоматизированного контроля и увидеть ее не только на чертежах, но и как она будет работать. Однако, чаще ограничиваются разработкой отдельных функциональных узлов или деталей.

Целью работы является проектирование 3D-модели тензодатчика (датчика измерения веса) для системы автоматизированного контроля наполняемости контейнеров готовой продукцией. Для реализации цели необходимо определиться с выбором среды проектирования. Так как область 3D относится к компьютерной графике, то встает вопрос касательно требуемых ресурсов. Чем сложнее и детальнее проект, тем больше вычислительных мощностей потребуется. На текущий момент сред проектирования 3D – объектов насчитывается довольно много и у всех есть свои требования к аппаратной части, достоинства и недостатки эксплуатации программы. Функциональные возможности сред проектирования (программ 3D – моделирования), входящих в первую десятку рейтинга популярности, рассмотрены в таблице 1 [2].

Из таблицы 1 видно, что все рассмотренные среды обладают широкими и во многом схожими возможностями. В случае, если нужно производить сложные расчеты – лучше использовать среду SolidWorks. Выпуск SolidWorks 2020 ознаменовался повышением производительности, оптимизацией рабочих процессов и поддержкой объединенной экосистемы проектирования в облаке. Программа CINEMA 4D Studio с легкостью справится с 3D-дизайном и обеспечит весомое преимущество при работе с 3D-графикой. С ее помощью можно с легкостью достичь потрясающего результата при моделировании персонажей и формировании анимаций. Blender используется для визуализации интерьеров помещений, экстерьеров, выставочных стендов, а также в работе дизайнеров и в киноиндустрии. А программные среды Autodesk AutoCAD и Autodesk Inventor хорошо подходят для решения задач

приборостроения, причем Autodesk Inventor приобретает очень большую популярность среди разработчиков 3D – моделей, благодаря постоянно расширяющимся возможностям [2].

Таблица 1 – Функциональные возможности сред проектирования

Название	Возможности
Autodesk Inventor	Создание трехмерных моделей сложных форм; мощная и эргономичная среда эскизирования; моделирование сборки; библиотеки компонентов; ускорители проектирования; работа с большими сборками; автоматизация 3D-моделирования кабелей и жгутов проводов; анализ кинематики; исследование поведения изделия под нагрузкой; разработка и анализ пресс-форм; создание сборочных руководств и иллюстраций; фотореалистичная визуализация; имеется генератор форм.
Autodesk AutoCAD	Использование собственной системы рендеринга; поддержка IBL-сред; возможность создания и настройки разных источников света; полная поддержка работы с тенями; определение положения Солнца; обширная библиотека материалов и текстур; команды для создания и настройки камер, формирования траектории их движения; возможность визуализации в «облаке».
Blender	Полигональное моделирование, сплайны, NURBS-кривые и поверхности; режим лепки; система частиц; динамика твердых и мягких тел; скелетная анимация; встроенные механизмы рендеринга и интеграция со сторонними визуализаторами; редактор видео; функции создания игр и приложений (Game Blender).
Cinema 4D	Основная программа содержит инструменты для текстурирования, моделирования, рендера и анимации; работа со сторонними рендерами; можно выбирать сложные шейдеры, либо просто файлы изображений, анимации, созданные вручную картинки из большого количества уже готовых материалов; можно анимировать любые параметры объекта; функция клонирования позволяет задать сложную анимацию для сотен объектов всего за несколько кликов; создание фотореалистичных имитаций различных физических эффектов (MoDynamics); имеется функция глобального освещения.
SolidWorks	Твердотельное 3D-моделирование; разработка сварных конструкций; расчеты на прочность; просчет гидро/аэродинамики; возможность создания чертежей; проектирование с учетом материала изделия; визуализация; просчет на изгиб; работа с данными 3D-сканирования (функция ScanTo3D); возможность проектирования изделий из листового металла; работа с электросхемами; возможность анимации готового изделия; экспорт данных в различные форматы.

Нельзя не упомянуть тот факт, что компьютерное моделирование намного ускоряет процесс разработки изделия (рисунок 1).

В профессиональных программах, например, Autodesk Inventor, предусмотрены механические калькуляторы, генераторы компонентов и справочники, позволяющие автоматизировать создание деталей и изделий на основе реальных функциональных параметров: мощности, скорости, определенных свойств материалов и т.д. Генераторы компонентов дают возможность автоматически получать 3D-модели типовых компонентов механизмов на основе заданных пользователем функциональных требований к ним [2].

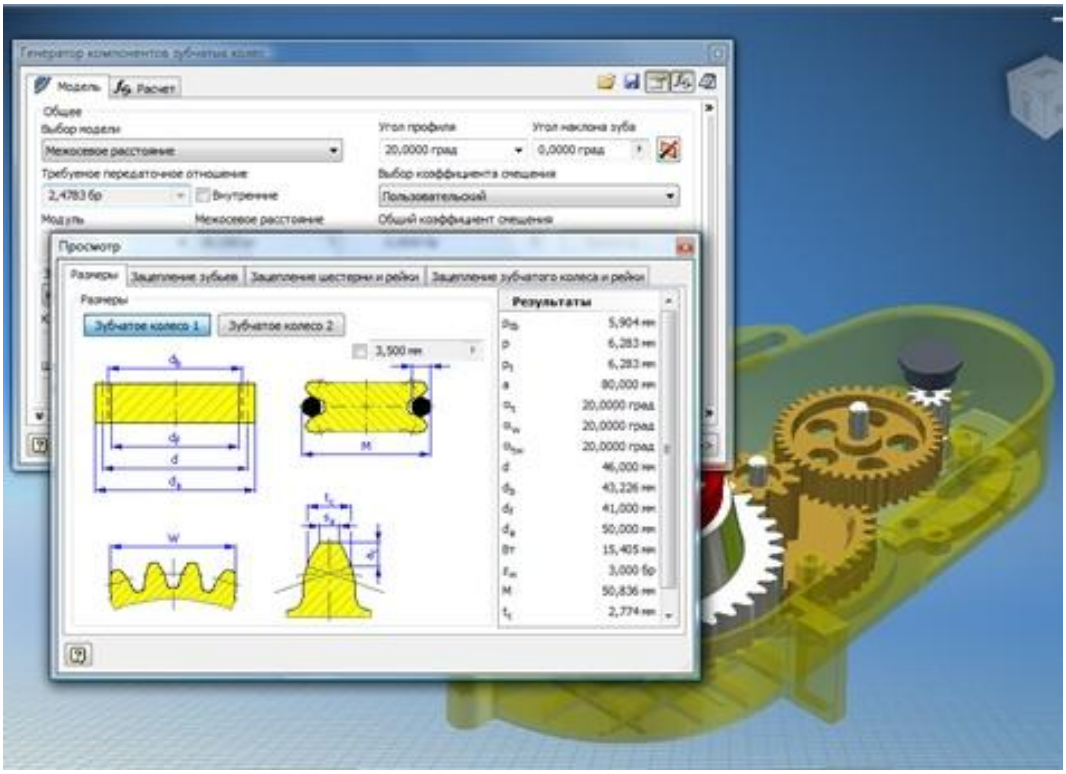


Рисунок 1 – Ускорители проектирования

Исходя из вышеперечисленного, для достижения цели работы лучше всего подойдет среда Autodesk Inventor.

Выводы: технологии 3D – моделирования постоянно совершенствуются и все прочнее внедряются в сферу проектирования (появляются новые пакеты обновлений, приносящие инновации в среду разработки). Рассмотрев возможности сред 3D – проектирования, можно сказать, что наиболее подходящей для разработки модели тензодатчика является среда Autodesk Inventor, обладающая обширным функционалом возможностей и пользующаяся доверием разработчиков. Autodesk Inventor позволяет моделировать отдельные детали в совокупности со всеми механизмами, сопрягая их с проектируемой деталью (встраивать в модель тензометрических весов, являющихся частью системы автоматизированного контроля, 3D - модели тензодатчиков, либо спроектировать весы с учетом разработанной 3D - модели тензодатчика).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. 3D-моделирование в современном мире [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://anrotech.ru/blog/3d-modelirovanie-v-sovremennom-mire/. – (дата обращения 13.04.2020).

2. Лучшие программы для 3D-моделирования и промышленного 3D-дизайна [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://getfab.ru/post/47793/. – (дата обращения 20.04.2020).

***Котлубовская Татьяна Викторовна**, научный руководитель, к.т.н., доцент кафедры «Информационные технологии» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: tavikot2010@mail.ru*

***Верейкин Никита Сергеевич**, студент кафедры «Информационные технологии» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: 123pirat321@gmail.com*
***Кравченко Павел Александрович**, студент кафедры «Информационные технологии» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: gogoczci@mail.ru*
***Красилов Артём Андреевич**, студент кафедры «Информационные технологии» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: krasilov.artem@mail.ru*

МОДЕРНИЗАЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ТРОТУАРНОЙ ПЛИТКИ В ПРОЦЕССЕ ПРОИЗВОДСТВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИСТОЧНИКА ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Т. В. Котлубовская, С. В. Горенков

Приведена усовершенствованная функциональная схема автоматизированной системы контроля качества тротуарной плитки в процессе производства. Произведен краткий обзор функциональных блоков системы, их назначение и возможности.

***Ключевые слова**: автоматизированная система контроля, тротуарная плитка, источник лазерного излучения.*

Популярность и востребованность тротуарной плитки растёт с каждым годом. Об этом свидетельствует появление новых объектов благоустройства и строительства, где широко применяется данный строительный материал. Тротуарная плитка используется для мощения тротуаров, пешеходных дорожек, внутридворовых проездов и различных улиц по всей стране, в том числе и в Алтайском крае [1].

При производстве тротуарной плитки зачастую возникают дефекты. Одним из самых серьезных является неравномерность толщины плитки. Контролировать качество изготавливаемых изделий необходимо уже на этапе производства. Для этой цели ранее [2] была разработана автоматизированная система контроля, с помощью которой можно было определять дефекты на лицевой стороне плитки (сколы, трещины, раковины). Однако, разработанная система была непригодна для контроля толщины плитки, поэтому возникла необходимость в ее усовершенствовании.

Исходя из вышесказанного была сформулирована цель работы: модернизировать разработанную ранее автоматизированную систему контроля качества тротуарной плитки в процессе производства.

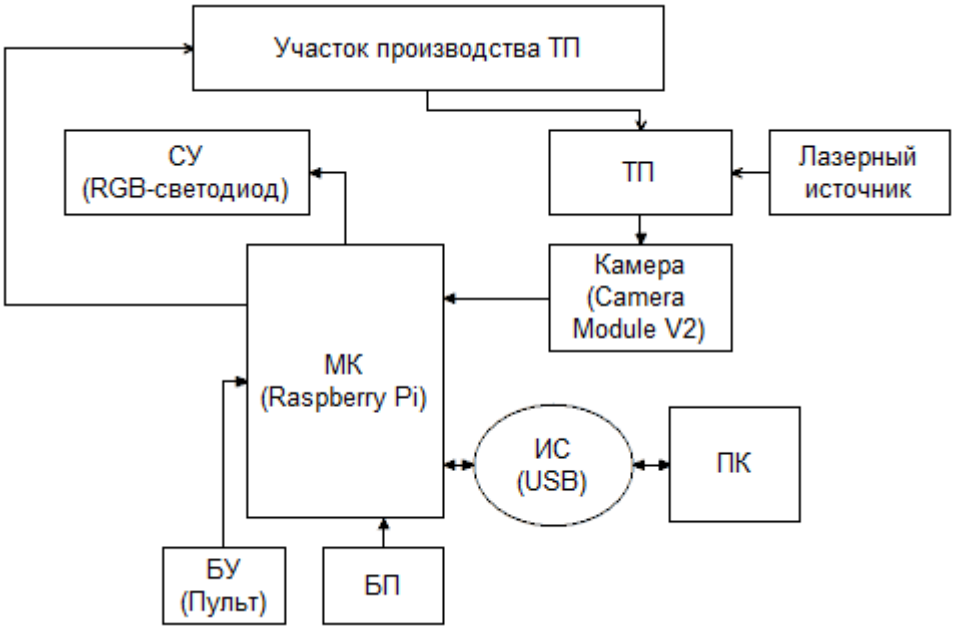
Для модернизации системы необходимо добавить в ее состав источник лазерного излучения. Это может быть простая лазерная указка, питание на которую подаётся с небольшого аккумулятора. Питания обычной батарейки, применяемой в лазерных указках, вполне достаточно для длительной работы устройства. Основная задача лазерного источника – давать стабильное излучение, которое не будет изменяться в процессе работы. Это означает, что для него необходимо также обеспечить стабильное питание и подобрать качественный излучатель. Лучшим решением будет недорогая лазерная указка, обладающая возможностью подзарядки: это позволит обеспечить постоянное функционирование источника и защитит его от скачков напряжения, которые могут происходить в сети переменного тока, особенно если речь идёт о комплексе производственных помещений.

Усовершенствованная функциональная схема системы представлена на рисунке 1. Она реализует оптический метод определения качества плитки. Метод неразрушающий, поэтому применять его можно для контроля качества абсолютно всего объёма изготавливаемой плитки. В сравнении с другими методами, данный метод позволяет обеспечить достаточную точность, относительную простоту реализации и устойчивость конечного результата к внешним факторам.

В качестве головного устройства используется микроконтроллер Raspberry Pi. Глобально задача микроконтроллера не изменилась с прошлых итераций разработки [2]: он попрежнему нужен для обработки сигнала, поступающего с камеры, на основании которой на сигнализирующее устройство будет подаваться определённый сигнал. Четырёхъядерный

процессор позволит осуществлять оперативную обработку поступающего сигнала, а обилие портов расширения – подключать всю необходимую периферию.

Основным датчиком системы является камера. Её задача – захватить изображение с тротуарной плиткой и обеспечить его достаточную чёткость: при масштабе 100% должны быть различимы пятна от лазерного источника. Достаточную чёткость может обеспечить модуль камеры, предлагаемый производителем микроконтроллера – Camera Module V2. Её разрешения 8мп достаточно для получения чёткого изображения, а фирменный интерфейс позволяет не задействовать порт USB для подключения.



Условные обозначения:
БУ – блок управления;
БП – блок питания;
МК – микроконтроллер;
Камера – захватывающий изображение чувствительный элемент;
ИС – интерфейс связи;
СУ – сигнализирующее устройство;
ПК – персональный компьютер;
ТП – тротуарная плитка;
Лазерный источник – источник лазерного излучения.

Рисунок 1 – Усовершенствованная функциональная схема автоматизированной системы контроля качества тротуарной плитки в процессе производства

Блок управления – пульт с двумя кнопками. Его главная задача – запуск системы и контроль её работы. Его роль отлично выполнит любой двухкнопочный пульт, совместимый с микроконтроллером. Питание микроконтроллера и периферии обеспечит стандартный блок питания, которым комплектуется Raspberry Pi. В перспективе возможна переориентация системы на питание от стороннего источника, позволяющего включить систему в комплекс установки, необходимой для производства тротуарной плитки.

Интерфейс для связи с компьютером необходим только для кратковременного подключения системы к ПК для отладки и загрузки программного кода. Сигнализирующее устройство, представленное светодиодом, выполняет роль индикатора – меняет свечение в зависимости от результата обработки изображения, полученного со встроенной камеры.

Лазерный луч будет падать на поверхность плитки под определенным углом. Этот угол определяет, какие изменения толщины сможет отражать усовершенствованная система. Так как угол всегда остаётся неизменным, положение пятна, создаваемого им, зависит от толщины плитки. Чем толщина сильнее отличается от стандартного значения, заданного эталонным образцом плитки, тем сильнее пятно смещается относительно начального положения. Острота угла падения луча также определяет, на какое расстояние сместится пятно. Чем острее угол, тем заметнее будет смещение даже при незначительном изменении толщины.

Программную реализацию алгоритма работы системы планируется осуществить в среде Microsoft Visual Studio на языке программирования C#.

Выводы: в ходе выполнения работы усовершенствована функциональная схема системы контроля качества тротуарной плитки в процессе производства посредством введения в её функционал источника лазерного излучения, определен состав и назначение программно-аппаратных средств системы. В дальнейшем планируется разработка программного обеспечения в среде Microsoft Visual Studio и математическое описание процесса определения толщины плитки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тротуарная плитка: производство, продажа, укладка [Электронный ресурс]. –Режим доступа: http://kvantspb.com/proizvodstvo.html. – Загл. с экрана. – (дата обращения 27.03.20).

2. Котлубовская Т. В. Разработка проекта автоматизированной системы контроля качества тротуарной плитки в процессе производства/ Котлубовская Т. В., Горенков С. В. //Материалы XX международной научно-технической конференции "Измерение, контроль, информатизация".– Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2019. – Т. 2. – С. 111-115.

Котлубовская Татьяна Викторовна*, научный руководитель, к.т.н., доцент кафедры «Информационные технологии» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: tavikot2010@mail.ru*

Горенков Сергей Вячеславович*, студент кафедры «Информационные технологии» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: seregamsw@mail.ru*

ОБЗОР ПРИБОРОВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ КОМНАТНЫХ РАСТЕНИЙ

А.А. Дьяченко, Е.М. Патрушев

Проведён аналитический обзор различных видов систем автоматического полива комнатных растений. Рассмотрены основные климатические факторы при их выращивании. Описана возможность применения систем полива и приведена их сравнительная характеристика. Выявлены достоинства и недостатки данных систем. Приведены рекомендации по дальнейшему совершенствованию автоматических систем полива комнатных растений.

Ключевые слова*: датчик, влажность, экологические факторы, климат, автоматическая система.*

Большинство людей живут в городе и длительное время находятся в закрытых помещениях, что оказывает негативное воздействие на организм человека. В связи с этим появляется необходимость введения комнатных растений в рабочую и жилую зону. Для того, чтобы уберечь, их на время отсутствия людей существуют различные автоматические системы полива и регулирования климатических условий для комнатных растений. При использовании таких систем удаётся снизить трудозатраты на полив и более экономно расходовать воду, что является главным преимуществом при выборе таких систем для использования. Возможность обеспечивать регулирование воды для каждого растения индивидуально также является большим преимуществом. Применение систем автоматического полива позволяет забыть о таких распространенных проблемах как засуха или заболачивание почвы. Системы будет актуальны и для садоводов, которые фиксируют и отслеживают параметры микроклимата для растений в помещении.

Целью данной работы является составление обзора характеристик приборов контроля климатических факторов при выращивании комнатных растений.

Комнатные растения имеют настолько разнообразные жизненные формы и поэтому относятся к разным экологическим группам, делящимся в зависимости от особенностей климатической среды существования. Есть растения неприхотливые к условиям содержания: свету, температуре, почве, влажности. Другие растения требуют в течение года повышенной влажности, определенной температуры, слабокислой, питательной почвы. Для благоприятных условий содержания комнатных растений выделяют основные экологические факторы: свет, температура, влажность почвы.

Основными характеристиками света являются его спектральный состав, интенсивность, суточная и сезонная динамика. Растения делятся на две экологические группы по отношению к свету: светолюбивые и теневыносливые [2].

Одними из важных характеристик для выращивания комнатных растений являются температура и влажность. Процесс фотосинтеза будет протекать оптимально для растений при величине относительной влажности в пределах 50-80%. В разное время года температура в помещении сильно меняется. Так, в осенне-весенний периоды перепад температуры в помещении составляет от 13°С до 18°С, в зимний период температура повышается от 15°С до 22°С. При этом зимой происходит снижение относительной влажности с 45 до 30%. В летний период средняя температура в помещении составляет от 22°С до 28°С. Важным моментом является перепад температур в разных точках помещения: так у радиатора системы отопления температура будет на 2 – 3°С выше средней, а у балконной двери – на 3 – 4°С ниже. При проведении исследований микроклимата в помещениях было установлено, что относительная влажность в прохладных местах составляет 60%. Данный показатель благоприятно влияет на рост растений. В тёплых помещениях рекомендуется повышать влажность до 50-60%, например, используя охлаждающие режимы кондиционера [1].

Правильное обеспечение растения водой влияет на его внешний облик и особенности жизнеобеспечения. Каждое растение индивидуально потребляет свое количество воды, это зависит от различных внешних воздействий, таких как температура комнаты, освещенность, время года. Одним из значимых является показатель называемый «наименьшая полевая влагоёмкость почвы» — то количество воды, которое почва может задерживать, когда зеркало свободной водной поверхности лежит глубоко и залегающий над ним слой капиллярного насыщения не достигает корнеобитаемого слоя почвы [4]. Для удобства измерения, «наименьшую влагоёмкость» выражают в процентах. Влагоёмкость, как низкая, так и высокая, повышает риск коренных заболеваний. Поэтому важно правильно определять влажность почвы. Необходимо следить, чтобы влажность почвы не выходила за определенные рамки (не была ниже 60% наименьшей влагоемкости и выше 80% наименьшей влагоёмкости) [5].

На сегодняшний день существует множество автоматизированных поливочных приборов для комнатных растений, которые отличаются друг от друга конструкцией, принципом работы. Необходимо сделать сравнение их технических характеристик и особенностей работы, чтобы понять какие из автоматических систем полива наиболее подходят для поддержания климатического контроля влажности у растений.

«Автолейка Даджет» - система автоматического полива комнатных растений, позволяющая поливать до 17 цветков одновременно. Вид полива капельный, внутрипочвенный. Принцип работы заключается в использовании навесной помпы и программируемого контроллера, который позволяет настроить продолжительность и периодичность полива. В систему входит погружной насос (имеет герметический корпус с фильтром на входе), распределительный гидравлический узел (пластмассовая трубочка с 10 отверстиями), блок управления (плата с расположенным на ней программируемым таймером и зуммером) и жидкокристаллический экран. Устройство устанавливается на ёмкость с водой с помощью специального кронштейна или прямо на стандартную пластиковую бутылку. Работает от 4-х батареек AAA. Периодичность полива регулируется пользователем и имеет режимы установки от 2 раз в день до 1 раза в 15 дней. Длительность полива может быть задана в интервале от 1 до

180 секунд. Рабочий диапазон температур от 0 до +50^{0}С.

Достоинство системы «Автолейка Даджет» заключается в простоте настройки, большом диапазоне настроек полива, защите от отсутствия воды. К недостаткам можно отнести отсутствие возможности питания от сети.

«EasyGrow» - автоматическая система капельного полива для комнатных растений. Одновременно можно поливать до 10 растений. В систему входит погружной насос в герметичном корпусе, распределительный гидравлический узел (пластмассовая трубочка с 10 отверстиями), блок управления (плата с расположенным на ней программируемым таймером управляемый тремя кнопками и зуммером) и два светодиодных цифровых индикатора. Устройство можно установить как на большую ёмкость заполненную водой с помощью пластмассового кронштейна, так и на малую ёмкость с помощью резьбы, например на стандартную пластиковую бутылку. Питание устройства осуществляется от 4-х батареек AAA. Периодичность полива настраивается пользователем в диапазоне от 1 часа до 30 суток, также может задаваться длительность полива в секундах. Систему можно использовать не только как временное решение, но и на постоянной основе для автоматического полива.

Преимуществом данного устройства является простота в настройке и сборке системы, бесшумный режим работы, возможность реализации разветвленной системы полива. К недостаткам можно отнести отсутствие возможности питания от сети и необходимость выбора растений с одним режимом полива.

«EasyGrow+» - расширенная версия автоматической системы капельного полива «EasyGrow», позволяющая поливать до 15 цветков одновременно. Система основана на том же принципе работы и имеет схожие технические характеристики с «EasyGrow». Устройство имеет дополнительную возможность осуществлять питание от сети, а также и от 4-х батареек AAA. К достоинствам «EasyGrow+» можно отнести те же, что и у «EasyGrow» и еще есть возможность работать от сети. Недостатком такой системы является невозможность организовать одновременный полив растений с разным режимом полива в зависимости от объема занимаемой растением ёмкости и завышенная цена.

Система капельного орошения GA-110 имеет таймер со встроенным в нём мощным мембранным насосом, сетевой фильтр, распределительный гидравлический узел позволяющий осуществлять полив до 10 растений одновременно, настройки интервала полива и длительности устанавливаются с помощью галетных переключателей. Можно установить интервал полива от 1 часа до 7 дней, а время полива от 1 до 120 минут. Предусмотрена возможность задержки полива. Работает устройство от трех батареек типа AA. К достоинствам можно отнести удобный и компактный блок управления, со специальным стальным креплением (с возможностью крепления на стене), возможность задержки полива. Недостатком устройства является отсутствие питания от сети, но есть возможность подключения внешнего блока питания на 4.5-5 В.

Ecotec модель aq-300 - капельная система автономного полива для комнатных растений по принципу действия, техническим характеристикам, достоинствам и недостаткам схожа с описанной ранее системой GA-110.

По проведенному обзору систем автоматизированного полива можно сделать следующие заключения. Принцип работы всех данных систем является одинаковым. Главным плюсом таких систем является возможность автоматического полива, что позволяет сократить расход воды. Каждая из систем даёт возможность выбора удобного способа полива, создания индивидуальных настроек. Недостатками таких систем является необходимость выбирать растения с одинаковым режимом полива, также нет возможности контролировать полив в зависимости от влажности почвы и климатических условий в помещении, т.е. отсутствие датчика влажности почвы.

Вывод: в настоящее время на рынке представлены различные автоматизированные системы для полива комнатных растений, их применение позволяет создавать благоприятные климатические условия.

Все рассмотренные автоматические системы имеют одинаковый принцип работы, компактный размер, интуитивно понятную систему настройки и просты в сборке. Содержание влаги в почве является ключевым фактором для поддержания роста растения. Рассмотренные системы не позволяют его учитывать и производить индивидуальные перестройки системы полива. Стоимость таких систем чаще всего зависит от количества поливаемых растений и возможности дополнительного питания.

Из выше представленных устройств можно выделить систему автоматического полива «Автолейка Даджет», которая имеет ряд преимуществ в сравнении с аналогами, в частности, она обладает возможностью полива большего количества растений, имеет несколько видов полива, что позволяет использовать ее не только для комнатных растений.

В качестве направления для модернизации автоматических систем полива можно предложить использование базового варианта прибора содержащего возможность подключения нескольких датчиков и нескольких независимых насосов. Программный алгоритм должен учитывать вид каждого растения и его требования к увлажнённости почвы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Доспехов, Б.А. Практикум по землеведенью / Б.А. Доспехов, И.И. Васильев. – 2-е изд., перераб. И доп. – Москва: Агропромиздат, 1987. - 383 с.

2. Берлинер М.А. Измерения влажности / М.А. Берлинер. – Ленинград : Энергия, 1973. - 401 с.

3. Попов А.Н. Технология и техническое средство бесконтактного измерения влажности почвы на основе инфракрасного излучения / Дисс. ... канд. техн. наук. - Мичуринск, 2014. - 212 с.

4. Комнатное цветоводство [Текст] : методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе / Новосиб. гос. аграр. ун-т, Агрон. фак. ; [сост.: С. Х. Вышегуров, М. В. Кобякова]. – Новосибирск : Золотой колос, 2015. - 32 с.

5. Теория систем автоматического регулирования. Издание третье, исправленное. Бесекерский В. А. / Попов Е. П.. – Москва : Издательство «Наука», главная редакция физико-математической литературы, 1975. – 768 стр.

***Патрушев Егор Михайлович**, научный руководитель, к.т.н., доцент кафедры «Информационные технологии» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: attractor@list.ru*

***Дьяченко Анастасия Алексеевна**, студент кафедры «Информационные технологии», Факультета информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: nasty_dy@mail.ru*

РАЗРАБОТКА МАЛОГАБАРИТНОЙ МЕТЕОСТАНЦИИ НА ОСНОВЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА СЕМЕЙСТВА AVR

А.И. Капелюш, Т.В. Патрушева

В статье приведены результаты разработки малогабаритной метеостанции на основе аппаратной платформы Arduino. Рассмотрены различные методы составления прогноза погоды, в результате чего предложена модель локального прогноза погоды на основе теории детерминированного хаоса, которая может быть осуществлена в разрабатываемой метеостанции. На основе выполненного подбора элементов системы смоделирована электрическая схема в программной среде Proteus.

***Ключевые слова**: малогабаритная метеостанция, прогноз погоды, микроконтроллер, датчик температуры, датчик атмосферного давления, датчик относительной влажности.*

С каждым годом прогнозу погоды уделяется все больше внимания общества, вследствие чего повышаются требования к точности прогнозирования. Ценность прогнозов погоды представляет повышенный интерес для сельского хозяйства, строительства, транспорта и

многих других отраслей. Так точность прогнозов погоды является зависимой от долговременности их составления и масштаба охватываемой территории.

Особое внимание людей обращено к краткосрочным локальным прогнозам погоды, что связано с влиянием погодных условий на самочувствие человека, ведением сельского хозяйства, проведением геологических экспедиций, выпасом скота на дальних пастбищах и многими другими сторонами жизни человека.

Также, актуальность создания малогабаритной метеостанции с краткосрочным прогнозированием связана с тем, что существующие аналоги дают малоинформативный прогноз погоды и имеют высокую стоимость.

Целью работы является разработка домашней метеостанции с краткосрочным прогнозированием на основе микроконтроллера семейства AVR.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- выполнить обзор методов составления краткосрочных прогнозов погоды;
- составить структурную схему разрабатываемой малогабаритной метеостанции;
- произвести выбор аппаратной части прибора;
- смоделировать электрическую схему домашней метеостанции в программной среде Proteus.

Одним из основных методов для составления краткосрочного прогноза погоды является синоптический метод, который использует данные, передаваемые с наземных и морских метеостанций для составления прогностической карты [1]. Также, широкое распространение получили численные методы прогнозирования, основанные на построении гидродинамических моделей атмосферы [2].

В данной работе используется модель локального прогноза погоды на основе теории детерминированного хаоса, базирующаяся на неавтономной динамической системе, для которой единственным предсказуемым внешним воздействием является высота Солнца над горизонтом. В ней составление прогноза погоды сведено к решению системы дифференциальных уравнений [3].

Для реализации малогабаритной метеостанции использованы следующие элементы аппаратной части: аппаратная платформа Arduino Mega2560, модуль часов реального времени DS1302, датчик измерения температуры и относительной влажности воздуха DHT22, датчик измерения температуры воздуха и атмосферного давления BMP280, жидкокристаллический символьный дисплей LCD20x4, обоснование выбора которых было представлено в работе [4].

Для повышения информативности прогноза также может быть использован прибор для измерения скорости движения и определения направления ветра.

На основании выбранных компонентов в программной среде Proteus была реализована электрическая схема малогабаритной метеостанции (рисунок 1), работающей по алгоритму, представленном на рисунке 2.

Алгоритм работы малогабаритной метеостанции включает в себя ввод начальных настроек (даты, времени, широты местности, типа климата).

Далее каждую минуту происходит опрос внутреннего и наружного датчиков, измерение погодных условий и вывод текущих данных на экран дисплея. Каждый час происходит запись полученной с датчиков информации в массив для составления прогноза погода на ближайшие 12 часов.

Для реализации меню настроек были использованы прерывания для трех кнопок. При регистрации длительного нажатия кнопки «ОК» открывается меню, навигация по которому осуществляется при помощи кнопок «ВВЕРХ» и «ВНИЗ».

Рабочий макет метеостанции был реализован на макетной плате (рисунок 3).

На данный момент разработка малогабаритной метеостанции находится на этапе реализации модели прогноза погоды.

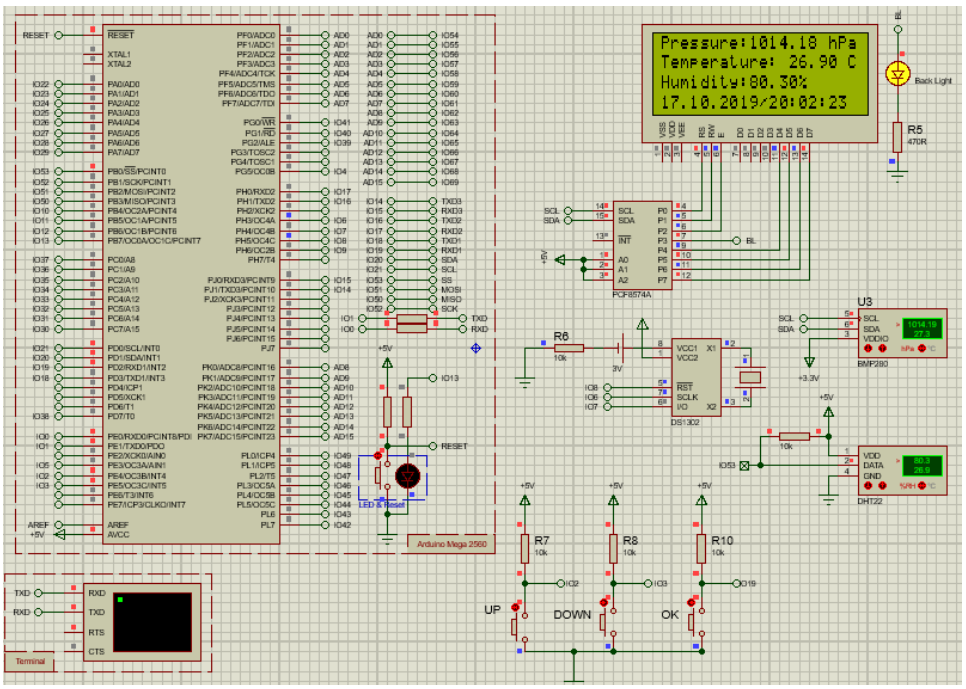


Рисунок 1 – Моделирование малогабаритной метеостанции в программной среде Proteus

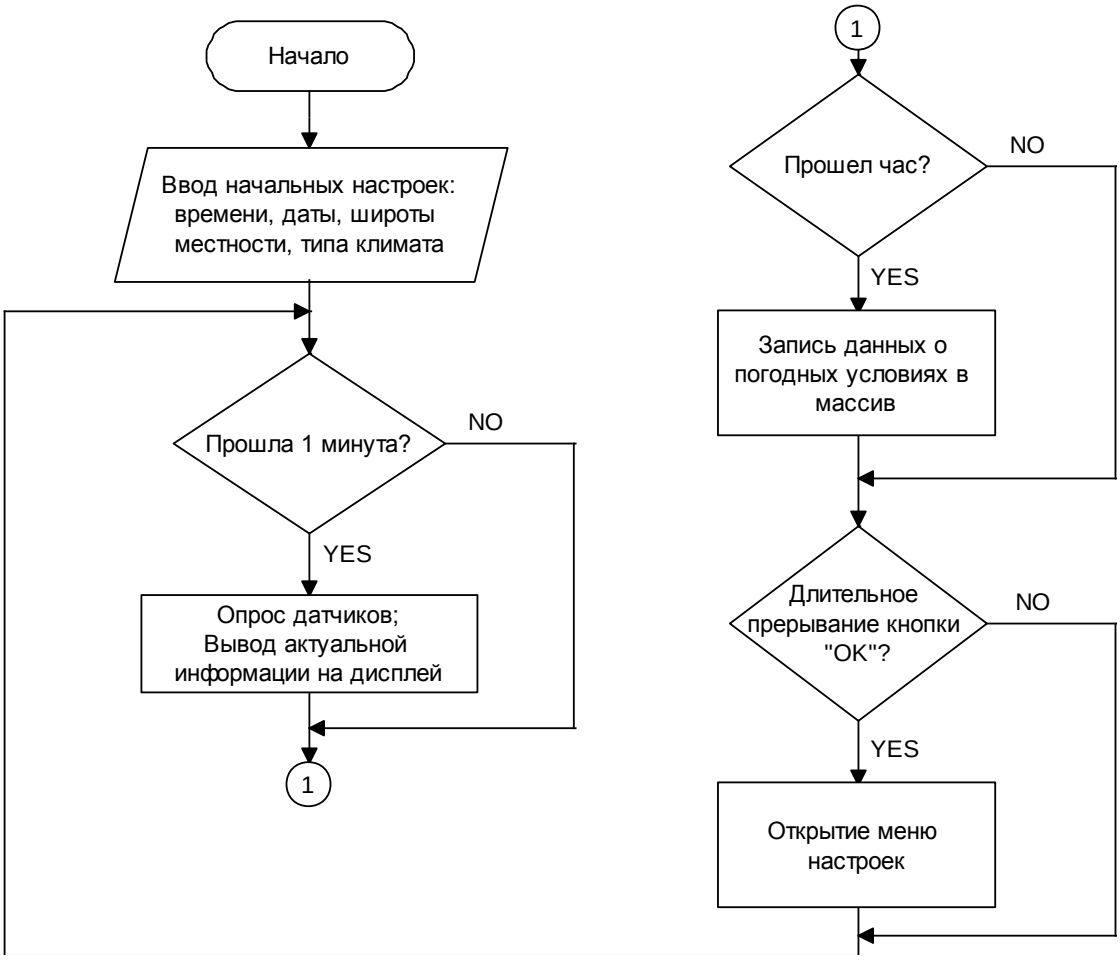


Рисунок 2 – Блок-схема алгоритма работы программного обеспечения метеостанции

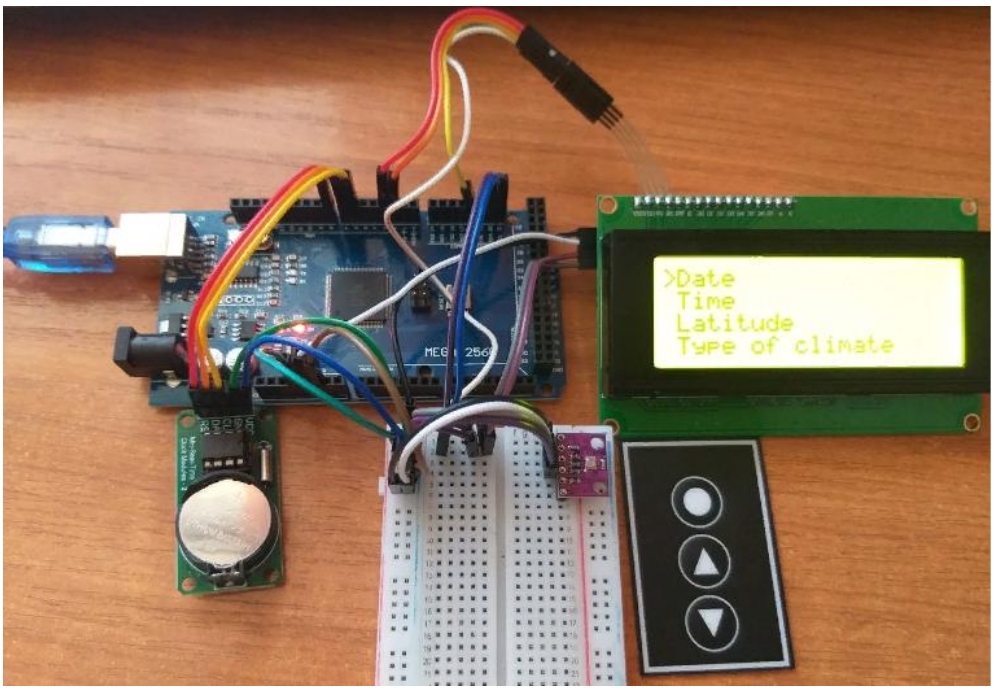


Рисунок 3 – Реализация малогабаритной метеостанции

Вывод: анализ простых моделей прогноза погоды позволил сформулировать подход, состоящий в решении систем нелинейных дифференциальных уравнений численными методами. Осуществление такого проекта становится возможным при наличии микроконтроллера с достаточным объёмом памяти, поскольку, кроме приёма измерительной информации от датчиков требуется вычислительная обработка массива данных за последние трое суток. Сложность проекта требует детального согласования работы основных частей прибора, поэтому в качестве среды проектирования использована САПР Proteus Design Suite. Подтверждение работоспособности проекта осуществлено с помощью платы микроконтроллера Arduino Mega2560.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Хромов, С.П. Метеорология и климатология: учебник. – 7-е изд. / С.П. Хромов, М.А. Петросян. – Москва: Изд-во Моск. ун-та: Наука, 2006. – 582с.

2 Белов, П. Н. Численные методы прогноза погоды / П.Н. Белов, Е.П. Борисенков, Б.Д. Панин. – Москва: Гидрометеоиздат, 1989. – 376 с.

3 Patrusheva T.V. A model of local weather forecast based on the deterministic chaos theory/ Patrusheva T.V., Kapelush A.I.//Ползуновский Альманах. – 2019. – №4. – с. 14-17.

4 Капелюш А.И. Разработка аппаратной части малогабаритной метеостанции с возможностью прогнозирования/ Капелюш А.И., Патрушева Т.В. // Ползуновский Альманах. – 2019. – №4. – с. 136-138.

Патрушева Татьяна Васильевна, *старший преподаватель кафедры «Информационные технологии» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: attractor@list.ru*

Капелюш Анастасия Игоревна, *бакалавр кафедры «Информационные технологии», Факультета информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: kapnas28@gmail.com*

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ НЕЙРОСЕТИ НА ПЛАТФОРМЕ ARDUINO

И.В. Колосов, Д.Е. Кривобоков

Выполнен анализ возможности применения нейросети на платформе Arduino зля решения практических задач адаптивного управления. Определен максимальный размер нейросети для Arduino Mega, который составил три слоя, включающих 17 нейронов каждый.

***Ключевые слова**: нейрон, Arduino, адаптивное управление, память, микроконтроллер.*

Нейронные сети активно применяются при разработке и создании систем искусственного интеллекта. Другими словами, нейронная сеть реализует техническую модель мозга живого существа, которая состоит из большого количества нелинейных функциональных преобразователей – нейронов, связанных друг с другом каналами передачи численных значений. Основным достоинством нейросети является способность к обучению, заключающаяся, в частности, в возможности изменять свою передаточную функцию на основании предоставленных примеров. То есть, для реализации сложных функций управления при помощи нейросети, не применять сложную математику, достаточно иметь набор экспериментальных данных, отражающих поведение управляемого объекта [1].

Применение нейронных сетей становится все более популярным и востребованным в различных областях информационных технологий, технических проектах, таких как «умный дом», «беспилотный транспорт», научных исследованиях разработки поведенческих моделей и обработки данных и образовательной деятельности. В экономической сфере нейронные сети чаще всего используются решения задач оптимизации, прогнозирования курсов ценных бумаг и т.п. [2].

Идея заключается в том, чтобы получить представление и возможности реализации нейросети и оценки ее характеристик на платформе Arduino..

Фактически, простейшая единица нейронной сети такая, как нейрон является односторонней функцией. Модель искусственного нейрона, представленного на рисунке 1. Поскольку нейрон имеет несколько входных параметров и один выходной параметр, то легко получить выходное значение при известных входных параметрах, однако обратный процесс произвести практически невозможно. Такое свойство нейрона, как необратимость выходного значения нейрона делает его подходящим для построения хеш-функций на его основе [2].

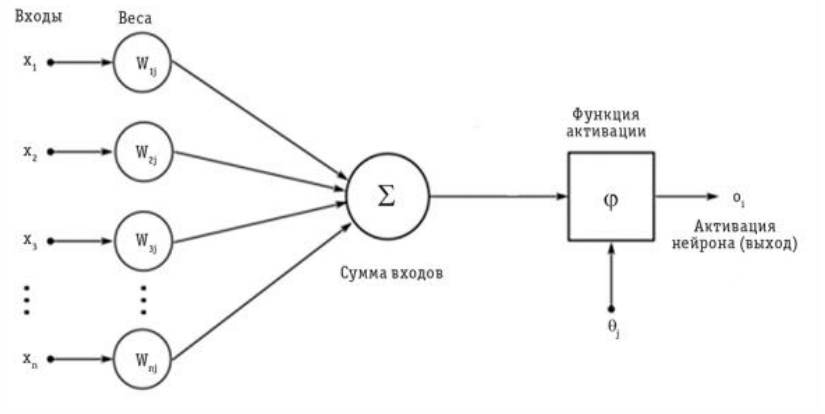


Рисунок 1 – Модель искусственного нейрона

В современном мире есть такая проблема как проблема развития адаптивных или по-другому интеллектуальных систем управления. Связанна это в свою очередь м использованием сложной математике, что не позволяет широкому кругу пользователей осваивать область техники, такие как робототехника, все возможные летательные аппараты, информационные системы и др.

Для решения таких проблем и планируется внедрение нейросети на платформе Arduino. Для этого необходимо выполнить первичный анализ.

Получается так что для каждого нейрона должно хранится значение его выхода, оно

может быть как двоичное, целочисленное, так и с плавающей запятой, от каждого нейрона ко всем нейронам в следующем слое идут связи, значение весовых коэффициентов так же надо хранить. Количество связей, приближенно, пропорционально сумме произведений количества нейронов в соседних слоях, и т.д.

Анализ начнем с того, что для реализации сложной нейросети на платформе Arduino не будет хватать как ресурсов, так и памяти для хранения информации в нейронах и в выводе.

Для такой задачи вполне пойдет нейросеть с обратным распространением ошибки. Для начала мы выбираем нейросеть с входными нейронами в количестве 8, скрытых нейронов 8, и выходных нейронов 8. Для анализа используем Arduino Uno.

```
sketch_apr07a
/*****************************************************************
 * ArduinoANN-искусственная нейронная сеть для Arduino
 * Все основные настройки можно контролировать через сетевую конфигурацию
 * раздела.
 *****************************************************************/

#include <math.h>

/*****************************************************************
 * Сетевая конфигурация - настраивается для каждой сети
 *****************************************************************/

const int PatternCount = 10; // количество обучающих элементов или строк в таблице истинности.
const int InputNodes = 8; // количество входных нейронов.
const int HiddenNodes = 8; // количество скрытых нейронов.
const int OutputNodes = 8; // количество выходных нейронов.
const float LearningRate = 0.3; // скорость Обучения, настраивает, какая часть ошибки на самом деле возвращается.
const float Momentum = 0.9; // настраивает, насколько результаты предыдущей итерации влияют на текущую итерацию.
const float InitialWeightMax = 0.5; // начальный вес, устанавливает максимальное начальное значение для Весов.
const float Success = 0.0004; // пороговое значение ошибки, при котором сеть будет считаться решившей обучающий набор.

const byte Input[PatternCount][InputNodes] = {
  { 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0 },  // 0
  { 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0 },  // 1
  { 1, 1, 0, 1, 1, 0, 1 },  // 2
  { 1, 1, 1, 1, 0, 0, 1 },  // 3
  { 0, 1, 1, 0, 0, 1, 1 },  // 4
  { 1, 0, 1, 1, 0, 1, 1 },  // 5
  { 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1 },  // 6

Компиляция завершена
Скетч использует 8420 байт (26%) памяти устройства. Всего доступно 32256 байт.
Глобальные переменные используют 1934 байт (94%) динамической памяти, оставляя 114 байт для локальных переменных. Максимум: 2048 байт.
Недостаточно памяти, программа может работать нестабильно.
```

Рисунок 2 – Выполнение анализа потребления памяти для Arduino Uno с размером нейросети 8x8x8

Видим что для ее реализации нам не хватает памяти самой платы. Для раскрытия нейросети нужно было больше связи поэтому заменим плату на самую мощную в данной линейке, а именно Arduino Mega.

```
sketch_apr07a
/*****************************************************************
 * ArduinoANN-искусственная нейронная сеть для Arduino
 * Все основные настройки можно контролировать через сетевую конфигурацию
 * раздела.
 *****************************************************************/

#include <math.h>

/*****************************************************************
 * Сетевая конфигурация - настраивается для каждой сети
 *****************************************************************/

const int PatternCount = 10; // количество обучающих элементов или строк в таблице истинности.
const int InputNodes = 8; // количество входных нейронов.
const int HiddenNodes = 8; // количество скрытых нейронов.
const int OutputNodes = 8; // количество выходных нейронов.
const float LearningRate = 0.3; // скорость Обучения, настраивает, какая часть ошибки на самом деле возвращается.
const float Momentum = 0.9; // настраивает, насколько результаты предыдущей итерации влияют на текущую итерацию.
const float InitialWeightMax = 0.5; // начальный вес, устанавливает максимальное начальное значение для Весов.
const float Success = 0.0004; // пороговое значение ошибки, при котором сеть будет считаться решившей обучающий набор.

const byte Input[PatternCount][InputNodes] = {
  { 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0 },  // 0
  { 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0 },  // 1
  { 1, 1, 0, 1, 1, 0, 1 },  // 2
  { 1, 1, 1, 1, 0, 0, 1 },  // 3
  { 0, 1, 1, 0, 0, 1, 1 },  // 4
  { 1, 0, 1, 1, 0, 1, 1 },  // 5
  { 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1 },  // 6

Компиляция завершена

Скетч использует 8418 байт (3%) памяти устройства. Всего доступно 253952 байт.
Глобальные переменные используют 1934 байт (23%) динамической памяти, оставляя 6258 байт для локальных переменных. Максимум: 8192 байт.
```

Рисунок 3 – Выполнение анализа потребления памяти для Arduino Mega с размером нейросети 8x8x8

При замене платы в анализе видим, что мы можем увеличить количество нейронов. Поэтому следующим этапом мы выясним максимальное количество нейронов, которое возможно применить в данной нейросети. Для этого возьмем размер нейросети равный 25x25x25.

```
sketch_apr07a
/*****************************************************************
 * ArduinoANN-искусственная нейронная сеть для Arduino
 * Все основные настройки можно контролировать через сетевую конфигурацию
 * раздела.
 *****************************************************************/

#include <math.h>

/*****************************************************************
 * Сетевая конфигурация - настраивается для каждой сети
 *****************************************************************/

const int PatternCount = 10; // количество обучающих элементов или строк в таблице истинности.
const int InputNodes = 25; // количество входных нейронов.
const int HiddenNodes = 25; // количество скрытых нейронов.
const int OutputNodes = 25; // количество выходных нейронов.
const float LearningRate = 0.3; // скорость обучения, настраивает, какая часть ошибки на самом деле возвращается.
const float Momentum = 0.9; // настраивает, насколько результаты предыдущей итерации влияют на текущую итерацию.
const float InitialWeightMax = 0.5; // начальный вес, устанавливает максимальное начальное значение для Весов.
const float Success = 0.0004; // пороговое значение ошибки, при котором сеть будет считаться решившей обучающий набор.

const byte Input[PatternCount][InputNodes] = {
  { 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0 },  // 0
  { 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0 },  // 1
  { 1, 1, 0, 1, 1, 0, 1 },  // 2
  { 1, 1, 1, 1, 0, 0, 1 },  // 3
  { 0, 1, 1, 0, 0, 1, 1 },  // 4
Ошибка компиляции для платы Arduino Mega or Mega 2560.
Скетч использует 8788 байт (3%) памяти устройства. Всего доступно 253952 байт.data section exceeds available space in board

Глобальные переменные используют 11794 байт (143%) динамической памяти, оставляя -3602 байт для локальных переменных. Максимум: 8192 байт.
Недостаточно памяти; прочитайте http://www.arduino.cc/en/Guide/Troubleshooting#size
Ошибка компиляции для платы Arduino Mega or Mega 2560.
```

Рисунок 4 – Выполнение анализа потребления памяти для Arduino Mega с размером нейросети 25x25x25.

В результате видим, что данный размер нейросети слишком велик для данной нейросети. Уменьшение нейросети до размера 20x20x20 позволило её запустить на выполнение, но практически без резерва памяти, затрачивая 8120 байт. В результате этого можем предположить, что данные могут быть утеряны из-за перезаписи памяти поэтому далее были исключены ещё пять нейронов из каждого слоя, что обеспечило стабильную работу сети. На основании расчетов требуемой памяти для, установлено, что размер нейросети может быть увеличен до 17x17x17, что достаточно для решения простейших задач управления

В заключении можно сказать, что размер нейросети, реализуемой на Arduino Mega, может достигать трех слоев по семнадцать нейронов в слое, что достаточно для решения простейших задач адаптивного управления, а так же начального знакомства с практическим применением нейросети.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бум нейросетей: Кто делает нейронные сети, зачем они нужны и сколько денег могут приносить [Электронный ресурс] / vc.ru. – Режим доступа: https://vc.ru/future/16843neural-networks

2. Возможности и особенности искусственных нейронных сетей [Электронный ресурс] / NeuroPro. – Режим доступа: http://neuropro.ru/neu2.shtml

Кривобоков Дмитрий Евгеньевич, *научный руководитель, к.т.н., доцент каф. «Информационные Технологии» ФГБОУ ВО Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, e-mail: dmitriikrivobokov@mail.ru.*

Колосов Игорь Викторович, *студент каф. «Информационные Технологии» Факультета информационных технологий ФГБОУ ВО Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, e-mail: tkolosovt@gmail.com*

ОБЗОР ПРИБОРОВ ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ОПАСНЫХ ГАЗОВ В БЫТУ

А.А. Ольхина, Е.М. Патрушев

Проведён аналитический обзор различных видов датчика обнаружения утечки газа. Описана возможность их применения в бытовых условиях. Проведена сравнительная характеристика существующих устройств по типу чувствительного элемента. Выявлены достоинства и недостатки датчиков обнаружения газа.

***Ключевые слова**: датчик, газ, опасные и вредные вещества, допустимая концентрация, чувствительный элемент.*

Загрязнение воздуха считается одним из наиболее опасных видов загрязнения, так как загрязняющие вещества могут быть и газообразными и твердыми и жидкими. При дыхании человека воздух, в котором содержатся опасные компоненты, способствует развитию респираторных заболеваний, аллергии, а также нарушений репродуктивной функции [1].

В закрытых помещениях воздух может содержать огромное количество микроскопических веществ, которые в свою очередь могут быть вредными и даже с ядовитыми примесями. В бытовых условиях загрязненный атмосферный воздух может вызывать коррозию металлов и строительных материалов. Если жилое помещение является плохо вентилируемым, то в дыму концентрация мелких вредных частиц может превышать допустимые уровни, что приведет к опасным последствиям для жизни человека. Использование печей, каминов, приборов, работающих на газу в быту должно сопровождаться обеспечением техники безопасности. Необходимо тщательно следить за исправностью таких приборов и не допускать утечек вредных и опасных паров газа. Такие компоненты могут вызывать головную боль, ослаблять легочную систему и пагубно влиять на здоровье человека в целом [2].

Целью данной работы является произвести аналитический обзор приборов, определяющих вредные и опасные газы в быту, составить сравнительную характеристику датчиков, чувствительный элемент которых реагирует на содержание того или иного газа.

В современном мире различные приборы и технологии постоянно окружают людей: в помещении, в транспорте, на улице и дома. Для того, чтобы безопасно использовать приборы есть техника безопасности и правила эксплуатации, а чтобы избежать возникновение пожара, взрыва или любых других несчастных случаев, связанные с утечкой газа, применяются специализированные приборы, такие как датчики газа или извещатели. Их применение является актуальным на сегодняшний день.

Датчик обнаружения газа представляет собой небольшое устройство, которое устанавливается в соответствии с требованиями. Внутри корпуса такого устройства находится особый чувствительный элемент, который и определяет содержание газа в воздухе, а в случае превышения допустимой по нормам концентрации сообщает об этом в звуковом формате [3].

При обнаружении утечки газа действия датчиков могут быть разнообразными:

1) оповещение пользователя звуковой или световой сиреной;
2) включение вытяжной вентиляции;
3) перекрытие газового трубопровода;
4) отправление sms-сообщения пользователю или звонок в службу спасения.

За взаимодействие датчика с газообразной внешней средой отвечает чувствительный элемент первичного преобразователя, характеристика которого, например электрическая проводимость, изменяется под действием газа повышенной концентрации. Сигнал с первичного преобразователя сравнивается в измерительном модуле устройства с сигналом эталонной величины, имитирующим допустимую концентрацию газа. В результате измерений исполнительный механизм датчика либо активируется, либо — нет [4].

По типу чувствительного элемента датчики для определения допустимой концентрации ядовитых веществ в окружающем пространстве делятся на три группы:

1) с полупроводниковым чувствительным элементом;
2) каталитические;
3) инфракрасные.

Датчик газа «Alfa gas 12» - данный прибор является устройством для обнаружения утечки природного или сжиженного газа. В нем предусмотрен настенный монтаж на предприятиях, в офисных и частных объектах. Для подключения необходимо обеспечить питание от сети 220В. Используется в качестве автономного звукового охранного оповещателя, так как регистрирует утечку газа мгновенно и сообщает об этом звуковой и световой сиреной [3]. Датчик срабатывает при концентрации газа в воздухе 10%, обнаруживаемой с помощью каталитического чувствительного элемента.

Датчик газа «Sapsan GL-01» контролирует содержание природного газа и сжиженного углеводородного газа. Принцип работы чувствительного каталитического элемента основан на формировании сигнала тревоги, который передается по шлейфу либо по радиоканалу при определении в воздухе опасной концентрации газа. Может использоваться как автономно, так и в составе любых сигнализаций. Прибор оснащен звуковым оповещением.

Бастион Б40ДГ является беспроводным датчиком утечки газа и предназначен для настенного монтажа. Прибор может работать как автономно, так и в составе охранных систем. Устройство подходит для любых помещений, электропитание происходит при подключении к сети 220В. Извещатель срабатывает, когда обнаруживается опасная концентрация бытового газа и сопровождается светозвуковым тревожным сигналом. К особенностям данного устройства можно отнести беспроводную передачу данных, которая не требует прокладки дополнительных кабелей, а так же встроенную сирену со звуковым давлением в 95дБ. Действия датчика основаны на каталитическом чувствительном элементе.

Детектор газа CEM GD-3300 является прибором, оснащенным датчиком полупроводникового типа для обнаружения 16 видов различных газов. Реакция на содержание вредных примесей осуществляется с помощью визуальной и световой сигнализации. Данный детектор утечки газа оснащен автономным питанием от батареи и может непрерывно работать около 8 часов, имеет гибкий зонд для обнаружения газа в труднодоступных местах [3]. Одним из преимуществ устройства так же является возможность обнаружения источника утечки газа (в месте утечки концентрация газа выше) и способность анализировать быстроту распространения утечки.

Детектор Даджет MT8057S используется для определения содержания в воздухе углекислого газа. В режиме реального времени прибор анализирует состав воздуха, определяя количество CO_2, и при повышенных концентрациях подаёт звуковой и световой сигналы. Основу устройства составляет датчик углекислого газа с инфракрасным чувствительным элементом. Данная модель имеет жидкокристаллический экран, на котором отображаются показатели уровня CO_2 и температуры окружающей среды. Питанием прибора выступаем USB кабель. Можно использовать как в офисных, так и в жилых помещениях.

Определение утечек газа является важной задачей использования таких приборов как датчиков утечки газа и газоанализаторов. В доме, где есть система газоснабжения или газовое отопление есть необходимость в приобретении таких приборов, прежде всего, для обеспечения безопасности жизни и здоровья людей.

Датчики, использующие в своем составе полупроводниковый чувствительный элемент, на примере детектора газа CEM GD-3300, могут широко применяться в быту, благодаря простой и недорогой конструкции. К недостаткам можно отнести узкий спектр использования, то есть только в бытовых помещениях из-за недостаточной точности при определении некоторых газов, медленной реакции, а так же длительного времени восстановления после срабатывания и постоянный контроль их работоспособности [4].

Устройства с каталитическим чувствительным элементом, например «Alfa gas 12», «Sapsan GL-01», Бастион Б40ДГ могут использоваться в промышленных целях, поскольку они основаны на принципе горения летучего вещества и превращения его в воду с повышенной концентрацией горючих (ядовитых) веществ через анализатор [5].

К более дорогим и точным датчикам относятся приборы с инфракрасным чувствительным элементом. Такое устройство как детектор Даджет MT8057S обладает быстрым откликом срабатывания, простотой в управлении и минимальной вероятностью ложных срабатываний.

Вывод: на сегодняшний день, на рынке представлено множество моделей для контроля утечек газа в закрытых помещениях. Они имеют разные принципы работы, системы управления и другие характеристики. Для безопасности в быту рекомендуется иметь данный прибор.

Обычно, устройства для контроля утечки газа имеют простую систему оповещения, то есть при повышении концентрации газа это может проявляться в звуковом или световом режиме оповещения. Более сложные газоанализаторы имеют дисплей с подробной информацией содержания того или иного газа, они имеют большую точность и объективность результатов анализа, но являются более сложными в использовании и дорогими.

При выборе нужного устройства необходимо учитывать принцип подключения (проводное, беспроводное), имеется ли клапан закрытия газа, на какой вид газа реагирует, порог срабатывания, диапазон рабочих температур, дополнительные функции, а также стоимость. В совокупности все эти параметры влияют и на работу устройства и на конечную цену. Стоимость извещателей зависит от того, на какой тип газа они реагируют и какой вид чувствительного элемента используется. Свыше 3000 рублей — стоимость устройств с расширенным функционалом, реагирующих на несколько видов газа с дополнительными возможностями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белков, С.В., Ильницкая, А.В., Козьяков, А.Ф. Безопасность жизнедеятельности. - Москва : Высшая школа, 2001.- с. 411-419.

2. Романов, В.И. Прикладные аспекты аварийных выбросов в атмосферу / В.И. Романов. – Москва : Физматкнига, 2006. - 368 с.

3. Датчики утечки газа - виды и принцип работы [Электронный ресурс]/. — Электрон. журн. — Режим доступа: https://vidsyst.ru/datchik/pozharnoj-signalizacii/datchiki-gaza/utechki.html (дата обращения: 02.03.2020).

4. Виглеб, Г. Датчики. Устройство и применение. / Г. Виглеб – [пер. с нем. при М. А. Хацериова] — Москва: Мир, 2001. - 320 с.

5. Васильев А., Олихов И., Соколов А. Газовые сенсоры для пожарных извещателей – ЭЛЕКТРОНИКА: НТБ, 2005, №2, с.24–27

***Патрушев Егор Михайлович**, научный руководитель, к.т.н., доцент кафедры «Информационные технологии» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: attractor@list.ru*

***Ольхина Анастасия Андреевна**, студент кафедры «Информационные технологии», Факультета информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: anastasiya.olhina@mail.ru*

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ АЛГОРИТМОВ ПОДАВЛЕНИЯ ПОМЕХ В ЭЛЕКТРОКАРДИОСИГНАЛАХ

Е.В. Орлов, П.А. Зрюмов

Статья посвящена разработке методики оценки эффективности алгоритмов подавления помех в электрокардиосигналах. В статье рассматривается формирование базы тестовых кардиосигналов с помехами различной формы с помощью виртуального прибора LabVIEW. Эти тестовые сигналы пропускаются через различные фильтры и анализируется значение коэффициента подавления помех. В результате различные фильтры сравниваются по характеристикам помехоподавления и дается количественная оценка их эффективности.

***Ключевые слова**: электрокардиография, электрокардиосигнал, помехи, фильтрация*

В настоящее время возникает необходимость точной и своевременной диагностики заболеваний сердечно-сосудистой системы для обнаружения болезней на ранних стадиях [1]. Электрокардиография – основной метод диагностики сердечно-сосудистых заболеваний.

Этот метод неинвазивного исследования биоэлектрической активности сердечной мышцы, выявляет различные сердечно-сосудистые заболевания, в том числе гипертрофию желудочков и предсердий, нарушения ритма и проводимости, ишемические болезни сердца, инфаркт миокарда. При проведении электрокардиографии возникают помехи разной природы, которые становятся причиной ошибок при расчёте параметров электрокардиосигналов (ЭКС), что приводит к ошибкам в диагностике и лечении. Для устранения подобного рода ошибок требуется разработка методики оценки эффективности алгоритмов подавления помех в электрокардиосигналах.

Основным требованием, для алгоритмов помехоподавления, является устранение помех и минимальное искажение формы полезного сигнала [2]. Методика оценки эффективности алгоритмов подавления помех в электрокардиосигналах включает в себя:

- создание базы тестовых сигналов и помех;
- выбор и обоснование критериев эффективности;
- создание программных средств тестирования с помощью программы LabVIEW 2012.

Искусственные сигналы реалистичной формы удобно применять как тестовые ЭКС, они не содержат помех и могут имитировать разные состояния сердечно-сосудистой системы.Искусственный ЭКС сэкономит время и минимизирует трудности, сопутствующие инвазивным и неинвазивным методам записи реальных сигналов, а также даст возможность получатьЭКС в норме и патологиинеиспользуя реального электрокардиографа.Тестовые ЭКСдают возможность полученияморфологических элементы электрокардиограммы практически любой амплитуды и длительности.

В качестве тестовых помех были использованы выборки чисел, реализующие следующие модели:

- модель Gauss, представляет собой гауссовский белый шум, имитирует мышечный тремор;
- симметричное распределение с «тяжелыми» - хвостами, полученное путём умножения двух независимых случайных величин с нулевыми математическими ожиданиями. Имитация мышечного тремора (Составная помеха 2 вида);
- симметричное распределение с «тяжелыми» хвостами, полученное как произведение трех нормальных независимых случайных величин с нулевыми математическими ожиданиями (Составная помеха 3 вида);
- выбросы – составное распределение с вероятностью $P_з$=0,1 появления в выборке выбросов. Использованиенормального распределения с единичной дисперсией($\sigma^2_{осн}$ = 1) и нулевым математическим ожиданием даёт возможность наложения выбросов. Для моделирования отсчетов, представляющих собой выбросы, использовалась гауссово распределение с нулевым математическим ожиданием и дисперсией ($\sigma^2_{загр}$ = 25). При моделировании вероятность выбросов $P_з$ была взята равной 0,1, то есть выбросы присутствовали в каждом десятом отсчете, имитирует кратковременное движение пациента.

Проведя анализ всех критериев степени подавления помех, был выбран коэффициент подавления случайной помехи в виде отношения среднеквадратических отклонений значений помехи на входе σхи выходе фильтра σупри условии, что оцениваемая выборка имеет нормальное или близкое к нему распределение [3,4]:

$$\mu = \frac{\sigma y}{\sigma x}.$$

Тестовая система, позволяющая моделировать сигнал определенной формы, реализована в виде виртуального прибора LabVIEW:

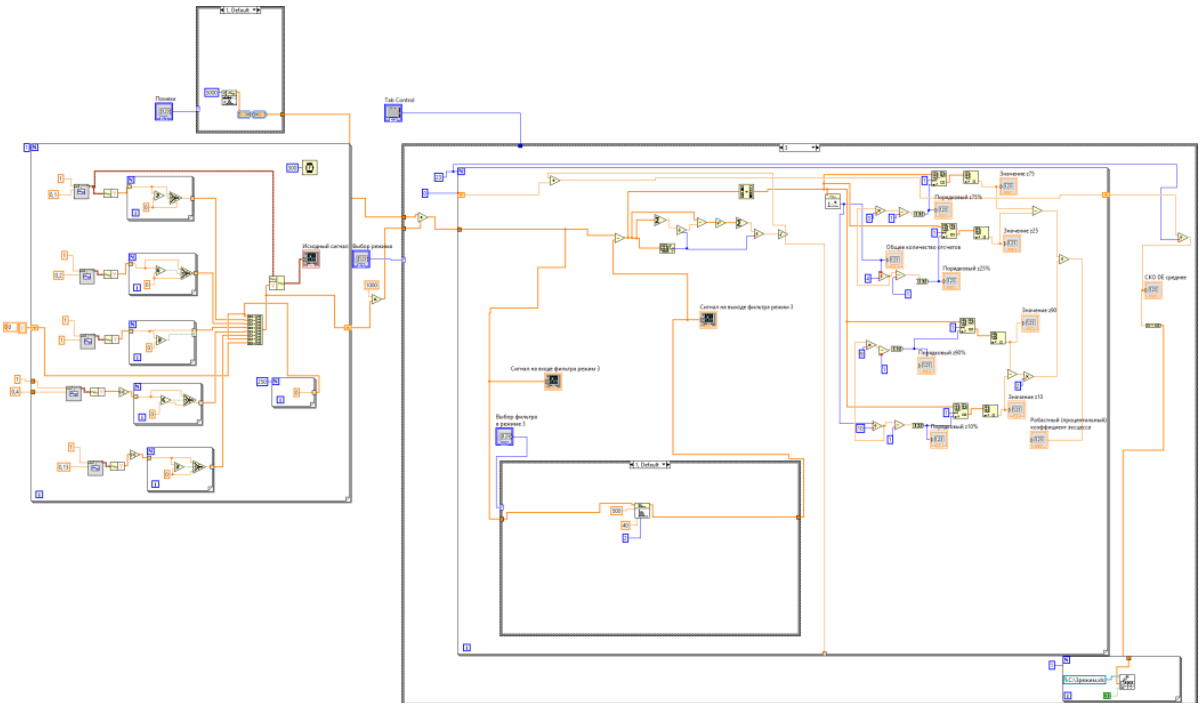


Рисунок 1 – Система тестирования алгоритмов подавления помех

Для подавления помех различной формы мы выбрали несколько алгоритмов:

- фильтр Баттерворта (ФБ) 2 порядка (частота среза 40 Гц);
- полиномиальный сглаживающий фильтр Савицкого-Голея(ФСГ) (размер окна 10, порядок фильтра 3);
- фильтр Ходжеса-Лемана(ФХЛ) (размер окна 5);
- α-урезанный фильтр (АУФ) (размер окна 9);
- медианный фильтр (МФ) (размер окна 1, порядок фильтра 10).

Для тестирования смоделированных фильтров были сгенерированы выборки по 5000 отсчетов помех каждого из видов (с нулевым математическим ожиданием и единичной дисперсией), которые подавались на вход каждого из фильтров.На входе фильтра вычислялось СКО помехи в исходном сигнале (СКО1).

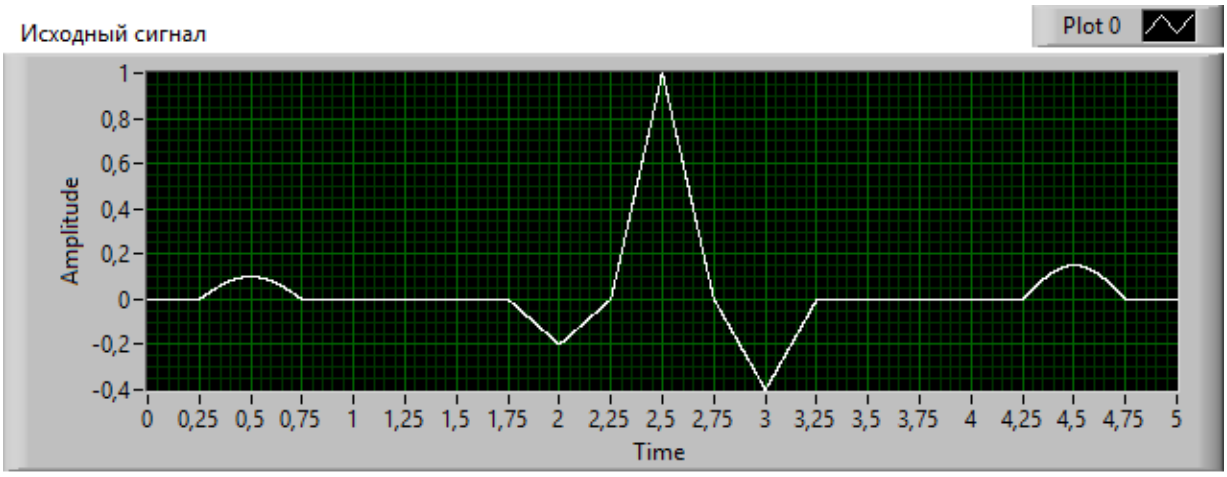


Рисунок 2 – Тестовый ЭКС (один кардиоцикл)

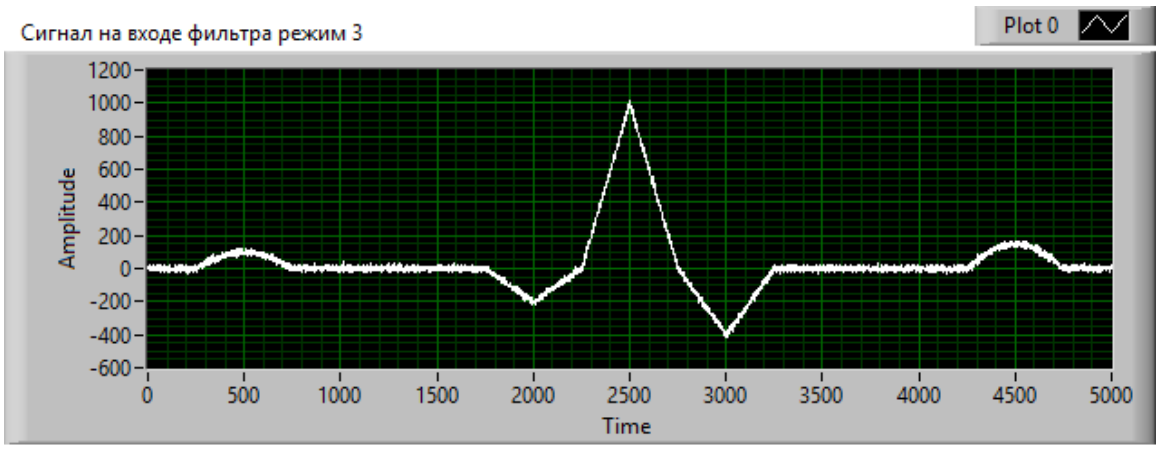


Рисунок 3 – Тестовый ЭКС с помехой Gauss (СКО=10)

Далее к входному сигналу поочередно применялись смоделированные ранее фильтры. На выходе фильтра вычислялись СКО остаточной помехи (СКО2) и коэффициент подавления помех (КПП), равный разнице СКО помехи исходного сигнала и СКО помехи сигнала, прошедшего через фильтр.

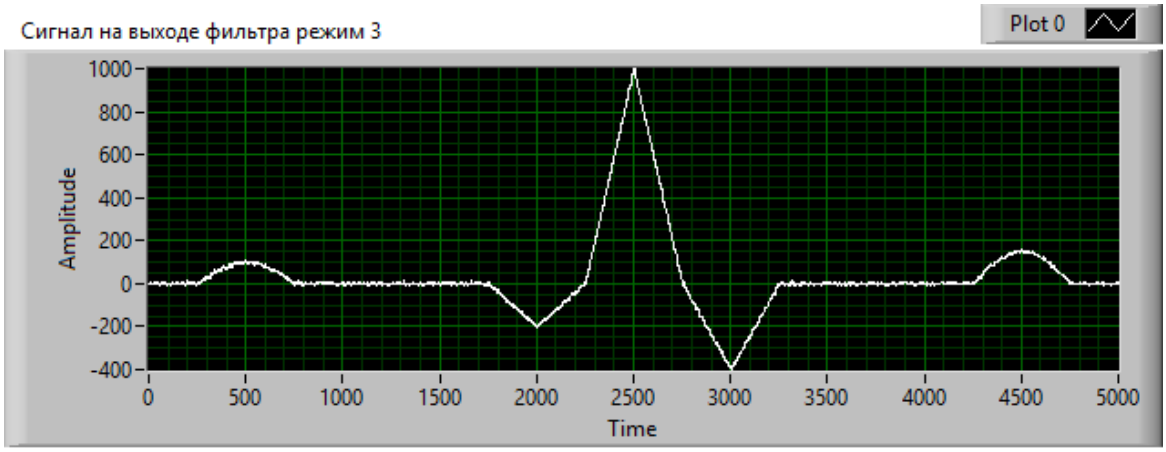


Рисунок 4 – Результат обработки тестового ЭКС с помехой Gauss (СКО=10) ФБ

Результаты обработки исходного сигнала с различными помехами представлены в таблице1.

Таблица 1 – СКО остаточной помехи и КПП для отдельных фильтров

Вид помехи	Критерий	ФБ	ФСГ	ФХЛ	АУФ	МФ
Gauss	СКО1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	СКО2	0,41	0,33	0,55	0,44	0,46
	КПП	2,47	2,97	1,79	2,24	2,18
Составная помеха 2 вида	СКО1	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02
	СКО2	0,42	0,33	0,49	0,27	0,26
	КПП	2,41	3,02	2,07	3,71	3,83
Составная помеха 3 вида	СКО1	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79
	СКО2	0,73	0,61	0,69	0,29	0,28
	КПП	2,45	2,95	2,59	6,11	6,29
Выбросы	СКО1	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87
	СКО2	0,77	0,61	1,01	0,86	0,88
	КПП	2,41	3,04	1,84	2,17	2,11

Чем больше КПП, тем лучше происходит подавление помехи.

По результатам тестирования можно увидеть, что нелинейные фильтры имеют более высокие КПП даже для помех, имеющих гауссовское распределение.

Наилучшим КПП для помех обладают:

– Gauss, Выбросы – ФБ и ФСГ;
– Составная помеха 2 вида, Составная помеха 3 вида – АУФ и МФ.

Таким образом, созданная система тестирования даёт возможность сравнивать фильтры по характеристикам помехоподавления и искажения сигнала, а использование критериев - даватьколичественнуюоценку их эффективности.

Следующим шагом является возможность автоматического определения фильтра в конкретной сигнально-помеховой ситуации. Это увеличит достоверность кардиологической диагностики и, соответственно, улучшит результаты лечения и показатели здоровья населения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Официальный сайт ВОЗ. Всемирный атлас профилактики сердечнососудистых заболеваний и борьбы с ними. Политика, стратегия и меры борьбы. Редакторы: ShanthiMendis, PekkaPuska, BoNorrving. [Электронный ресурс] – Электрон., текстовые дан. – Режим доступа: http://www.who.int/cardiovascular_diseases/publications/atlas_cvd/ru/ – Загл. с экрана

2. Кривоногов, Л.Ю. Методы и алгоритмы помехоустойчивой обработки электрокардиографической информации. Дисс. на соиск. уч. степ. к.т.н. –Пенза, 2003.

3. Кривоногов, Л.Ю., Клебнева, А.Е. Оценка качества алгоритмовподавления помех в электрокардиосигналах. // Биотехнические, медицинские иэкологические системы и комплексы: материалы конференции. – Рязань:РГРТУ, 2012. – Ч. 2. – С. 274-279.

4. Вапник В.Н., Червоненкис А.Я. Теория распознавания образов. –М.: Наука, 1974.

Зрюмов Павел Александрович, *научный руководитель, к.т.н., доцент кафедры «Информационные технологии» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: pzrumov@yandex.ru;*

Орлов Евгений Валерьевич*, студент кафедры «Информационные технологии» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: evorlov993@mail.ru.*

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО КОНТРОЛЯ ПРОЦЕССА ПЕРЕРАБОТКИ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ НА ОСНОВЕ ПИРОЛИЗА

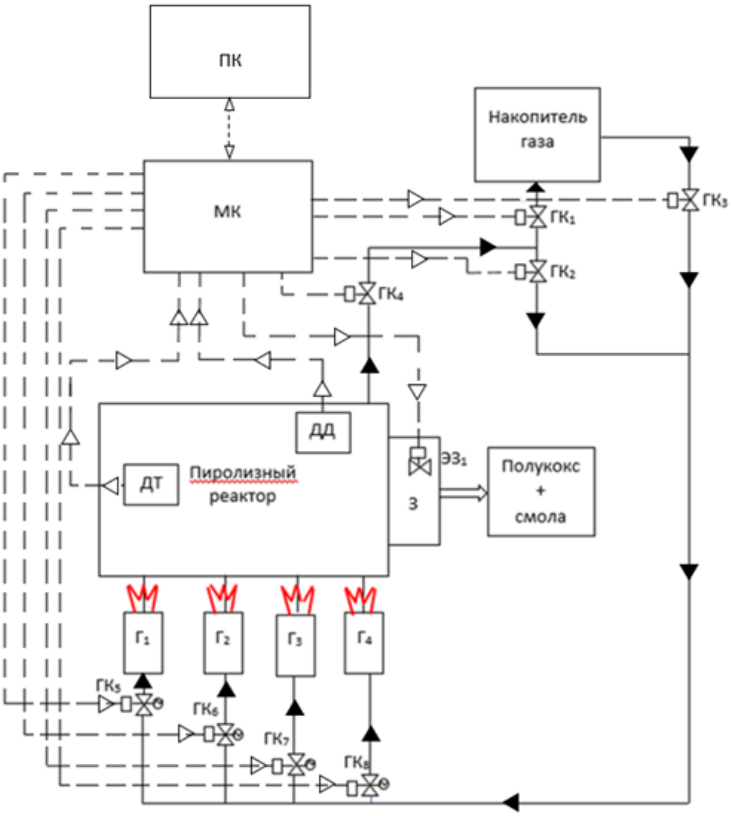
Т. В. Котлубовская, А. С. Сакунова

Приведена обобщенная функциональная схема системы автоматизированного контроля процесса переработки твердых бытовых отходов на основе пиролиза. Произведен краткий обзор функциональных блоков системы. Рассмотрены этапы работы системы.

Ключевые слова*: автоматизированная система контроля, твердые бытовые отходы, пиролиз.*

В современном мире в условиях надвигающейся экологической катастрофы очень остро встает проблема захоронения, утилизации и переработки твердых бытовых отходов (ТБО) без загрязнения окружающей среды. Наиболее эффективным способом переработки отходов является "экологически чистый" способ, основанный на процессе пиролиза, в результате использования которого получается годный ко вторичному использованию продукт. Целью работы является разработка системы автоматизированного контроля процесса переработки ТБО на основе пиролиза.

На рисунке 1 представлена обобщенная функциональная схема разработанной системы.



Условные обозначения:
ДД – датчик давления;
ДТ – датчик температуры (термопара К-типа (хромель-алюмель);
МК – микроконтроллер;
З – затвор;
$ЭЗ_1$ – электрический замок;
ПК – персональный компьютер;
$Г_1$, $Г_2$, $Г_3$, $Г_4$ – газовые горелки;
$ГК_1$, $ГК_2$, $ГК_3$, $ГК_4$, $ГК_5$, $ГК_6$, $ГК_7$, $ГК_8$ – газовые клапаны (электромагнитные).

Рисунок 1 – Обобщенная функциональная схема системы автоматизированного контроля процесса переработки ТБО на основе пиролиза

Важной частью системы является пиролизный реактор. Реактор – горизонтального исполнения, представляет собой условную трубу диаметром 1,5 м и длиной 7,5 м. Рассчитан на 3 $м^2$ общего выходного продукта [1].

В качестве ТБО рассматривались каучуки с полимерными добавками (автопокрышки) [1].

К основным контролируемым параметрам можно отнести [1]: температуру пиролиза, температуру сушки сырья и давление в реакторе.

Что касается времени реакции пиролиза, то оно - непостоянно и зависит от многих факторов, например, от полноты загрузки реактора и температуры протекания процесса пиролиза. Как правило, это время определяется экспериментально.

В системе использован пропорционально-интегральный закон регулирования [2].

Для переработки автопокрышек использовался низкотемпературный пиролиз (достаточно температуры (330-370^{0}С).

Для сбора и обработки данных выбран, хорошо зарекомендовавший себя в работе автоматизированных систем контроля, микроконтроллер семейства AVR ATMEGA 8. Персональный компьютер используется, по большей части, в качестве базы данных (для хранения и обработки информации с предыдущих запусков системы).

Для отслеживания температуры пиролиза была задействована термопара хромель-алюмель, имеющая достаточно высокую линейность и стабильность показаний во всем диапазоне измеряемых температур (0 ^{0}C – 1100 ^{0}C). (Подключение термопары к микроконтроллеру производилось через операционный усилитель, так как сигнал (разность потенциалов) на выходе термопары, как правило, слишком слаб и нуждается в усилении).

Давление измерялось датчиком давления MPXV5100. Выходное напряжение у датчика давления данного типа прямо пропорционально приложенному давлению.

Для работы в среде пиролизных газов выбраны электромагнитные клапаны марки ЭМКГ8, специально предназначенные для работы в подобных условиях.

Этапы работы системы переработки ТБО по типу пиролиза приведены на рисунке 2.

Рисунок 2 – Этапы работы системы переработки ТБО по типу пиролиза

Конкретизируем их назначение:

1) Загрузка реактора: реактор заполняется измельченными покрышками с извлеченным предварительно металлическим кордом, заполнение должно быть максимально плотным. После заполнения реактор герметично закрывается;

2) Запуск реактора: МК посылает сигнал на газовый клапан и пускает газ из хранилища (накопитель газа) на горелки Г1...Г4. При этом производится воспламенение газа;

3) Этап разогрева: газовые клапаны открыты максимально до достижения необходимой температуры в реакторе (информация поступает от термопары). При достижении верхней границы температурного диапазона 330-370 ^{0}C уменьшается подача газа на $Г_1$ … $Г_4$;

4) Этап пиролиза: в результате разогрева запускается реакция пиролиза, при этом начинает выделяться пиролизный газ и в реакторе образуется избыточное давление. При достижениии установленного давления, ДД подает сигнал на МК, который закрывает электромагнитный клапан $ГК_3$ и открывает электромагнитный клапан $ГК_1$, в результате чего газ, поддерживающий горение поступает не из хранилища, а из самого реактора. В случае падения давления ниже заданного происходит обратный процесс. При прошествии заданного времени (8 часов) МК перекрывает $ГК_5$, $ГК_6$, $ГК_7$, $ГК_8$ полностью, при этом $ГК_3$ перекрыт, а $ГК_2$ направляет выпущенный газ в хранилище (накопитель газа);

5) Остывание: после затухания пламени на горелках реактор остывает естественным образом 10-12 часов;

6) Выгрузка: при достижении комнатной температуры (20 ^{0}C) происходит продувка

реактора и разблокировка затвора 3. Реактор открывается и производится окончательная выгрузка твердых продуктов пиролиза и, по необходимости, чистка реактора.

После завершения последнего этапа можно запускать систему на следующий цикл работы. Для иллюстрации работы системы ранее [2] была предложена упрощенная электрическая принципиальная схема замещения процесса переработки ТБО. Моделирование работы системы произведено в программной среде Microsoft Visual Studio, в которой создано консольное приложение с простым и удобным интерфейсом [2].

Выводы: в ходе выполнения работы разработана обобщенная функциональная схема системы автоматизированного контроля процесса переработки ТБО на основе пиролиза, определен состав функциональных блоков, необходимых для разработки системы, составлен поэтапный план работы системы, а также произведено моделирование работы системы в программной среде Microsoft Visual Studio. Данная система предназначена для организации производства переработки автомобильных покрышек и других, сходных по составу материалов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Котлубовская Т. В. Обоснование технических требований к системе переработки твердых бытовых отходов (автопокрышек) с учетом особенностей технологического процесса / Котлубовская Т. В., Сакунова А.С. // Материалы XVI Всероссийской научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых "Наука и молодежь". – Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2019. – Т. 1. – С. 449-452. – Электронный ресурс. – Режим доступа: https://journal.altstu.ru/konf_2019/2019_1/16/. - (Дата обращения 25.03.2020)

2. Котлубовская Т. В. Моделирование работы системы автоматизированного контроля процесса переработки твердых бытовых отходов по типу пиролиза в программной среде Microsoft Visual Studio/ Котлубовская, Т. В., Сакунова А. С. // Ползуновский альманах. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2019. – №4. – с. 161-164.

Котлубовская Татьяна Викторовна*, научный руководитель, к.т.н., доцент кафедры «Информационные технологии» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: tavikot2010@mail.ru*

Сакунова Анастасия Сергеевна*, студент кафедры «Информационные технологии» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: nastyaps42@gmail.com*

ИНФОРМАЦИОННАЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ УРОВНЯ ЖИДКОСТИ

И.А. Сауэр, А.Г. Зрюмова

В статье рассмотрена измерительная информационная система, которая позволяет контролировать наполнение емкости растворами или водой, который может применяться в домашних условиях. Преимуществом системы является наличие звукового оповещения о наполнении емкости, а также возможность удаленного контроля за уровнем наполнения емкости.

Ключевые слова*: система контроля, датчик уровня жидкости, микроконтроллер Arduino, измерительная информационная система*

В домашних условиях очень часто необходимо проконтролировать уровень наполнения емкости водой, при этом, визуальный контроль человеком, как привило, занимает достаточно много времени, которое человек мог бы потратить на полезные домашние занятия. Поэтому разработка измерительной информационной системы является актуальной задачей для садоводческих хозяйств, а также частных подворий.

Цель работы – создание измерительной информационной системы, позволяющей контролировать уровень жидкости в емкости, с возможностью звукового оповещения о наполнении емкости до нужного пользователю уровня.

В основе измерительной информационной системы лежит датчик уровня жидкости, который позволяет определять степень наполнения различных емкостей [1].

На рисунке 1 представлена типовая схема датчика уровня жидкости, дополненная светодиодом. Из рисунка видно, что при замыкании контактов срабатывает звуковой пьезоизлучатель, оповещая пользователя, что достигнута верхняя граница емкости и нужно прекратить дальнейшее поступление жидкости в нее. Схема является простой и имеет небольшие габариты.

Однако можно существенно расширить функциональные возможности устройства, включив в его состав, например, светодиод, который позволит в совокупности с фоторезистором передать сигнал на микроконтроллер. Функциональная схема такого устройства представлена на рисунке 2.

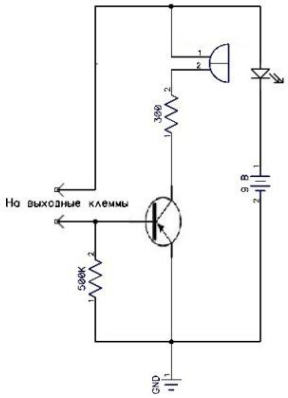


Рисунок 1 – Схема датчика уровня жидкости

Принцип работы измерительной информационной системы состоит в том, что в емкость помещаются измерительные электроды датчика. Как только токопроводящая жидкость достигнет уровня электродов, цепь замкнется и раздастся звуковой сигнал, вместе с которым зажжётся светодиод. Свет от светодиода, встроенного в датчик уровня жидкости, попадет на фоторезистор, который преобразует световой сигнал в аналоговый и передаст его микроконтроллеру Arduino [2,3]. Для устранения оптических помех светодиод и фоторезистор, помещены в один закрытый корпус. Это позволяет избежать ложных срабатываний.

Микроконтроллер передает сигнал с помощью Bluetooth или Wi-Fi модуля на различные устройства пользователя, например, на мобильный телефон. Тем самым становится возможным реализовать дистанционный контроль наполнения емкости. Это актуально при наполнении больших емкостей. Для реализации удаленного контроля был дополнительно установлен микроконтроллер с датчиками, который передает информацию потребителю на длительное расстояние для отслеживания показаний.

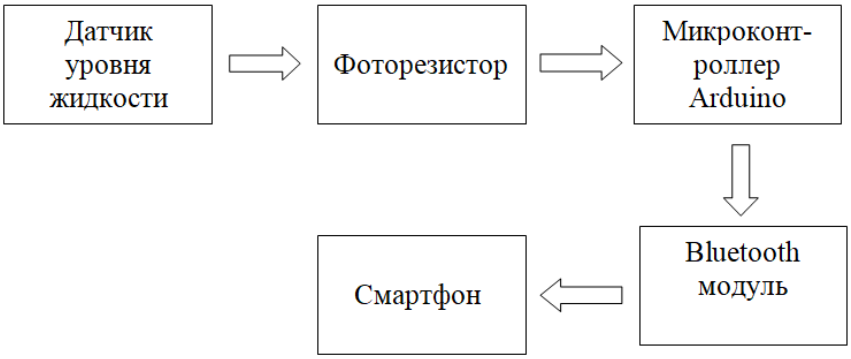


Рисунок 2 – Функциональная схема измерительной информационной системы контроля уровня жидкости

Вид прототипа предложенного устройства представлен на рисунке 3. С помощью него была проведена серия экспериментов, которая позволила выявить ряд недочетов в схеме и дизайне прибора.

Рисунок 3 – Принцип действия дистанционного датчика

В ходе исследования были проведена серия экспериментов, которые показали, что датчик подходит для контроля уровня проводящей жидкости проводимостью от 0,016 мСм.

Применение разработанной измерительной информационной системы позволяет не только отслеживать текущий уровень жидкости в емкости, что важно для лиц с ограниченными возможностями, но и дистанционно контролировать процесс её наполнения с целью предотвращения перелива жидкости и перерасхода воды.

Вывод: Предложенная измерительная информационная система позволяет реализовать контроль уровня жидкости проводимостью от 0,016 мСм. Введение в систему беспроводных средств передачи информации расширяет возможности системы и делает доступным дистанционный контроль за наполнением емкостей. Простота устройства и дешевизна предложенной системы позволят использовать её в домашних условиях, в том числе лицам с ограниченными возможностями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Указатели уровня жидкости. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.ritsu.ru/sn18-ukazateli-urovnya-jidkosti.html (Дата обращения 25.10.19).

2. Дистанционное управления Arduino – RemoteXY. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://remotexy.com/ru (Дата обращения 25.10.19).

3. Аппаратная платформа Arduino| Arduino.ru [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://arduino.ru (Дата обращения 25.10.19)

Зрюмова Анастасия Геннадьевна*, научный руководитель, к.т.н., доцент кафедры “Информационных Технологий”, ФГБОУ ВО “Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова”, . e-mail: a.zrumova@mail.ru*

Сауэр Игорь Анатольевич*, студент кафедры “Информационные технологии”, Факультета Информационных Технологий ФГБОУ ВО “Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова”, . e-mail: igor_sauer@mail.ru*

ПОСТРОЕНИЕ «ПОРТРЕТА» БЫТОВОГО ПРИБОРА ДЛЯ ЕГО ИДЕНТИФИКАЦИИ ПРИ ПОМОЩИ НЕЙРОННОЙ СЕТИ

Е.А. Первых, Д.С. Блинов, Д.Е. Кривобоков, В.А. Соловьев

В настоящее время набирают популярность приборы и системы, построенные на базе концепции «Интернета вещей» (англ.InternetofThings, IOT)для решения задач«Домашней автоматизации» (англ. homeautomation) или «Умного дома» (англ. smarthome)[1]. Однако сейчас такие приборы просто являются измерителями – они контролируют параметры помещения и передают информацию пользователю или в систему управления. Современные микроконтроллеры (МК) обладают достаточно высокой производительностью при решении задач автоматизации, невысокой стоимостью и компактными размерами, поэтому установить такую микросхему в любой датчик не вызывает затруднений. Тогда анализ поступающей информации, и принятие первичных решений может осуществляться уже на уровне отдельного узла системы.

***Ключевые слова**: Интернет вещей, IOT, Умный дом, ESP8266, SONOFF.*

КомпанияITEADstudio (Шэньчжэнь, Китай) выпускает серию приборов для автоматизации и устройства «Умного дома» под маркой SONOFF.

Отличительной особенностью данных устройств является невысокая цена, использование WiFi-модуля ESP8266 и работа в собственном сервисе, расположенном в облаке Amazon AWS globalserver.

Например, WiFi-реле SonoffPow R2 позволяет управлять сетью 220В с током нагрузки 15А через приложение на телефоне.

Рисунок 1 – Подключение стороннего устройства через реле SonoffPow R2

Основные характеристики модуля:

1. Диапазон напряжения: 100-240 В АС (50/60 Гц);
2. Максимальный ток нагрузки: 15А;
3. Максимальная мощность нагрузки: 3500 Вт;
4. Размеры: 114*52*32 мм;
5. Беспроводной частота WiFi: 2.4GHz 802.11 b/g/n;
6. Рабочая температура: 0-40°C;
7. Влажность: 5%-90%;
8. Материал корпуса: огнестойкий пластик FR-ABS;
9. Вес: 91,0 г;
10. Online статус устройства (включено/выключено);
11. Включение/Выключение через Интернет;
12. Поддержка 8 таймеров (Включение/Выключение по заданному алгоритму);

Наличие микроконтроллера ESP8266 и интерфейса для его программирования на плате позволяет разрабатывать свое программное обеспечение в среде Arduino для решения необходимых задач «Умного дома» [2, 3].

Помимо микроконтроллера, на плате расположена микросхема для измерения напряжения, тока и мощности HLW8012.

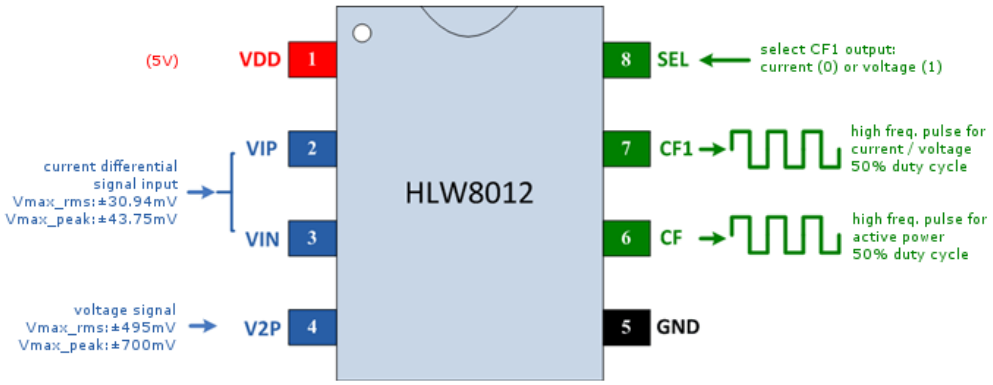


Рисунок 2 – Микросхема для измерения напряжения, тока и мощности HLW8012

При проведении экспериментов мы будем использовать реле SonoffPOWR2, у которого стоит аналогичная микросхема для измерения напряжения и тока CSE77598-SO. Отличительной особенностью является то, что данный чип использует интерфейс UART для передачи данных на ESP8266. Соответственно, передача данных пользователю невозможна по проводному интерфейсу, так как у МК имеется только один UART, поэтому будем использовать Wi-fi. Производитель чипа также рекомендует производить измерения не чаще, чем раз в 6 секунд.

Для всех модулей SONOFF есть сторонние прошивки, позволяющие организовать удаленное управление устройством. Перечислим наиболее известные из них:

Sonoff-Tasmota – это прошивка с открытым исходным кодом для устройств на базе ESP8266, созданная и поддерживаемая TheoArendst. Построена на базе Arduno.

ESP8266 MegaDapi – это программный интерфейс, который основывается на API линейки MegaD – многофункционального контроллера, предназначенного для решения широкого спектр задач, связанных с автоматизацией.

ESPurna – специальная прошивка для интеллектуальных переключателей и датчиков на основе ESP8266. Используется Arduino и ряд сторонних библиотек.

Sonoff_WiFi_Switch от Третякова– прошивка для ESP8266, имеет компактный и удобный интерфейс работы с устройством.

ESPEasy – набор готовых прошивок для большого количества устройств на базе модуля ESP8266 для решений домашней автоматизации.

Существуют и открытые платформы данных для проектов IOT.

Например, сервис ThingSpeak производит сбор данных с датчиков в реальном времени, обработку этих данных, их визуализацию и использование в приложениях и плагинах. Бесплатная версия имеет ограничение по времени записи данных с датчиков (15 секунд) и количеству используемых каналов (до 4).

Мы проверяли работоспособность устройства со всеми вышеперечисленными прошивками, однако измерения были проведены на прошивке ESPurna, данные передавали на ThingSpeak.

Нашей задачей было зафиксировать изменение электрических параметров устройств при различных режимах работы для дальнейшего построения их индивидуального «портрета поведения» и обучения нейросети определять эти особенности для классификации подключаемых устройств. Такой подход позволит автономно контролировать подключенные бытовые приборы в отсутствие человека и принимать решение об их дальнейшей работе. Например, при определении «портрета Утюг» во время отсутствия пользователя в помещении датчиком через определенный промежуток времени принимается решение об отключении питания данного устройства.

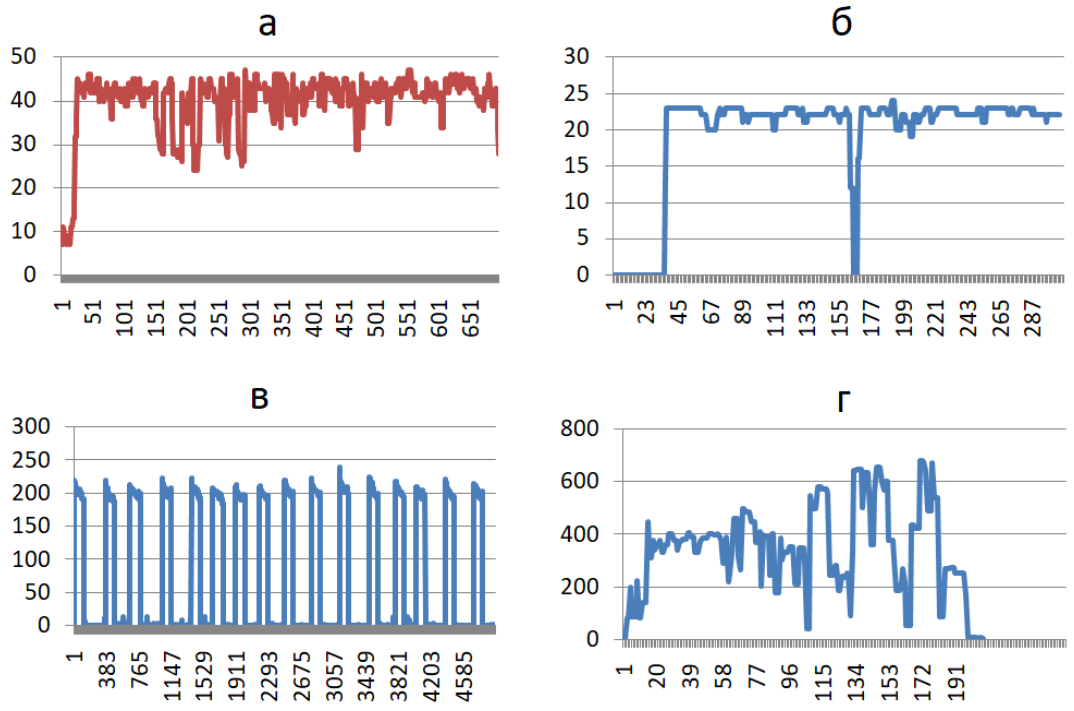


Рисунок 3 – Полная мощность потребления электроэнергии и бытовых приборов

На графиках представлены характеристики мощности некоторых бытовых приборов (а – ноутбук, б – телевизор, в – холодильник, г – стиральная машина).

Как видно из представленных графиков потребления электрической энергии, в простейшем случае приборы могут идентифицированы по таким параметрам, как:

- переходные процессы при включении, характеризующиеся зависимостью пускового тока от времени, к примеру компрессор холодильника (рисунок 3 в) при запуске потребляет существенно больше тока, чем в стационарном режиме;

- параметры установившегося режима, связанные с мощностью потребителя, или протекающего через него электрического тока, а также характеристики его пульсации, отличающие режим работы ноутбука от телевизора (рисунок 3 а и б);

- временные параметры, определяемые временем включения и периодичностью появления однотипного сигнала, к примеру холодильник и стиральная машина (рисунок 3 в и г).

Следующем шагом является разработка структуры нейронной сети и ее обучение для корректной идентификации подключаемого устройства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Устелемова, М. С. Основы построения системы "умный дом": учебное пособие / М. С. Устелемова. – 2-е изд. – Москва: ИНТУИТ, 2016. – 50 с.– Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/100314 (дата обращения: 12.04.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Модели и способы взаимодействия пользователя с киберфизическим интеллектуальным пространством: Монография. – СПб.: Издательствао «Лань», 2019. – 176 с.

3. Петин, В. А. Создание умного дома на базе Arduino / В. А. Петин. – М.: ДМК Пресс, 2018. – 180 с.

Кривобоков Дмитрий Евгеньевич, *научный руководитель, к.т.н., доцент кафедры “Информационных Технологий”, ФГБОУ ВО “Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова”, . e-mail: dmitriikrivobokov@mail.ru;*

Соловьев Виталий Андреевич, *старший преподаватель кафедры “Информационных Технологий”, ФГБОУ ВО “Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова”, . e-mail: solvitali@mail.ru;*

Первых Евгений Александрович, *студент Заочного института ФГБОУ ВО "Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова", . e-mail:: johnxabara2009@gmail.com.*
Блинов Дмитрий Сергеевич, *ученик гимназии №22, e-mail: dima.afvypa@mail.ru.*

МЕТОДЫ УДАЛЕННОГО КОНТРОЛЯ РАБОТЫ 3D ПРИНТЕРА

А.В. Успек, М.К. Хитрин, А.Г. Зрюмова

Большое значение имеет возможность удалённого контроля технического оборудования с числовым программным управлением. При разработке 3Dпринтера одной из задач является обеспечение дистанционного контроля его настроек с целью расширения функционала устройства и предотвращении возможных ошибок. В ходе исследования было выявлено три разных подхода к решению поставленной задачи. Каждый способ применим к конкретным условиям, что делает их равноценными. В работе приведены примеры кодов, названия программ, библиотек и прошивок. А также были описаны преимущества и проблемы, возникающие при реализации каждого из способов.

Ключевые слова: *3Dпринтер, беспроводная Wi-Ficеть, com-порт, удалённый доступ, сеть Internet, роутер, web-сервер, MySQL, хостинг,AdruinoIDE, Anroidstudio, язык программирования Python, Java, C++.*

Печать изделия на 3D принтере может занимать большое количество времени. Заказчик изделия может быть заинтересован в удаленном контроле процесса печати. Поэтому при создании 3D принтера бала поставлена задача разработать техническое и программное средство удаленного контроля. Не все функции можно сделать удаленно, как например, вставлять пластик экструдер, калибровать стол, забирать готовое изделие, но управление устройством можно реализовать удаленно.

Существует множество способов создания связи между приложением и устройством. На блок-схеме представленной ниже можно проследить некоторые из путей прохождения данных от отправителя к получателю.

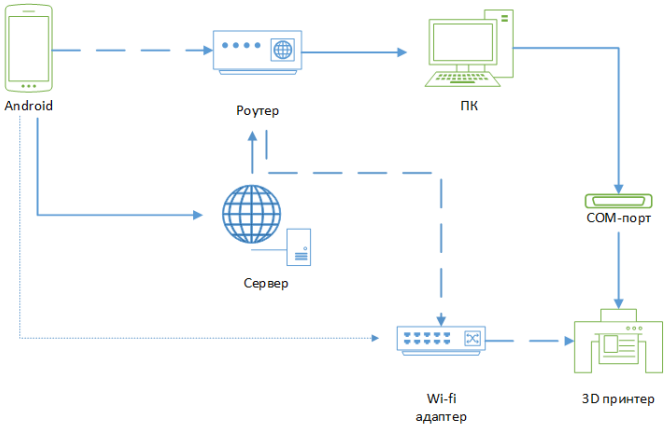


Рисунок 1 – Блок схема удаленного доступа к 3D принтеру

Первый способ (сплошная линия) подходит для больших производств или офисов, где действует внутренняя сеть, при этом нет необходимости выхода в Internet.

Второй способ (штриховая линия) позволяет реализовать связь двух устройств посредством глобальной сети Internet. Этот вариант подходит в условиях большого города, с постоянным доступом к сети, где бы пользователь ни находился.

Третий способ (пунктирная линия) предполагает управление посредством web-интерфейса, при этом объекты должны находиться в зоне действия сети Wi-Fi устройства. В этом варианте не нужно выходить в Internet. Подходит для тех случаев, когда нет возможности управлять 3D принтером с дисплея или ПК.

Рассмотрим подробнее первый способ

На начальном этапе необходимо сделать таблицу базы данных в программе MySQL. В нее занести состояние периферии 3d принтера.

Для работы web-сервера используется PHP страницы с запросами к базе данных. Примерзапросаприведенниже.

$query = "UPDATE name SET name = '$st' WHERE id = '1'"; [5]

Принцип работы таков, поле name с id=1 принимает переменные H и L, которые соответствуют командам включить и выключить соответственно.

Далее необходимо реализовать средство управления базой данных, в нашем случае это приложение на ОС Android.

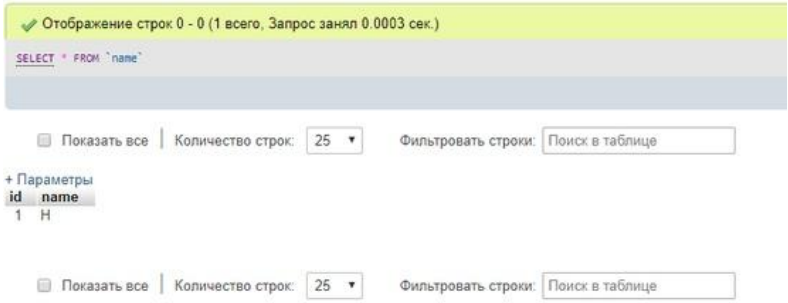


Рисунок 2 – Таблица, отвечающая за состояние выводов микроконтроллера

Создается приложение, в котором прописываются команды для URL-запросов.

Рисунок 3 – Внешний вид приложения

Пример команд:

String link = "http://3dprinternastyamaksim.ml/index.php"; String data = URLEncoder.encode("msg", "UTF-8") + "=" + msg; [4]

В зависимости от нажатой кнопки будет меняться сообщение msg в url-запросе к нашему PHP скрипту.

На языке программирования Python пишем программу, которая опрашивает базу данных на предмет изменения ее параметров, и отправляет команды на микроконтроллер через com-порт. Данная программа исполняет роль домашнего сервера.

Пример кода:

```
#запроскбазеданных
sql = "SELECT name FROM name"
# Запросы на языке Python идентичны запросам php, благодаря этой библиотекеimportpymysql.cursors
# работа с портами и таймером
importserial, time
# подключениек com-порту.
arduino = serial.Serial('COM4', 9600, timeout=.1)
```

Стоит отметить, что ввод com-порта можно разрешить пользователю или настроить автоматически, в данном примере код программы работает на фиксированном com-порте.

```
# отправка команды на ком-порт
arduino.write(serialcmd.encode())
```

С помощью библиотеки pyinstaller можно компилировать exe-файл, который будет опрашивать базу данных каждые 5 секунд. Это можно сделать в командной строке с помощью следующих команд:

Pyinstaller-F-I «путь к иконке» путь к файлу

Где F компиляция всех необходимых папок непосредственно в exe, I – иконка для файла

```
time.sleep(5)
```

Этот файл должен работать постоянно, пока требуется подключение.

В конце прописываем как исполняющее устройство, в нашем случае arduinoMEGA 2560, будет реагировать на приходящие через com-порт команды.

Пример кода:

```
voidloop() {
  //Проверка данных
if (Serial.available() > 0) {
    //Считываниеданных
charincomingByte = Serial.read();
    //Если ON
if (incomingByte == 'H') {
digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH);
    }
    //OFF
if (incomingByte == 'L') {
digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW);
} [3]
```

Плюсыэтогоспособа:

– нет расходов на wi-fi адаптер и модем;

– можно подключить к одному ПК несколько принтеров;

– способ проще в реализации.

Минусы:

– расходы на содержание web-сервера;

Бесплатные хостинги в этом случае не подходят, из-за того что у них нет функции удаленного доступа к базам MySQL.

– необходим компьютер для установления соединения и связанные с этим расходы.

Второй способ подразумевает использование wi-fi адаптера и реализует полноценный удаленный доступ к устройству без подключения вспомогательных устройств.

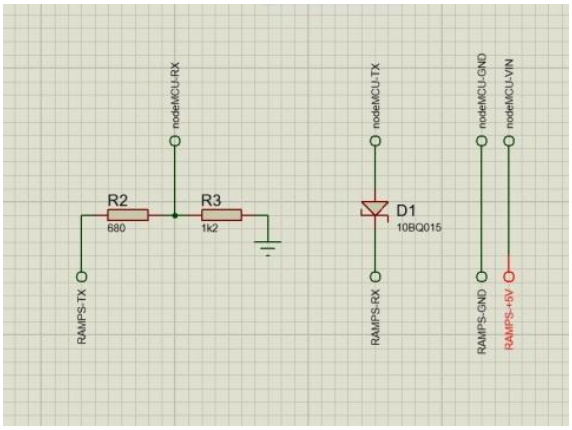


Рисунок 4 – Схема подключения wi-fi адаптера Nodemsu к шилду расширения Ramps 1.4[1]

Стандартное подключение питания и земли 5В, а передача данных идет по каналам Rx и Tx, для них логическая единица со стороны микроконтроллера 5В, а со стороны адаптера 3,3В, для этого там необходимы резисторы и диод.

Необходимо загрузить прошивку на Wi-Fi адаптер. Для этого в ArduinoIDE устанавливается библиотека esp8266byESP8266 community, позволяющая работать с платами типа ESP8266. С помощью библиотеки ESP8266FS-0.5.0 загружается прошивка ESP3D для корректной работы модуля.[1]

Производится подключение адаптера в режиме клиента к модему. К модему подключается и мобильное приложение. Android приложение работает так же, как и в первом способе, только обращение будет происходить непосредственно к IP модуля.

Плюсы этого способа: подключение идет напрямую к модулю без посредника в виде компьютера, не нужно содержать host. Минусы: расходы на модуль и модем, сложность реализации.

В третьем способе мобильное устройство использует в качестве управления не мобильное приложение, а браузер. С помощью библиотеки arduinoWebSockets-master в прошивку модуля устанавливается web-интерфейс, который можно найти по адресу IP модуля. Все исполняющие программы уже прописаны в кнопки, поэтому на этом установка завершена.

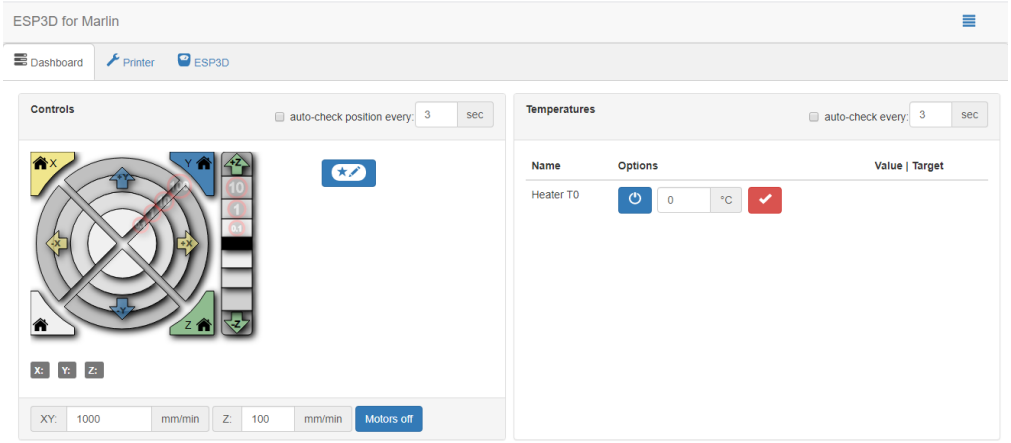


Рисунок 5 – Внешний вид web-интерфейса

Плюсы: легкость реализации, не нужен host, не нужен компьютер, не нужен выход в интернет. Минусы: пользователь должен находиться в зоне действия сети wi-fi принтера.

Вывод. Проанализированы способу удаленного контроля 3D принтера. На практике реализованы все три рассмотренных способа, практически проведенные исследования показали, что для исследовательских целей наиболее подходит второй метод управления, с использованием Wi-Fi адаптера и мобильного приложения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ESP8266EX Техническая документация EspressifIOTTeamhttp://bbs.espressif.com Версия 4.7 Copyright © 2016

2. CP2102/9 SINGLE-CHIP USB TO UART BRIDGE https://siliconlabs.force.com/home/home.jsp Silicon Laboratories Inc

3. Блум Джереми. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства: Пер. с англ. – СПб.: БХВ-Петербург, 2015. – 336 с.: ил.

4. Дейтел П. Android для разработчиков / Дейтел Х., Уолд А.; – 3-е изд. — СПб.: Питер, 2016. — 512 с.: ил. — (Серия «Библиотека программиста»).

5. Кузнецов, М. В. К89 Самоучитель PHP 7 / М. В. Кузнецов, И. В. Симдянов. - СПб.: БХВ-Петербург, 2018. -448 с.: ил. - (Самоучитель)

***Зрюмова Анастасия Геннадиевна**, научный руководитель, к.т.н., доцент кафедры «ИТ» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: a.zrumova@mail.ru*

***Успек Анастасия Владиславовна**, студентка кафедры «ИТ», Факультета информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: uspek.nastya@mail.ru*

***Хитрин Максим Константинович**, студент кафедры «ИТ», Факультета информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: hitrinmaksim@mail.ru*

ОБЗОР ПРИБОРОВ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ДУЛЬНОЙ СКОРОСТИ МЕТАЕМОГО ЭЛЕМЕНТА ПЕЙНТБОЛЬНОГО МАРКЕРА

М.В. Ушакова, Т.В. Патрушева

Статья посвящена обзору приборов различных типов, измеряющих дульную скорость метаемого элемента пейнтбольного маркера. Базовые конструкции приборов классифицируются тремя типами: рогаточного, рамочного и наствольного. Принцип работы устройств основан на пересечении снарядом светового потока. Выявлены достоинства и недостатки рассмотренных приборов. Выработаны рекомендации по совершенствованию контролируемых приборами характеристик.

***Ключевые слова**: метаемый элемент, дульная скорость, пейнтбольный маркер, хронограф, измерение скорости.*

На данный момент на современном рынке представлены 3 типа хронографов, позволяющих определить дульную скорость метаемого элемента, а именно: рогаточного, рамочного и наствольного типа.

Цель работы – выполнить обзор приборов, измеряющих дульную скорость метаемого элемента пейнтбольного маркера.

Хронографы рогаточного типа Beta Master Chrony (рисунок 1) и Gamma Master Chrony обладают большим количеством измеряемых параметров.

Рисунок 1 – Внешний вид прибора серии Master Chrony [2]

Прибор Beta Master Chrony в открытом рабочем состоянии имеет переднюю и заднюю панели на которых располагаются фотодатчики. Датчики срабатывают при пересечении пулей рабочих зон, что приводит к изменению интенсивности света. Когда пуля пролетает над первым датчиком, происходит включение таймера, который выключается в момент, когда пуля пересекает вторую рабочую зону над вторым датчиком. После обработки полученной информации с помощью программируемого контроллера на экране будет выведено значение скорости в фут/сек или в м/с, в зависимости от выбранной единицы измерения. В функционал прибора включена возможность вычисления статистики (максимальная, минимальная и средняя скорости, максимальный разброс и стандартное отклонение) для массива данных, обновление информации происходит после каждого выстрела [2].

Достоинством хронографов семейства Master Chrony является точность прибора, составляющая 99,5%, удобный функционал по отображению получаемой информации с возможностью сохранения данных и вывода статистики, также относительная погрешность измерения времени составляет не более 0,5%, возможность определения баллистического коэффициента.

К недостаткам можно отнести высокую стоимость приборов. Так, средняя цена Beta Master Chrony составляет 18000 рублей, а Gamma Master Chrony - 23110 рублей. Для корректной работы в помещениях хронографов данного типа нужно использовать диффузоры-рассеиватели и специальные лампы накаливания.

Основные технические характеристики приборов Beta Master Chrony и Gamma Master Chrony приведены в таблице 1.

Прибор наствольного типа Combro CB 625Mk4 - компактный наствольный хронограф, предназначенный для пневматики. Хронограф используется для настройки пневматического оружия, при проведении тестов и для выявления каких-либо проблем. Принцип работы данного прибора основан на использовании двух инфракрасных светодиодов. Снаряд проходит специальный туннель и пересекает два инфракрасных луча. Затем основываясь на измеренном интервале времени, полученном при прохождении снарядом туннеля, вычисляется стартовая скорость снаряда. В состав прибора входит блок управления (с тремя программируемыми кнопками) и кронштейн для крепления на стволе оружия представленный на рисунке 2.

Таблица 1 – Основные технические характеристики приборов серии MasterChrony

Название	Измеряемые параметры	Вес (кг)	Питание	Предел измерения скорости выстрела (м/с)
Beta Master Chrony	Скорость выстрела, максимальная скорость выстрела, минимальная скорость выстрела, средняя скорость снаряда, максимальный разброс, среднеквадратическое отклонение, кинетическая энергия	1,2	Батарея «Крона» 9В (48ч непрерывного использования)	2134
Gamma Master Chrony	Скорость выстрела, максимальная скорость выстрела, минимальная скорость выстрела, средняя скорость снаряда, максимальный разброс, среднеквадратическое отклонение, кинетическая энергия, время, темп стрельбы	1,2	Батарея «Крона» 9В (48ч непрерывного использования)	2134

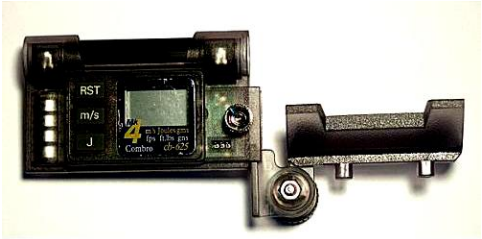


Рисунок 2 – Внешний вид прибора Combro CB 625Mk4

Точность показаний Combro CB-625 Mk4 во многом зависит от точности выравнивания его относительно оси ствола винтовки. Недостаточно точное выравнивание может вызвать искажение реальных результатов стрельбы. Погрешность измерения составляет не более 1%. Корпус хронографа может разрушиться, если при выстреле происходит дизелирование или при установке Combro CB-625 Mk4 на мощные винтовки без саунд-модератора [3].

К достоинствам прибора Combro CB 625Mk4 можно отнести возможность измерения мощности выстрела и подключения прибора к компьютеру. К недостаткам относится снижение точности показания при неправильном креплении прибора и завышение/занижение реальной скорости снаряда при неправильной калибровке. Средняя стоимость прибора составляет 5600 рублей.

XCORTECH X3200 является хронографом наствольного типа, измеряет скорость и энергию пуль, шариков, а также скорострельность страйкбольной или пневматической винтовки (рисунок 3). Принцип работы схож с Combro CB 625Mk4. Достоинствами данного прибора являются компактность, многофункциональность. К недостаткам прибора можно отнести сильную светозависимость, необходимость очищать внутренний корпус от попавшего мусора при стрельбе. Цена прибора лежит в районе 4500 рублей.

Рисунок 3 – Внешний вид прибора XCORTECH X3200 [4]

Технические характеристики данных приборов приведены ниже.

Таблица 2 – Основные технические характеристики приборов наствольного типа

Название	Измеряемые параметры	Вес (кг)	Питание	Предел измерения скорости выстрела (м/с)
Combro CB 625Mk4	Скорость выстрела, максимальная скорость выстрела, минимальная скорость выстрела, средняя скорость снаряда	0,055	4 батареи LR44	600
XCORTECH X3200	Скорость выстрела, кинетическая энергия, скорострельность	0,24	4 батареи AAA	400

Хрон-103е и Хрон-104 являются хронографами рамочного типа. Принцип работы Хрон-103-е основан на прохождении пули через специальную трубу прибора и срабатывании чувствительных датчиков (рисунок 4). Устройство отображает на экране энергию в джоулях при заранее введенной пользователем массе снаряда и прочую статистическую информацию.

Есть возможность измерять очереди, в том числе, определять скорострельность [5]. К достоинствам прибора можно отнести возможность автокалибровки, питание как от батареек типа АА, так и от внешнего источника питания, звуковую сигнализацию при долгом простое, возможность подключения к компьютеру. К недостаткам можно отнести необходимость закупки дополнительных аксессуаров. Хрон-104 является улучшенной версией прибора Хрон-103е, с дополнительной возможностью вычислить среднюю скорость снаряда, среднюю мощность и энергию выстрела [1]. Стоимость приборов составляет от 3500 до 3800 рублей. Технические характеристики данных приборов приведены в таблице 3.

Рисунок 4 – Внешний вид прибора Хрон-103е

Таблица 3 – Технические характеристики приборов рамочного типа

Название	Измеряемые параметры	Вес (кг)	Питание	Предел измерения скорости выстрела (м/с)
Хрон-103е	Скорость выстрела, кинетическая энергия, скорострельность	0,4	6 батарей АА	999
Хрон-104	Скорость выстрела, средняя скорость снаряда, средняя мощность, средняя энергия выстрела, кинетическая энергия, скорострельность	0,4	6 батарей АА	999

Проведя сравнительный анализ существующих приборов различных типов можно сказать, что принцип действия приборов схож. Для модернизации приборов данного типа необходимо уменьшить их себестоимость, при этом сохранив как можно больше измеряемых параметров. Скорострельность является одной из важнейших характеристик оружия. Темп стрельбы определяется практически всеми хронографами. Также можно предложить включить в доработку прибора показатель равномерности темпа стрельбы.

Из представленных видов хронограф наствольного типа обладает рядом преимуществ. В первую очередь это недорогой хронограф, одним из главных его положительных качеств является высокая точность и стабильность измерений при правильной установке прибора. Недостатком данного хронографа является то, что он подходит не для всех типов стволов оружия, однако это поправимо, так как для пейнтбольного маркера существует общий калибр равный 17,17мм. Такими шарами стреляет большинство прокатных и профессиональных маркеров. Хотя также существуют калибры 0.55 (14мм), 0.50 (12,5мм), 0.40 (10мм) и 0.24 (6мм), реализовать измерение таких диаметров метаемых элементов возможно, применяя насадки на определенный вид ствола оружия, но сохранив при этом основную трубку.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Хронограф рамочного типа ХРОН-104. Инструкция по использованию [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://agioso.ru/tovary/chronografy/chron100– Загл. с экрана (дата обращения 04.03.2020)

2. Приборы beta и gamma master chrony. Инструкция по эксплуатации для хроногра-

фов моделей: beta и gamma shooting chrony, beta и gamma master chrony [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://docplayer.ru/37910262-Instrukciya-po-eksluatacii-dlya-hronografov-modeley-beta-i-gamma-chrony.html – Загл. с экрана (дата обращения 02.03.2020).

3. Прибор Combro CB-625 Mk4. Online cb625 Manual [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.chronoscopes.info/manual/index.html – Загл. с экрана (дата обращения 02.03.2020).

4. Прибор XCORTECH X3200. X3200 MK2 Chronograph [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.xcortech.com.tw/product_cg156964.html – Загл. с экрана (дата обращения 02.03.2020).

5. Хронограф рамочного типа ХРОН-103е. Руководство по эксплуатации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://static-eu.insales.ru/files/1/7835/2457243/original/%D0%98%D0%BD%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BA%D1%86%D0%B8%D1%8F_103%D0%B5.pdf – Загл. с экрана (дата обращения 02.03.2020)

Патрушева Татьяна Васильевна *– ст.преподаватель кафедры «Информационные технологии» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»,АлтГТУ им. И.И. Ползунова, e-mail: attractor@list.ru*

Ушакова Марина Владимировна *– студент кафедры «Информационные технологии» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: umv-05@mail.ru, тел: +7 996 501 9317.*

РАЗРАБОТКА ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДА ДЛЯ ОТРАБОТКИ АЛГОРИТМОВ УПРАВЛЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

В.В. Фатеев, Д.Е. Кривобоков

Представлена концепция лабораторного стенда для отработки алгоритмов управления беспилотными летательными аппаратами. Рассмотрены прототипы стенда и применяемого в нем беспилотного летательного аппарата. Сформированы требования к данному стенду. Разработана конструкция и электронная часть стенда, выбраны необходимые комплектующие и обоснована целесообразность их применения.

Ключевые слова*: БПЛА, квадрокоптер, STM 32, алгоритм управления, микроконтроллер, автоматическое управление.*

В современном мире беспилотные летательные аппараты (БПЛА) нашли широкое применения во многих областях, как военных, так и гражданских. Например, БПЛА применяются для разведки, оценки зараженности местности после какой-либо техногенной катастрофы, поиска людей, фото-видео съемки, оценки состояния линий электропередачи, слежения за определенным объектом, оценки состояния посевов и многих других задач.[5]

Наиболее распространенным типом БПЛА на сегодняшний день являются мультикоптеры (вертолетного типа) в силу того, что данная компоновка позволяет выполнять более широкий спектр задач, по сравнению с БПЛА самолетного типа.

Основной проблемой при постройке мультикоптера является разработка алгоритмов стабилизации и управления т.к. сама идея дрона подразумевает под собой полностью автономный полет по заранее загруженному полетному заданию или полет под управлением оператора, который указывает только направление движения и высоту, то есть основную часть управления на себя берет микроконтроллер на борту летательного аппарата.

На данный момент в нашем университете нет среды обучения направленной на подготовку специалистов по разработке алгоритмов управления летательными аппаратами и прочих сложных алгоритмов управления, а необходимость в ней с каждым днем становится все более явной. Данная среда обучения должна давать студентам возможность на наглядном примере изучить особенности поведения БПЛА в воздухе, законы автоматического управле-

ния, основные принципы постройки летательных аппаратов вертолетного типа и конечно же научиться разрабатывать алгоритмы управления сложных объектов и систем.

Для обеспечения безопасности при разработке и отладке алгоритмов управления возникает необходимость в постройке лабораторного стенда, который должен давать прототипу дрона ограниченное количество степеней свободы достаточное для наиболее достоверной симуляции полета и при этом защитить разработчика, находящуюся рядом технику и сам прототип так как винто-мотроные группы мультикопера даже при минимальных оборотах способны причинить серьезный ущерб. Помимо вышесказанного данный стенд должен обеспечить получение и обработку данных о распределении подъемной силы в реальном времени,для наиболее полного понимания поведения дрона в воздухе.

Сам стенд представляет собой прямоугольную конструкцию, закреплённую нижними углами на четырех тензодатчиках предназначенных для сбора информации о распределении подъемной силы.

Принцип работы стенда следующий. Прототип дрона подвешен по центру конструкции на двух подшипниках тем самым он может свободно вращаться вокруг продольной оси. Таким образом отрабатывается крен (наклон летательного аппарата налево или направо). Внутренние полуоси крепятся к внутреннему кольцу, которое в свою очередь также подвешено на двух подшипниках и свободно вращается по оси перпендикулярной первой оси вращения, тем самым отрабатывая тангаж (наклон летательного аппарата вперед и назад). Как было сказано ранее вся конструкция вывешена на четырех тензодатчиках, по распределению нагрузки на данные датчики можно оценить подъемную силу и ее направление. Сигналы, поступающие с них через драйверы на микроконтроллер обрабатываются и выводятся на монитор компьютера в реальном времени.

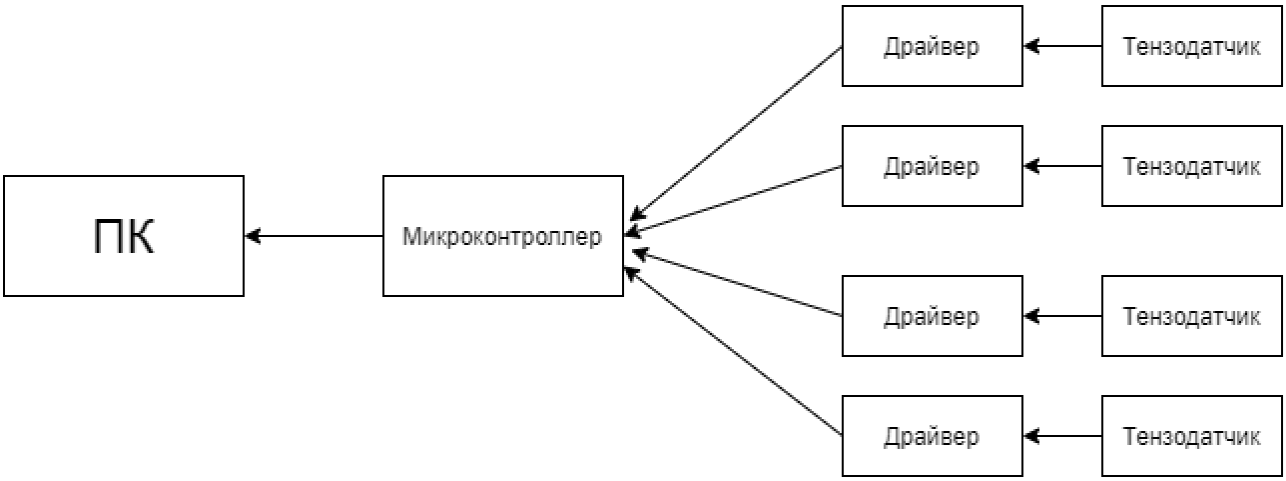


Рисунок 1 – Структурная схема электронной части стенда

Несущую конструкцию и корпус прототипа дрона было решено выполнить на трехмерном принтере так как данная технология обеспечивает достаточную точность исполнения деталей и скорость их изготовления. А так же с помощью разработанных для печати трехмерных моделей можно легко и быстро внести изменения в конструкцию или изготовить запасные части при поломке. Детали разрабатываются в системе автоматизированного проектирования Компас 3D.

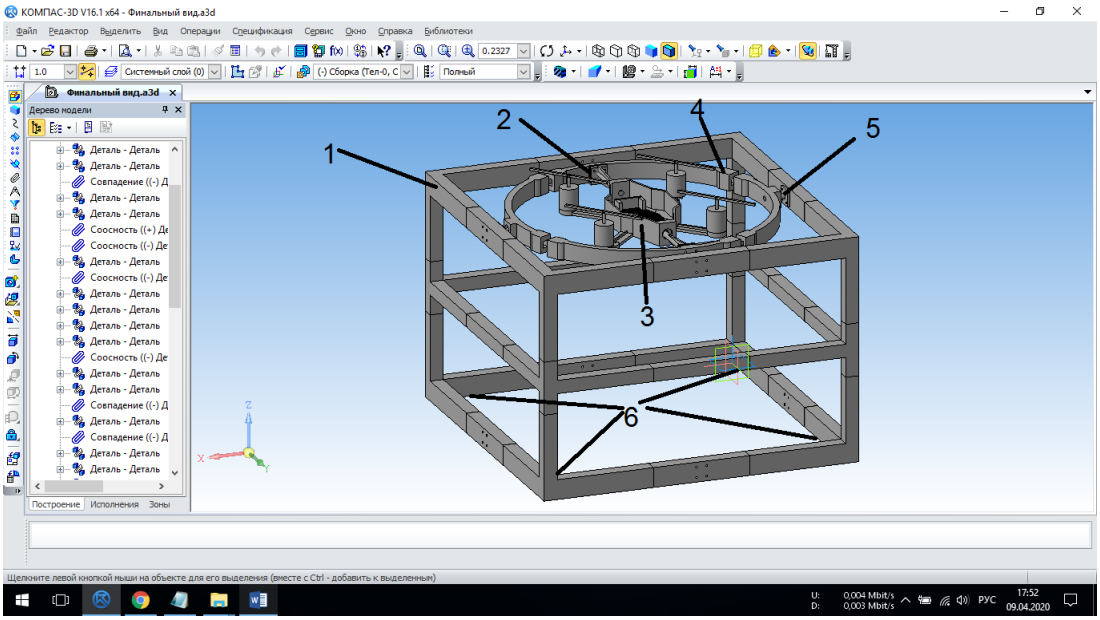


Рисунок 2 – Сборка конструкции стенда в САПР Компас-3D
(1 – каркас; 2 – внутренняя полуось; 3 – прототип дрона; 4 – внутреннее кольцо; 5 – внешняя полуось; 6 – места крепления тензадатчиков)

Так как конечной целью данной работы является разработка и отладка алгоритмов управления БПЛА неотъемлемой частью стенда будет прототип дрона, в который будет загружаться отлаживаемый программный код.

Прототип дрона было решено строить по четырехмоторной схеме, квадрокоптер (так как БПЛА построенные по такой компоновке наиболее распространены) на базе микроконтроллера STM 32. Выбор обусловлен тем, что микроконтроллеры семейства STM32 обладают достаточной вычислительной мощностью для оперативной стабилизации полета на основании данных поступающих с гироскопа и акселерометра, и управления по беспроводному каналу связи с минимальной задержкой. А так же разрабатываемый прототип должен быть абсолютно автономен по нескольким причинам. Во-первых, если подавать питание и управляющие сигналы по проводам от персонального компьютера или находящегося за пределами стенда микроконтроллера, то будет необходимо установить дополнительные ограничители (для того чтобы во время работы стенда не повредить провода), что в свою очередь негативно скажется на достоверности симуляции полета и приведет к не верной отладке. Во-вторых, отладку алгоритма управления предполагается проводить в два этапа. После успешных испытаний на стенде прототип будет снят со стенда и дальнейшие эксперименты будут проводиться на той же конструкции, непосредственно в воздухе. Для обеспечения необходимой автономности прототип должен быть оборудован модулем беспроводного управления, в нашем случае это модуль Wi-Fi, а также достаточно мощным элементом питания.

Принцип работы прототипа следующий стрехосевого гироскопа и акселерометра MPU 6050 на микроконтроллер поступают данные о положении квадрокоптера в пространстве на основании которых МК формирует управляющий ШИМ сигнал для каждого двигателя, таким образом что бы выровнятьдрон, то есть добиться того что бы значение крена и тангажа было равно нулю. Помимо этого по беспроводному каналу связи от оператора будут поступать команды правления, либо команда приступить к выполнению полетного задания, относительно этого МК будет корректировать управляющий сигнал для осуществления полета.

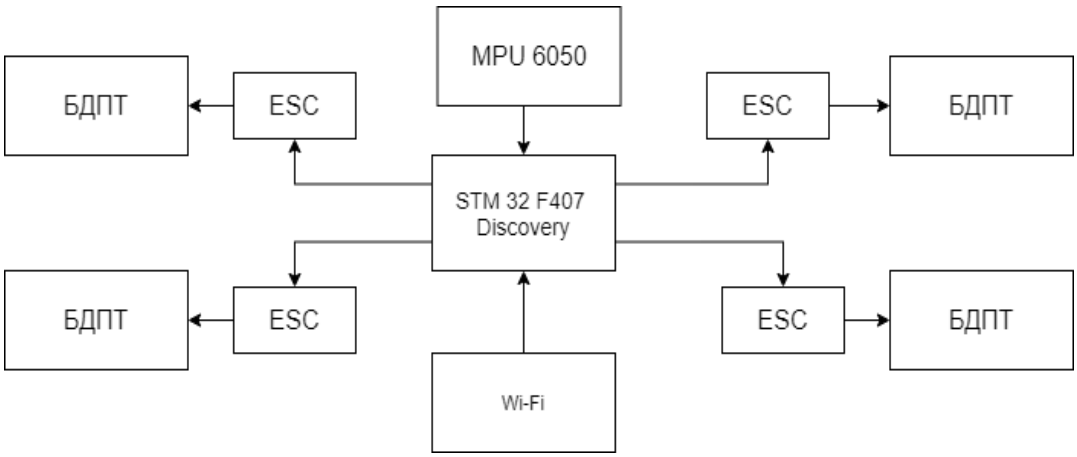


Рисунок 3 – Структурная схема квадрокоптера

Вывод: На основании всего вышесказанного можно сказать, что с развитием научно-технического прогресса БПЛА все более плотно входят в повседневную жизнь. В связи с этим растет необходимость в специалистах способных разрабатывать сложные алгоритмы управления.

Данный стенд хорошо впишется в разрабатываемую среду обучения, за счет наглядности ,использования современных комплектующих, возможности отладки БПЛА различных компоновок и безопасности применения в лабораторных условиях, что позволит значительно улучшить процесс обучения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Моисеев В.С. Основы теории эффективного применения беспилотных летательных аппаратов: монография. – Казань: Редакционно-издательский центр «Школа», 2015. -444 с.

Кривобоков Дмитрий Евгеньевич*, научный руководитель, к.т.н., доцент кафедры «Информационные технологии» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: dmitriikrivobokov@mail.ru*

Фатеев Владимир Владимирович*, студент кафедры «Информационные технологии», Факультета информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail:fateev.vladimir467@gmail.com*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРИБОРОСТРОЕНИИ

Д.А. Феночкина, Т.В. Котлубовская

Показаны возможности применения аддитивных технологий в приборостроении. Приведен краткий обзор аддитивных технологий, которые на сегодняшний день имеют наибольшую популярность. Рассмотрены преимущества и недостатки технологий 3D-печати.

Ключевые слова*: аддитивные технологии, 3D-печать, наращивание.*

В настоящее время аддитивные технологии являются одним из главных мировых трендов, упоминаемых в контексте новой промышленной революции. Их использование особенно оправдано в областях промышленности, где необходима высокая точность. Немаловажное значение имеют аддитивные технологии в приборостроении, где они используются для моделирования различных деталей и узлов приборов. С ростом и развитием 3D-печати произошло внедрение аддитивных технологий и в гражданский сектор рынка [1].

Целью работы является выполнение аналитического обзора наиболее популярных аддитивных технологий с последующим определением целесообразности их использования в области приборостроения.

Суть аддитивных технологий заключается в послойном наращивании твердотельного объекта путем фиксации слоев модельного материала и их последовательного объединения между собой различными способами: полимеризацией, сплавлением, склеиванием, спеканием.

Стереолитографию (от Stereolithography Apparatus, или SLA-технологию) можно назвать самой точной технологией. Она представляет собой метод поэтапного послойного отверждения жидкого фотополимера лазером. Стереолитография – лидирующая по известности и распространенности технология трехмерной печати на сегодняшний день. SL – высокоточное аддитивное производство, которое чаще всего используется для создания концептуальных моделей, с целью изучения формы и соответствия, или же для использования в технологическом процессе литья. Стереолитография широко используется в различных отраслях промышленности, в том числе, и в приборостроении, для получения прообраза изделия. Наиболее важными на данном этапе работы станут отработка геометрии детали, оценка эргономических качеств, проверка собираемости и правильность компоновочных решений [1].

К преимуществам стереолитографии можно отнести:

1) неограниченные возможности геометрии объектов;
2) точность и высокое качество поверхности;
3) скорость: такие 3D-принтеры работают достаточно быстро в отличие от экструзионных, работа которых тормозится вязкостью пластика;
4) экологичность (отсутствие отходов).

К недостаткам – высокую стоимость принтеров и зависимость целесообразности применения этой технологии от множества факторов (например, от сложности модели и требуемого объема производства).

Сейчас активно идет развитие SLS-технологии (от Selective Laser Sintering, SLS), или селективного лазерного спекания. В этом случае происходит формирование трехмерного объекта путем последовательного селективного спекания слоев порошкового материала пластика, металла или стекла лазерным лучом [1].

В приборостроении применение 3D-печати методом SLS оправдано в том случае, если нужно производить детали сложной геометрической формы. Технология обладает высокой скоростью печати, но является дорогостоящей и экологически небезопасной (используется вредный для здоровья человека порошок). Поэтому необходимо осуществлять фильтрацию воздуха при кондиционировании, что повышает производственные расходы.

В финансовом плане, самым выгодными остаются FDM-системы (от Fused Deposition Modelling, FDM), или сплавляющее экструдерное осаждение – создание 3D-объектов с помощью нанесения последовательных слоев термопластичного материала (полимерной нити) по заданной модели [3].

Для данного вида создания 3D-объектов характерны: широкий ассортимент используемых материалов, безотходная работа (нет необходимости в фильтрации токсичных газообразных продуктов) и финансовая доступность производства нестандартных термопластичных деталей и прототипов. Однако, технология имеет самую низкую размерную точность и разрешение, поэтому не подходит для создания моделей со сложной геометрией и мелкими деталями и требует постобработки, так как конечный продукт имеет видимые линии слоев.

Экструдерное сплавляющее осаждение, благодаря своей финансовой доступности, применяется в приборостроении достаточно часто. Пример реализации технологии приведен на рисунке 1. Представлена 3D-модель магнитострикционного энкодера (датчика линейного перемещения или положения). Из-за низкого разрешения использованной технологии крепеж у датчика - металлический.

Достаточно новой является BPM-технология (от Ballistic Particle Manufacturing, BPM), или баллистическое осаждение частиц – по своему принципу похожа на процесс струйной печати. Данная технология заключается в выбрасывании на поверхность синтезируемой модели капель расплавленного цветного термопласта с помощью перемещения пьезоэлектрической головки [2].

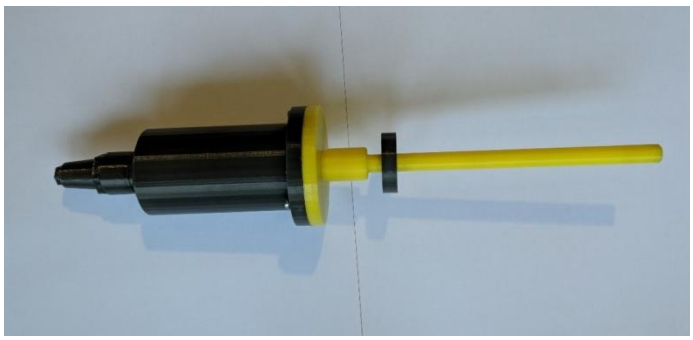


Рисунок 1 – 3D-модель магнитострикционного энкодера

Несмотря на низкую стоимость, широкий ассортимент используемых материалов и возможность реализации в настольных системах, не требующих больших расходов электроэнергии, технология не очень популярна в приборостроении и других областях из-за своей очень низкой производительности.

LOM-технология позволяет синтезировать объекты разработки с помощью послойного вырезания сечений в соответствии с CAD-моделью. Технология подразумевает использование лазерного луча (или ножа) и тонких листовых материалов для создания твердых объектов практически любой сложности [4]. Данная технология имеет высокую скорость производства, большую разрешающую способность за счет формирования лазерного пучка и невысокую стоимость. Использование LOM-технологии в приборостроении не всегда оправдано, так как существует вероятность повреждения сложноконтурных деталей при удалении отходов (обрезков) и возникают проблемы при обработке синтезированной модели из-за возможности расслоения. Кроме того, имеет место большой расход материала, что экономически невыгодно.

Выводы: на основании проведенного анализа можно сделать вывод о том, что все рассмотренные аддитивные технологии могут быть использованы для решения задач приборостроения. Выбор технологии зависит от технического задания на разработку и финансовых и производственных возможностей заказчика. Самой простой и доступной аддитивной технологией является экструдерное сплавляющее осаждение, на базе которого реализована 3D-модель магнитострикционного энкодера. Использование аддитивных технологий на практике позволяет экономить материал, время, снижает риск ошибок проектирования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антонова В. С. Аддитивные технологии: учебное пособие/ В.С. Антонова, И. И. Осовская / ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб., 2017. – 30 с.
2. Валетов В. А. Аддитивные технологии (состояние и перспективы). Учебное пособие. – СПб.: Университет ИТМО, 2015, – 63с.
3. Слюсар, В. И. Фаббер-технологии: сам себе конструктор и фабрикант / В. И. Слюсар // Конструктор. – 2002. – № 1. С. 5 - 7.
4. Аддитивные технологии. Виды, особенности, характеристики аддитивных технологий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://extxe.com/3834/sushhnost-i-osobennosti-additivnyh-tehnologij/. – (дата обращения 28.03.20).

***Котлубовская Татьяна Викторовна**, научный руководитель, к.т.н., доцент кафедры «Информационные технологии» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: tavikot2010@mail.ru*

***Феночкина Дарья Андреевна**, студент кафедры «Информационные технологии» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: fenochkina_dasha@mail.ru*

СЕКЦИЯ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

ПОДСЕКЦИЯ «ИНФОРМАТИКА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ВИДЕОПОТОКА НА ОСНОВЕ АЛГОРИТМОВ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСИ

Н.В. Бескишкин, Е.В. Шарлаев

В обществе повсеместно используются камеры видеонаблюдения, как для фиксации правонарушителей, так и для личного наблюдения гражданами за своим окружением. Использование видеокамер упрощает надзор за действиями людей, в то же время возникает необходимость защиты самих видео камер и в частности видео потока от модификации, фальсификации и краже их во избежание последствий, которые сулят использование неправомерных действий в отношении поступка лиц, запечатленных на этих камерах.

В данной статье обосновывается актуальность и необходимость в подобного рода разработках программных средств защиты видеопотока на основе алгоритмов электронной подписи. Кроме того, проводится обзор имеющихся на рынке решений, которые способны выполнять схожие функции.

Ключевые слова: *электронная подпись, видеопоток, криптография, видеонаблюдение, безопасность.*

В настоящее время, когда камеры видеонаблюдения окружают нас повсеместно существует проблема защиты видеопотока с этих камер от изменений, модификации или утери. Безусловно существуют разнообразные экспертизы видео материала, которые могут дать сведения о том, какие действия были произведены с данным видео материалом.

Если посмотреть на статистику обращения граждан или же организаций в специализированные службы для оценки действий предпринятых в отношении видео материала, то можно заметить довольно большое количество обращений, выпадающих на крупные государственные события, например, на выборы в государственную думу. Стоит обратить внимание, что срок хранения видеоматериалов был сокращен с года до трех месяцев, вследствие чего экспертиза видеоматериала может не успеть быть проведена.

Наилучший выход из данной ситуации является разработка системы защиты видеоматериала на основе алгоритма электронной подписи.

Основными целями разработки данного программного средства является:

- Ускорение процесса экспертизы видео материала, на предмет его подлинности.
- Невозможность отказа от авторства данного материала.

За многие годы существования видеокамер для них разрабатывалось всевозможнейшее программное обеспечение, как результат на рынке существуют программные решения, способные выполнять схожие функции:

- Технология Time-code.Time-code - это так называемый адресно-временной код, представляющий из себя цифровой сигнал, который записывается параллельно с основным материалом. Он используется для синхронизации видео материала с нескольких видео камер и звуковом материале.
- Time-code содержит в себе информацию об абсолютном или относительном времени записи каждого кадра, изображения или момента звукового сопровождения, а также некоторую иную служебную информацию.

Среди основных характеристик Time-code стоит отметить:

- Time-code прост в использовании, при должном желании в нем может разобраться любо;
- Time-code позволяет определить, не были ли вырезаны некоторые фрагменты видео или аудио материала;
- Time-code возможно создать на любом современном устройстве, будь то смартфон, видеокамера, и т.д.;
- Time-code не способен давать сведения об изменениях, которые были внесены поверх изначальной записи;

- Time-code не защищен от редактирования, что не способствует его надежности.

- GPS трек на видеозапись.

Основными системами технологии GPS отслеживания являются GPS, ГЛОНАСС и GSM-терминалы. Эти системы выполняют функции отслеживания местоположения пользования при помощи спутника. При помощи радиосигналов спутников GPS-приемники пользователей позволяют точно и устойчиво определять местоположение, погрешность данных устройств не превышает десяти метров.

При помощи GPS-трека можно определить, в каком точно месте был сделан отдельно взятый снимок или видеозапись.

Среди основных характеристик GPS-трека стоит отметить:

- GPS-трек позволяет точно определить местоположение в любое время;

- для работы ему необходимо либо устройство связи со спутником, либо устойчивое интернет соединение;

- GPS-трек можно записывать отдельно от видео материала и использовать отдельно;

В данный момент на рынке имеется несколько программ для защиты видео от изменений, далее будут рассмотрены некоторые такие программы.

1. SrarForce

Данное программное средство используется для защиты видео материалов от копирования, нелегального распространения и несанкционированного использования.

2. Guard Disk

Данное программное средство используется для установки на созданный DVD-носитель защиты типа KAP, данная защита не позволяет пользователю взаимодействовать с видеоматериалом никаким образом, кроме чтения. [3]

К сожалению, рассматриваемые программные средства не обеспечивают защиту видеопотока в должной степени, вследствие чего необходимость использовать принцип электронной подписи к видеопотоку является актуальной.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 27 июля 2006 г. N 149-ФЗ "Об информации, информационных технологиях и о защите информации" [Электронный ресурс]: – Режим доступа: https://base.garant.ru/12148555/

2. Федеральный закон от 6 апреля 2011 г. N 63-ФЗ "Об электронной подписи" [Электронный ресурс]: – Режим доступа: https://base.garant.ru/12184522/

3. Описание программы GuardDisk[Электронный ресурс]: – Режим доступа: http://www.softholm.com/download-software-free23704.htm

Бескишкин Николай Владимирович*, студент кафедры «Информатика, вычислительная техника и информационная безопасность» Факультета информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: bkolia55555@gmail.com*

Шарлаев Евгений Владимирович*, к.т.н., доцент кафедры «Информатика, вычислительная техника и информационная безопасность» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: sharlaev@mail.ru*

РАЗРАБОТКА ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНА ДЛЯ КОНДИТЕРСКОЙ КОМПАНИИ “SUCRE”

Н.В. Бондаренко, А.А. Гребеньков

В данной работе рассмотрена реализация базового интернет-магазина с онлайн оплатой и доставкой на примере разработанного сайта кондитерской компании “Sucre”. Разобраны выдвинутые к нему функциональный требования, и их реализации. Представлена минимально необходимая база данных для такого рода проектов. Дано краткое описание паттерна MVC (Model-View-Controller), имеющего широкое распространение на рынке web-приложений.

Ключевые слова*: интернет-магазин, кондитерская, php, MySQL, MVC.*

В век информатизации человек все чаще прибегает к услугам онлайн-сервисов и интернет-магазинов это может быть обусловлено занятостью человека или же просто потребностью в психологическом комфорте, так как некоторые покупатели предпочитают контактировать с как можно меньшим количеством людей. Со стороны владельца бизнеса информатизация своего заведения также имеет множество плюсов: сокращение числа сотрудников; экономия на аренде, так как нет необходимости в отдельном помещении для покупателей; расширенная аналитика. В связи с этим спрос на разработку интернет-магазинов растет с каждым годом. Рассмотрим базовую реализацию интернет-магазина на примере разработанного сайта кондитерской компании “Sucre”.

При разработке сайта были выдвинуты следующие требования:

- Простой и презентабельный интерфейс. Дизайн сайта – это главный инструмент продажи и поэтому он должен привлекать клиентов своим видом и требовать минимального количества кликов для выполнения большинства действий.

- Возможность просмотра и составления отзывов на продукцию. Отзывы играют важную роль в конверсии пользователей.

- Возможность составления заказа и оплаты онлайн. Оплата онлайн позволяет упростить работу курьеров и ведение бухгалтерии.

Интернет-магазин разрабатывался на языке PHP и web-сервере Apache, а в его основу лег паттерн MVC (Model-View-Controller) [1], представленный на рисунке 1. Данный паттерн разделяет каждый компонент приложения на три класса:

1. Model (Модель) – представляет собой данные, которые могут изменяться по запросу контроллера.

2. View (Представление) – выполняет отображение данных

3. Controller (Контроллер) – обрабатывает действия пользователя и модифицирует данные.

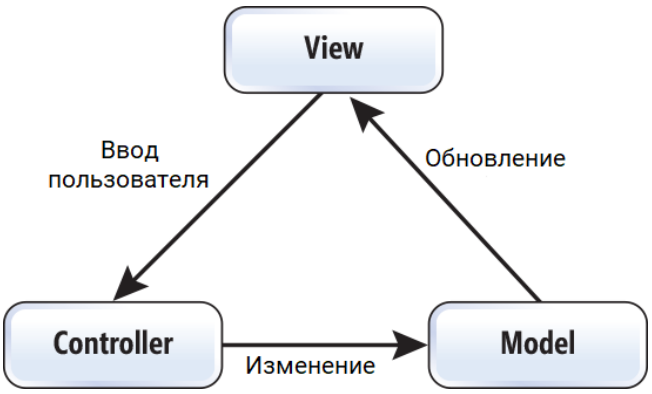


Рисунок 1 – Паттерн MVC

Паттерн MVC очень хорошо показывает себя в разработке web-сайтов и его реализуют большинство web-фреймворков.

В качестве СУБД используется MySQL, из-за ее распространённости, скорости и надежности. Структура базы данных показана на рисунке 2.

Разработанная база данных является минимально необходимой для выдвинутых требований и позволяет клиентам осуществлять заказы и составлять отзывы к каждому товару, а администраторам их модерировать.

Для реализации оплаты онлайн используется платежная система Единая касса [2]. Данная платежная система поддерживает несколько видов оплаты, включая оплату с помощью банковской карты и электронного кошелька. Из ее преимуществ стоит так же отметить простоту интеграции и небольшой процент за операции.

Разработанный дизайн аккуратен, не перегружен, и акцентирует внимание на продаваемой продукции. Так же учтено требование в минимальном количестве кликов для совер-

шения большинства действий и, к примеру, действие «Добавить в корзину» возможно выполнять прямо при наведении на карточку товара. Главная страница приведена на рисунке 3.

В результате работы разобраны основные составляющие части разработанного интернет-магазина кондитерской компании “Sucre” и описаны способы, которыми они реализованы.

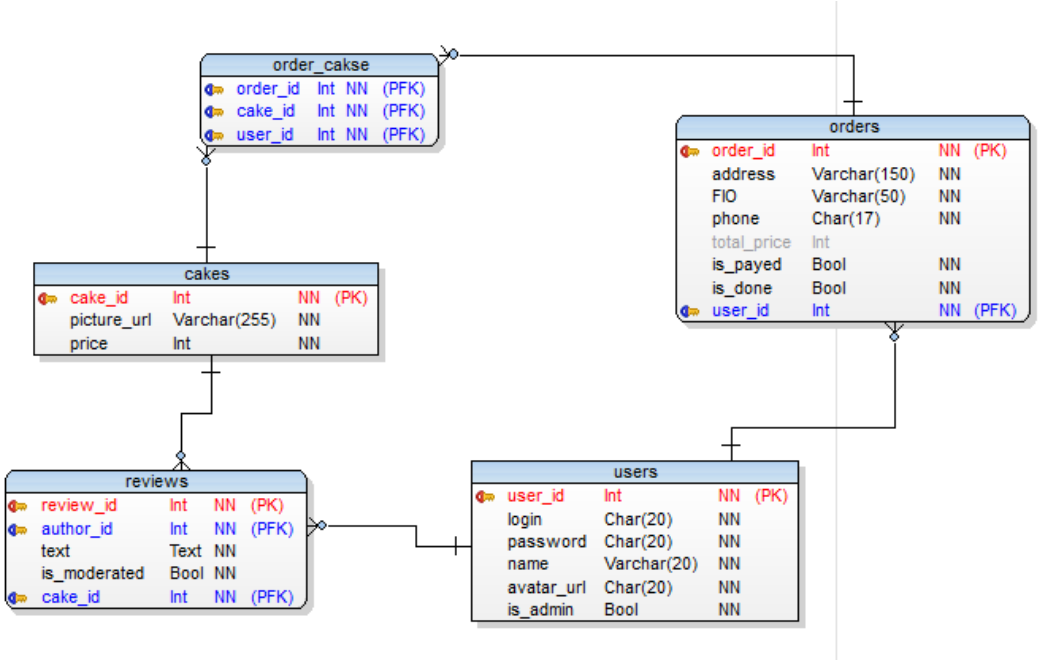


Рисунок 2 – Модель базы данных

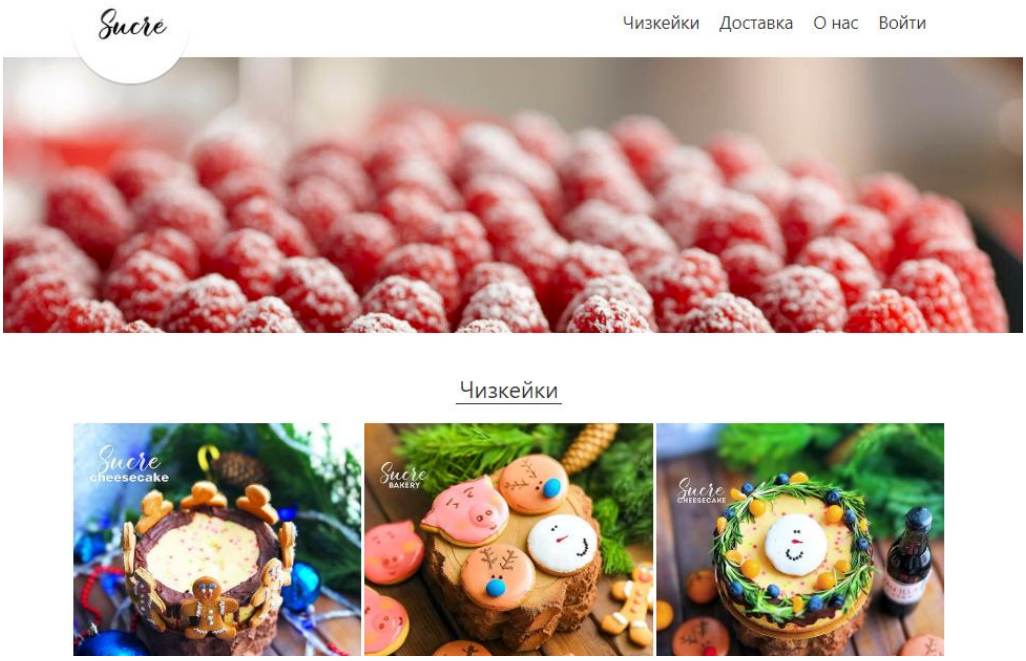


Рисунок 3 – Дизайн главной страницы сайта

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Симонова О.Н. Шаблон проектирования MVC как эффективное средство построения архитектуры программной системы // Студенческий научный форум -2014 VI Международная студенческая электронная научная конференция: Электронное издание. 2014.

2. Единая касса. Официальный сайт / Режим доступа. URL - https://www.walletone.com/

***Бондаренко Никита Вячеславович**, студент кафедры Информатика, вычислительная техника и информационная безопасность ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail:nikita.bondarenko1337@mail.ru*

***Гребеньков Александр Александрович**, к.ф.-м.н., доцент кафедры Информатика, вычислительная техника и информационная безопасность ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: gr_a_al@mail.ru*

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЗАЩИЩЕННОСТИ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЙ

А.С. Брыксин, Е.В. Шарлаев

Статья является обзором современных методов обеспечения защищенности web-приложений. Большинство современных компаний имеет свой сайт, который может подвергаться атакам злоумышленников. По мере роста сложности и разнообразия атак, защита web-приложения становится все более сложной задачей. Поэтому разрабатываются новые методы защиты web-приложений, которые используются межсетевыми экранами уровня web-приложений .

***Ключевые слова**: WAF, сигнатурный анализ, виртуальный патчинг, машинное обучение, защита пользователей, IP Reputation, уязвимость.*

Современные межсетевые экраны уровня веб-приложений (англ. Web Application Firewall (WAF)) сильно отличаются от традиционных межсетевых экранов. Они имеют в наличии комплексный набор методов защиты для обеспечения веб-приложений. Разнообразие таких методов, как правило, обуславливается тем, что не удается выделить из них какой-либо универсальный, который будет превосходить конкурентов в различных ситуациях [1]. Благодаря комплексному подходу современные WAF могут обеспечивать защиту веб-приложений от различных атак, в т.ч. от эксплуатаций уязвимостей нулевого дня, и обеспечивать защиту пользователей.

На данный момент существуют следующие методы защиты [2]:

– сигнатурный анализ;
– машинное обучение;
– виртуальный патчинг;
– модуль для защиты пользователей;
– IP Reputation;
– проверка протокола

Сигнатурный анализ. Является одним из самых ранних методов. Он прошел проверку временем и сохранил свою актуальность. Принцип у сигнатурного анализа достаточно прост – проверка содержимого трафика на вхождение опасных строк или байтов (сигнатур). Сигнатуры хранятся в базе данных сигнатур. Преимуществом данного метода является малое количество ложных срабатываний и хорошая производительность. Недостатками является требовательность к обновлениям базы данных сигнатур и неспособность защитить от новых раннее неизвестных атак. [3]

Таблица 1 – Пример хранения сигнатур

Rule ID	Type	Signature	Tag	Score	Match zone
1	RL	nwaftest	Injection	12	BODY|URL|ARGS|HEADERS
31	RLx	(\d+\s*,\s*){4,}	Injection	4	BODY|URL|ARGS|HEADERS
34	RLx	\W||\W	Injection	2	BODY|URL|ARGS
35	RLx	\{\{(.+?)\}\}	Injection	12	ARGS

Продолжение таблицы 1

Rule ID	Type	Signature	Tag	Score	Match zone
36	RL	$(	Injection	2	BODY|URL|ARGS|HEADERS
37	RL	${	Injection	2	BODY|URL|ARGS|HEADERS
39	RL	/*	Injection	1	BODY|URL|ARGS|$HEADERS_VAR:Cookie \|$HEADERS_VAR:User-Agent
40	RL	*/	Injection	1	BODY|URL|ARGS|$HEADERS_VAR:Cookie \|$HEADERS_VAR:User-Agent
51	RL	;	Injection	2	URL|ARGS
52	RL	'	Injection	2	URL|ARGS|$HEADERS_VAR:User-Agent

Виртуальный патчинг. Виртуальный патчинг – это быстрая разработка и внедрение политик безопасности, предназначенных для предотвращения эксплуатации найденной уязвимости [4]. На самом деле, это своего рода исправления уязвимости на уровне WAF. Эффективность данного метода значительно повышается при взаимодействии со сканером уязвимостей, что позволит автоматически обнаруживать и исправлять уязвимости. Преимуществом данного метода является отсутствие ложных срабатываний и хороший уровень защиты от эксплуатации обнаруженных уязвимостей. Недостатком является неспособность защитить веб-приложение от эксплуатации не найденных уязвимостей. Данный метод должен быть гибким, чтобы позволять добавлять политики вручную и взаимодействовать со сканером уязвимостей.

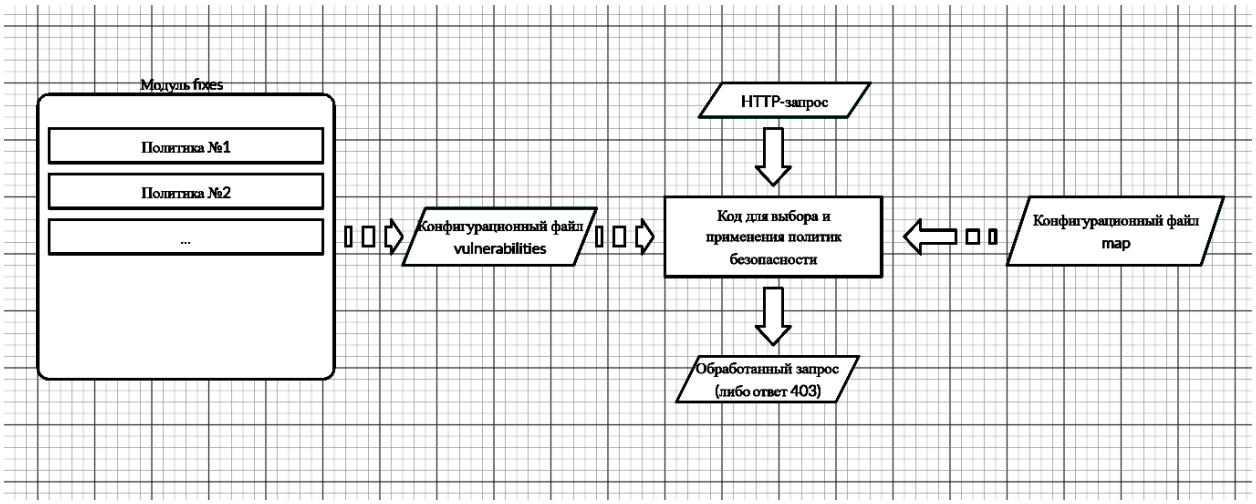


Рисунок 1 – Архитектура модуля виртуального патчинга

В этой архитектуре код для выбора и применения политик безопасности является независимым и не требует правок при добавлении новых политик или при передачи результатов от сканера уязвимостей. При данных операциях меняются только конфигурационные файлы “map” и “vulnerabilities” и добавляется политика в модуль fixes.

Машинное обучение. Данный метод появился не так давно, в отличие от других. Данный метод основан на применении алгоритмов машинного обучения для выявления аномалий в трафике и выявления вредоносной активности. Преимуществом этого метода является способность защитить от неизвестных раннее атак и выявление аномалий. Недостатками - наличие ложных срабатываний и невысокая скорость обработки запросов по сравнению с

сигнатурным анализом. Однако, у современных WAF процент ложных срабатываний от машинного обучения соизмерим с сигнатурным анализом или ниже. В качестве примера одного из алгоритмов можно привести логическую регрессию с использованием дискриминанта Фишера.

Модуль для защиты пользователей. Данный метод узконаправлен и обеспечивает защиту только пользователей веб-приложения. Метод заключается в экспорте JavaScript-кода клиенту веб-сайта в целях защиты пользователя от атак направленных на клиента, такие как XSS, CSRF, CSTI и многие другие. Код будет выполняться браузером на стороне клиента. Таким образом, этот метод не требует много ресурсов от самого WAF. [5]

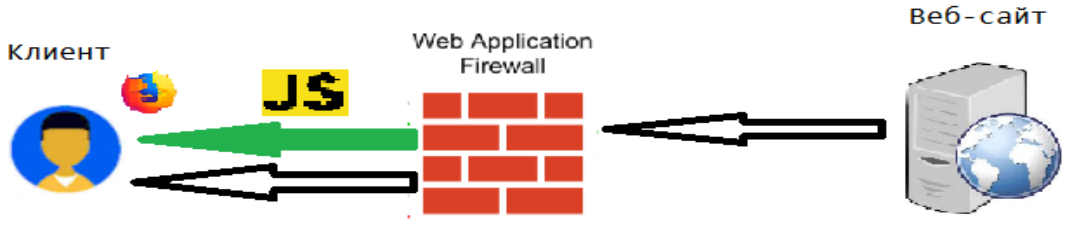


Рисунок 2 – Принцип работы модуля для защиты пользователей

IP Reputation. Метод узконаправлен и полезен только в определенных ситуациях. Он основан на контроле доступа по белым и черным спискам IP-адресов. Опасные и вредоносные клиенты попадают в черный список и их исходящий трафик блокируется. Трудность возникает только в правилах занесения ip-адресов в черный список. Далеко не сразу можно узнать, опасен ли тот или иной адрес или нет? Когда выяснится, что конкретный ip-адрес подлежит блокировке, уязвимость может уже быть поэксплуатирована. Однако, данный метод нельзя назвать лишним и он может быть полезен в определенных ситуациях, при длительных попытках эксплуатации, например.

Проверка протокола. Современные веб-сайты используют множество протоколов передачи данных поверх HTTP. Современный WAF должен защищать и от проблем при применении подобных протоколов. Это помогает противодействовать большинству обходов WAF (HPC, HPP, Verb Tampering и др.)

Итак, после обзора всех методов используемых современными WAF для защиты веб-приложений можно сделать определенные выводы:

– каждый метод имеет преимущества и недостатки;

– прослеживается узкая специализация у некоторых методов;

– нецелесообразно выделять один из методов и использовать его как универсальный;

– совместное использование этих методов обеспечивает полноценную комплексную защиту веб-приложений и их пользователей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баранов, П.А. Обеспечение информационной безопасности информа-ционных ресурсов с помощью межсетевых экранов для веб-приложений [Электронный ресурс] / П.А. Баранов, Э.Р. Бейбутов // Перевод статьи: Baranov P.A., Beybutov E.R. Securing information resources using web application firewalls Business Informatics. 2015. No. 4 (34). P. 71–78. Режим доступа: https://bijournal.hse.ru/data/2016/03/18/1127231431/Баранов Бейбутов%20РУС.pdf.

2. Чем защищают сайты, или зачем нужен WAF? / Блог компании Positive Technologies [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://habrahabr.ru /company/ pt/blog/269165/.

3. Signature analysis / PentestIT [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://rlinfo.nemesida-security.com/

4. Виртуальный патчинг против Patch Management / Panda Security в России [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.securitylab.ru/blog/company/PandaSecurityRus/345336.php

5. Waf.js: How to Protect Web Applications using JavaScript / Arseny Reutov, Denis Kolegov

***Шарлаев Евгений Владимирович**, научный руководитель, к.т.н., доцент кафедры «Информатика, вычислительная техника и информационная безопасность» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: sharlaev@mail.ru*

***Брыксин Александр Сергеевич**, студент кафедры «Информатика, вычислительная техника и информационная безопасность» Факультета информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: e-bryksin@ya.ru*

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ КОНТЕКСТНОГО АНАЛИЗА ТЕКСТА НА ЕСТЕСТВЕННОМ ЯЗЫКЕ

О.О. Варзанова, Л.И. Сучкова

В статье ставится задача автоматического анализа текстов с помощью компьютера. Для решения этой задачи предлагается один из вариантов проектирования приложения для контекстного анализа текста на естественном языке с применением фундаментального подхода лингвистической идентификации. Разрабатываемый инструмент будет иметь возможность использовать уже готовые решения обработки языка, а также включать в себя новые эвристические алгоритмы.

***Ключевые слова**: контекстный анализ, лингвистическая идентификация, расстояние Левенштейна, классификационные алгоритмы.*

В настоящее время в индустрии программного обеспечения имеется незначительное количество инструментальных систем, позволяющих выявить авторство исходного текста и сформировать классификатор, с помощью которого будет возможно получать содержательную информацию из текста и синтез текста на основе базы знаний.

Объектом нашего исследования является контекстный анализ текстов на естественном языке. Обработка естественного языка – это обширная и сложная область исследования [1]. В современном мире существует много гипотез и теорий о происхождении языка. Естественный язык – это язык, который выполняет функцию формирования, хранения и передачи информации, а также является отличительным условием существования абстрактного мышления. В свою очередь, искусственные языки – это знаковые системы искусственной природы, посредством которых осуществляются процессы хранения, преобразования и передачи сообщений (сигналов, информации, знаний) на различных уровнях коммуникации в разных областях человеческой деятельности [2].

Алгоритмы решения задач в различных предметных областях сопровождаются обработкой и распознаванием речи, выделением смысловых связей, категоризацией документов, а также реферированием и аннотированием текста. В основном виды анализа строятся на относительно небольшой группе базовых методик: определении границ предложений, классификации и выделении отношений между компонентами текста, разделении потока текста на фрагменты. Проблема обработки текстов на естественных языках в современном мире стоит очень остро и требует значительных усилий, нестандартных методик и междисциплинарного подхода.

Актуальность данной проблемы заключается в необходимости проводить детальный анализ больших массивов текстовой информации. А также тексты на естественном языке представляют собой слабоструктурированную информационную систему.

Контентный анализ включает в себя определение характеристик текста и авторства, эмоциональной окраски текста, построение психолингвистического портрета автора.

Семантический (смысловой) анализ текста является сложно формализуемым процессом как в теории создания систем искусственного интеллекта, связанных с обработкой есте-

ственного языка, так и в компьютерной лингвистике. Результаты, полученные при семантическом анализе, могут применяться для решения практических задач различных типов: поиска информации, медицинской диагностики, прогнозирования данных, анализа авторских текстов, автоматизации перевода. Для семантики важной проблемой выступает неоднозначность, так как естественный язык, в отличие от алгоритмических языков, сформирован стихийно и не формализован, что приводит к целому ряду сложностей в понимании текста.

Одной из главных задач анализа текстов с помощью электронно-вычислительных машин является разработка формальных моделей языка. Важно разрабатывать такие модели, которые легко реализуются на языках программирования и достаточно просто строятся.

Лингвистическая идентификация развивалась параллельно литературному процессу, ставя перед собой серьёзные задачи при установлении авторства исходного текста. В нашем исследовании для выявления уникальных характеристик автора в тексте мы предлагаем выделять методы, направленные, во-первых, на поиск эффективного классификационного алгоритма, а во-вторых, на подборку набора характеристик, в которых проявляются уникальные особенности автора. Данные особенности подразделяются на четыре основных идентификационных признака: структурные характеристики текстов, синтаксические характеристики текстов [5], синтаксические характеристики текстов уровня слов и символов [3], а также функциональные слова.

Фундаментальными подходами к лингвистической идентификации являются профильный подход и подход с обучающей выборкой. Первый подход основывается на объединении всех исходных текстов, принадлежащих конкретному автору, в один, и последующем вычислении различных идентификационных признаков. Второй подход направлен на формирование массива каждого текста со значениями идентификационных признаков и обучающим примером. В наших исследованиях мы применяем второй подход, который позволяет комбинировать группы характеристик исходных текстов.

При проектировании будущего приложения необходимо выделить его основные компоненты: поиск элементов в тексте, включая поиск всех слова и их словоформ; реферирование исходного текста; сортировка слов по весу коэффициенту; выявление прямых и непрямых связей между элементами в тексте, а также определение смысловой тематики текста.

Разрабатываемое приложение должно иметь возможность использовать уже готовые решения обработки языка, а также включать в себя новые эвристические алгоритмы, существующие как в симбиозе, так и независимо друг от друга. Остановимся подробнее на одной из эвристик, которая применяется при разработке, – на расстоянии Левенштейна. Это минимальное количество операций вставки, удаления и замены одного символа на другой, необходимых для превращения одной строки в другую. Рассмотрим алгоритм в математической модели:

$d(S_1, S_2) = D(M, N)$, где

$$D(i, j) = \begin{cases} 0, & i = 0, j = 0 \\ i, & j = 0, i > 0 \\ j, & i = 0, j > 0 \\ \min\{ & \\ D(i, j-1) + 1, & \\ D(i-1, j) + 1, & i > 0, j > 0 \\ D(i-1, j-1) + m(S_1[i], S_2[j]) & \\ \} & \end{cases}$$

m(a, b) равна нулю, если a=b и единице в противном случае; min{a, b, c} возвращает наименьший из аргументов.

Также стоить отметить, что S1 и S2 – две строки над заданным алфавитом, d – расстояние Левенштейна, i – удаление из первой строки, j – вставку в первую строку, а шаг по обоим индексам означает замену символа либо отсутствие изменений.

Ключевой элемент алгоритма основывается на выделении основной мысли в тексте как на основе лексической, так и на основе семантической информации. Обработка осущест-

вляется таким образом, чтобы собрать максимальное количество информации из исходного текста для формирования аспектного содержания фрагментов текста. При этом наибольший приоритет отдается семантическому анализу слов. На следующем этапе реализуется формирование микротем текста при помощи подсчета весового коэффициента ключевых слов и производится поиск всех слов и их словоформ.

Приложение предполагает определенную гибкость, и в зависимости от параметров модели приведенный алгоритм может давать различные результаты на одних и тех же входных данных. Одной из задач нашей работы выступает поиск оптимального для предметной области набора параметров системы, которые помогут сконфигурировать наиболее точные идентификационные признаки для исходного текста.

В результате анализа существующих методик и алгоритмов можно создать индивидуальный классификатор для выявления уникальности авторства. В связи с этим разработка метода для выявления и анализа исходного текста по описанию классификационной группы семантического анализа на основе естественного языка для выявления индивидуальных характеристик автора текста является очень актуальной исследовательской задачей. Разработанный метод найдет практическое применение для систем анализа текста, в основе которых будут лежать семантическое и лингвистическое описания исходного текста.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Большакова, Е.И., Клышинский, Э.С. Автоматическая обработка текстов на естественном языке и компьютерная лингвистика: учеб.пособие / Е.И. Большакова, Э.С. Клышинский, Д.В. Ландэ, А.А. Носков, О.В. Пескова, Е.В. Ягунова. – М.: МИЭМ, 2011. – 272 с.

2. Левенец, Е.В., Бирюков, Б.В. – Язык искусственный / Гуманитарная энциклопедия: Концепты [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://gtmarket.ru/concepts/7210.

3. Baayen, H., van Halterena, H., Tweedie, F. Outside the cave of shadows: using syntactic annotation to enhance authorship attribution // Literary and Linguistic Computing. – 1996. – Vol. 11. №.3. – P. 121-132.

4. Mendenhall, T.C. A mechanical solution of a literary problem // Popular Science Monthly. – 1901. – Vol. 60.

5. Yule, G.U. On Sentence-length as a Statistical Characteristic of Style in Prose, with Application to Two Cases of Disputed Authorship // Biometrika. – 1939. – Vol. 30 (3- 4). – P. 363-390.

***Варзанова Олеся Олеговна**, магистрант кафедры «ИВТиИБ», Факультета информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: VOO.Workmail5102@yandex.ru.*

***Сучкова Лариса Иннокентьевна**, д.т.н., профессор кафедры «ИВТиИБ» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail:li.suchkova@yandex.ru.*

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТЕСТИРОВАНИЯ ПЕРСОНАЛА ПО ОХРАНЕ ТРУДА

А.Ю. Галкин, И.В. Лёвкин

В статье рассмотрена информационная технология тестирования организации по охране труда..

***Ключевые слова**: программное обеспечение, охрана труда, тестирование, упрощение контроля знаний.*

Сегодня многие компании и некоммерческие организации достаточно часто сталкиваются с необходимостью проведения тестирования по технике безопасности.

Предлагаемая программа позволять выполнять следующие основные функции:

− «быстрое обучение» тестируемых сотрудников; возможность просмотра теоретического материала по отдельным вопросам тестирования;

– внесение информации; возможность вносить необходимую информацию о тестируемом сотруднике;

– хранение информации; возможность хранить всю введенную ранее информацию;

– редактирование информации; возможность редактировать имеющуюся информацию о сотрудниках;

– ведение протокола тестирования; ведение протокола, содержащиего информацию о завершенных сеансах тестирования;

– проведение тестирования;

– формирование отчетов; возможность генерировать протокол по проведенным тестированиям в текстовый редактор WORD.

В качестве языка разработки использован C#, а управление данными - MySQL.

Основные интерфейсные формы представлены ниже.

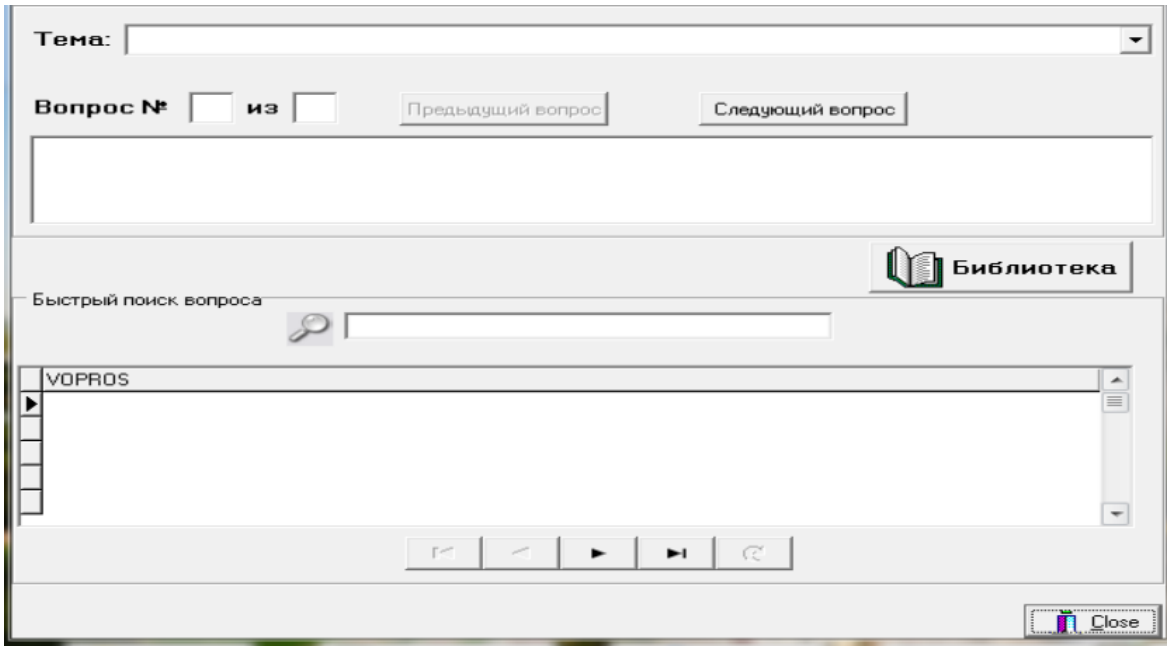


Рисунок 1 – Форма обучения тестируемого

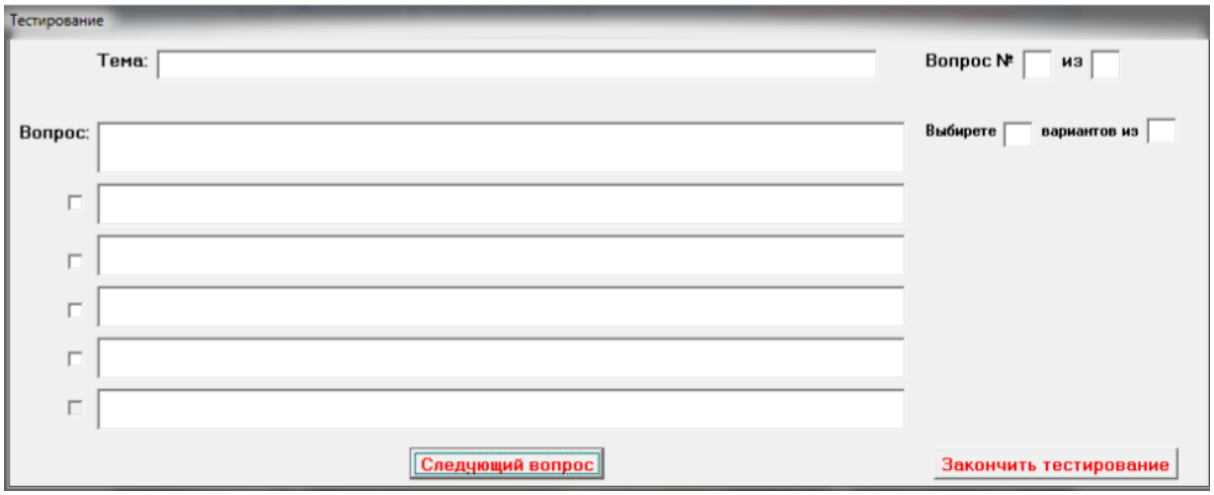


Рисунок 2 – Форма тестирования

Программное обеспечение принято для использования заказчиком.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сергей Владимирович Вихров З-14 Контроль в рамках системы управления охраной труда. – М.: 2018 г.

2. ГОСТ 12.0.230-2007 ССБТ. Системы управления охраной труда. Общие требования.

Галкин Андрей Юрьевич, *студент кафедры Информатика, вычислительная техника и информационная безопасность» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: Andandjul@gmail.com.*

Лёвкин Игорь Васильевич, *к.ф.-м.н., доцент кафедры Информатика, вычислительная техника и информационная безопасность ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет», e-mail: levkiniv@mail.ru*

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ И МЕТОДОВ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО УПРАВЛЕНИЮ РЕСУРСАМИ ПРИ НАЛИЧИИ НЕСОВЕРШЕННЫХ ДАННЫХ

Д.В. Денисенко, А.Н. Тушев

Грамотное, бесперебойное и эффективное функционирование какого-либо предприятия представляется возможным благодаря рационализации управления ресурсами. В настоящее время известны многие подходы для решения вопросов управления ресурсами, которые опираются на желательный конечный результат в ходе решения задачи. Управление ресурсами можно рассмотреть с нескольких позиций: например, как составляющую бухгалтерского учета [1] или взять за основу некий фактор, который определяет модели и методы управления ресурсами с конечной целью сохранения ресурсов на протяжении всех этапов процесса производства[2]. Однако стоит заметить, что методы принятия решений по управлению ресурсами при условии существования неопределенной информации остаётся малоизученным. Входные данные получаемые системой, могут быть представлены размытыми, неточными, неполными, противоречивыми или с наличием других несовершенных значений. В работе предлагается применение теории нечетких множеств для построения модели управления ресурсами при несовершенных данных.

Ключевые слова*: контроль расходов ресурсов, нечеткая логика, несовершенная информация, нечеткие множества.*

Как правило, процесс управления ресурсами (контроллинг ресурсов), автоматически включает в себя мероприятия как оперативного, так и стратегического уровня, для которых итоговой целью является построение компетентной системы формирования, оценки, реализации, принятие дальнейшего управления и анализа принятия решений по управлению [3].

Основные этапы управления ресурсов следующие:

1) определение цели управления ресурсами

2) формирование системы показателей для дальнейшего расчета эффективности принятия решений

3) определение отклонений от расчетных значений

4) корректировка модели принятия решений с учетом ранее сформированной системы показателей

Особенностью построения приведенной схемы является присутствие несовершенных данных и то, что состояние любого ресурса (количество, возраст, качество и т. п.) рассчитывается в каждый конкретный момент времени.

Важно понимать, что окончательное решение по управлению ресурсами принимается человеком. Это обусловлено тем, что только человек способен учесть множество существующих факторов внутри системы и за ее пределами. Поэтому систему управления ресурсами необходимо разрабатывать как систему поддержки лиц, принимающих решение.

Этапы решения задач управления ресурсами могут быть описанными следующим образом.

Шаг 1. Задание значений входных переменных. При обработке «противоречивых» данных, применяются весовые коэффициенты. Также следует проанализировать причины ненадежности данной информации. Запись null-значений в реляционные базы данных может иметь следующую структуру: unk (existingbutunknown) - значение существует, но пока неиз-

вестно; inap (nonexistingorinapplicable) - значения не существует; nin (noinformation) - информация отсутствует [4].

Шаг 2. Определение критериев эффективности принятия решений по управлению ресурсами. Данный набор критериев полностью зависит от точки зрения лица, принимающего итоговой решение. В дальнейшем будем рассматривать формирование критериев на примере ресурса «автомобильная шина». Данный ресурс относится к категории материальных ресурсов, для которых ключевой характеристикой является изношенность. На основании изношенности ресурса принимается решения по текущим действиям с этим ресурсом. В общем случае имеется определенный фиксированный набор действий (actions). Можно описать следующее множество B = {B1 = «Списать», B2 = «Ремонтировать», B3 = "Отправить на тех. обслуживание»}. Критерии эффективности могут быть следующие: сокращение текущих расходов (ремонт и обслуживание); уменьшения расходов производственного процесса.

Шаг 3. Выделение набора правил, которые будут контролировать построение множество возможных альтернатив для достижения целей.

Шаг 4. Фаззификация переменных, соответствующих входам системы. Процесс фаззификации способствует установлению соответствий между значениями входных данных и термами лингвистических переменных. Переменная времени может быть задана шкале уровней в зависимости от ресурса на три, пять, семь или большее количество сегментов. Так, например, для обозначения характеристики возраста шины мы можем использовать лингвистическую переменную (возраст_шины) = { «Новая», «Среднего возраста», «Старая»}. Функции принадлежности для фаззификации переменной возраст шины приведены на рис. 1 под номером 1. Общеизвестно, что максимальный срок службы шины составляет около 10 лет. Будем считать, что новая шина та, возраст которой не достигает трёх лет. После трехлетнего использования или хранения шина переходит в кластер среднего возраста. В результате использования в течении семи лет шина считается старой. Исходя из этого, взяв в расчёт функции принадлежности, которые приведены на рис. 1 для шины ,которая находится в эксплуатации или на хранении около четырёх лет, фаззированное значение будет «Новая».

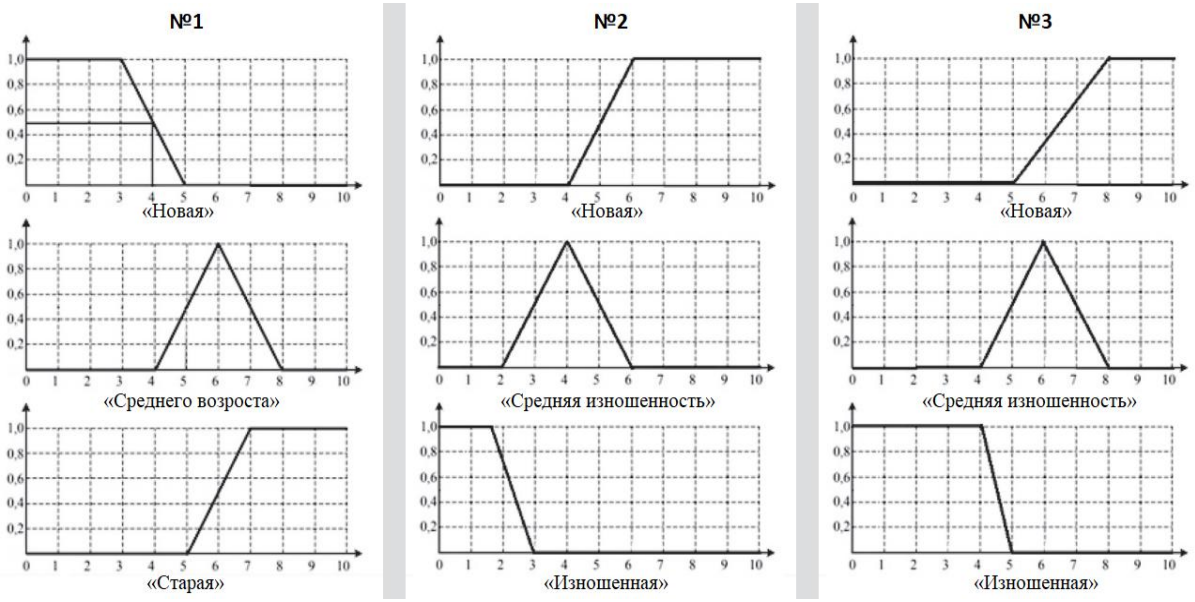


Рисунок 1 – Фаззификация параметров:
1 – "возраст_шины"; 2 – "изношенность_шины" тип «летняя»;
3 – "изношенность_шины" тип «зимняя»

За степень изношенности шины отвечает переменная «Изношенность_шины». Данная лингвистическая переменная использует трехуровневую шкалу «Изношенность_шины» = {«Не изношена», «Средняя изношенность», «Изношенная»}. Учитывается тип шины («лет-

няя», «зимняя»), поэтому функции принадлежности переменной «Изношенность_ шины» имеет разные диапазоны значений.

Для наглядности приведем пример износа шин для двух различных типов с соответствующими графиками функций в рис. 1, 2 и 3. Исходя из этого, параметр износа шины может быть определен с помощью одной лингвистической переменной, значение которой рассчитывается с использованием различных наборов функций принадлежности для двух рассматриваемых типов шины.

Шаг 6. Активация. Данный этап вводится для определения количественных значений степеней истинности выводов исходя из входных условий. Самыми частыми представляются методы prod-активации, min-активации или average-активации.

Шаг 7. Аккумуляция. Здесь происходит расчёт значений функций принадлежности выходных переменных базы производительных правил. Специфика аппарата контроля расходов ресурсов в том, что в качестве исходных данных могут быть задействованы и сложные переменные. Например, управленческое решение А3 = «Выполнить техническое обслуживание» может быть описано такой парой лингвистических переменных: А3 = {Тип_обслуживания, Строк_ обслуживаня}.

Шаг 8. Дезфаззификации. В ходе этого этапа идёт формирование числовых значений из входных лингвистических переменных. Метод преобразования лингвистической переменной в числовую зависит от контекста предметной области, обычно используются центр тяжести, центр площади, левое модальное значение, правое модальное значение тому подобное. Блок фаззификации не используется в случае, когда управленческое решение в лингвистическом виде достаточно для определения дальнейших действий над ресурсом (списание оборудования) или выходные лингвистические переменные используются как вход в систему нечеткого вывода.

Исходя из вышеизложенного, определяются ключевые особенности принятия решений по управлению затратами ресурсов при условии наличия несовершенных данных. Если мы учитываем динамичный характер составляющих производственных процессов и характеристик ресурсов, то необходимо предложить включение в несовершенную модель лингвистические переменные, отвечающие за временные характеристики процессов. Вводимые переменные могут использоваться как при входе, так и на выводе в систему поддержки принятия решений. Следует заметить, что в эпизодических случаях получение выходных лингвистических перемеренных дальнейшей дезфаззификации могут не подлежать, а использоваться лингвистическом виде.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бондаренко О. В. Проектирование и эффективность внедрения информационных систем учета, анализа, аудита // Вестник ОНУ имени И. И. Мечникова. 2015 Т. 20, вып. 2/1. С. 171-175.

2. Ипполитова И. Я. Теоретические основы управления ресурсосбережением на предприятии // Экономика промышленности: сб. науч. тр. 2004. С. 303–314.

3. Борисов А. Н. Принятие решений на основе нечетких моделей / А. Н. Борисов, О. А. Крумберг, И. П. Федоров. Рига: Зинатне, 1990. 184 с.

4. О'Лири Д. ERP системы. Современное планирование и управление ресурсами предприятия. Выбор, внедрение, эксплуатация. 2004. 272 с.

***Денисенко Денис Владимирович**, магистрант кафедры «Информатика и вычислительная техника» Факультета информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: dwdenisenko@gmail.com*

***Тушев Александр Николаевич**, научный руководитель, к.т.н., доцент кафедры «Информатика, вычислительная техника и информационная безопасность» ФГБОУВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: a_tushev51@mail.ru*

ВЫБОР АРХИТЕКТУРЫ ДЛЯ КАФЕДРАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ДОСТУПОМ

А.И. Долженко, А. Г. Якунин

Рассмотрены основные компоненты систем контроля и управления доступом (СКУД) и их взаимодействие и приведены основные виды архитектур существующих СКУД. Сформулированы основные требования к создаваемой архитектуре СКУД. Представлен предлагаемый вариант реализации архитектуры СКУД применительно к ее использованию в вузе и приведено ее описание.

***Ключевые слова**: система контроля и управления доступом, архитектура СКУД, средство контроля, контроль доступа, виды СКУД.*

Система контроля и управления доступом (СКУД) – это программные и аппаратные средства управления, считыватели и исполнительные механизмы, осуществляющие контроль доступа на охраняемую территорию. Сегодня они широко используются не только на проходных предприятий и организаций, но и для ограничения доступа в отдельные помещения. В частности, применительно к вузу такие системы удобно устанавливать на отдельные учебные аудитории и лаборатории и иные помещения, чтобы исключить необходимость преподавателям и сотрудникам перед каждым занятием ходить на вахту и документально оформлять в журналах взятие и сдачу ключей.

Обязательными элементами любой СКУД являются устройство идентификации, управляющий контроллер и исполнительный механизм [1]. Устройство идентификации (считыватель) контактирует с идентификационным ключом или иным идентифицирующим объектом (например, пальцем сотрудника) и осуществляет их проверку на подлинность. Управляющий контроллер принимает сигнал от считывателя и, в зависимости от архитектуры, самостоятельно принимает решение на приведение в действие исполнительного механизма (предоставление либо не предоставление доступа), либо отправляет запрос на сервер, и по ответу сервера принимает решение. Почти всегда в СКУД присутствует терминальное устройство, которое объединяет считыватель со средствами звуковой и/или визуальной индикации, уведомляющих пользователя о предоставлении или отказе в доступе.

По архитектуре СКУД можно разделить на автономные, сетевые и комбинированные [2]. Автономные СКУД состоят из одного терминала, имеющего считыватель. Архитектура автономной СКУД показана на рисунке 1. Терминал, в состав которого входит управляющий контроллер, сам управляет исполнительным устройством. Терминал не связан ни с сервером, ни с устройством сбора данных. Им невозможно управлять дистанционно и собирать с него информацию, поскольку он не ведет журнализацию событий и, чаще всего, не содержит сведений о лицах, имеющих доступ к охраняемому объекту,

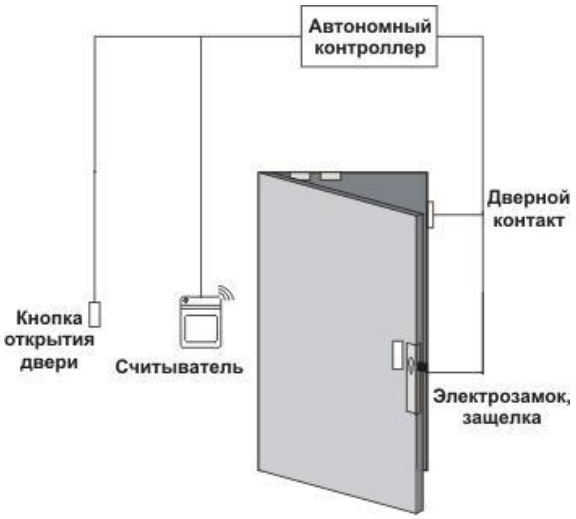


Рисунок 1 – Автономная СКУД

Сетевые СКУД (рисунок 2) состоят из нескольких терминалов, связанных с сервером. Иногда, между сервером и терминалами могут быть промежуточные устройства сбора данных, которые осуществляют приём сигналов с терминалов, их обработку и отправку на сервер. Комбинированные (универсальные) СКУД отличаются от сетевых тем, что в случае отсутствия связи с сервером каждый терминал может функционировать самостоятельно, журнализируя события. Помимо вышеуказанной классификации существуют и классификации СКУД по другим признакам.

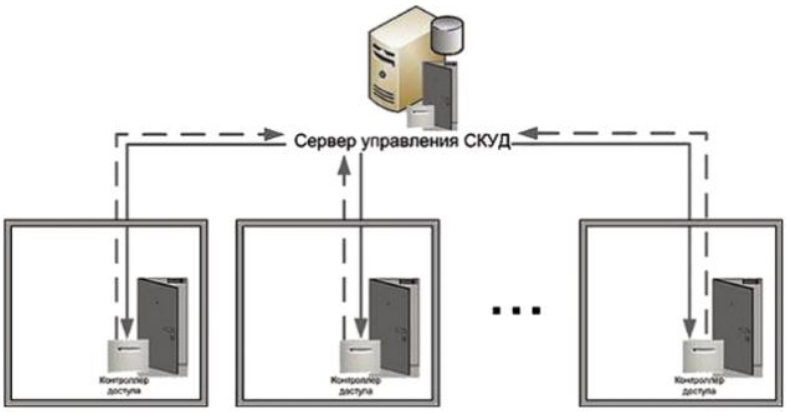


Рисунок 2 – Архитектура сетевой СКУД

По результатам анализа функциональных возможностей, архитектур и программно-аппаратной реализации существующих решений, их преимуществ и недостатков, были сформулированы следующие основные требования, которым должны удовлетворять современные СКУД.

1) Система должна быть универсальной, то есть иметь возможность сохранять работоспособность в случае отсутствия связи с сервером и устройствами сбора данных (называемых в разных источниках также главными, или мастер- контроллерами).

2) СКУД должна быть хорошо масштабируема и обеспечивать работу на охраняемых объектах, физически удалённых друг от друга на, в общем случае, неограниченное расстояние.

3) Компоненты системы должны быть недорогими, простыми и надёжными в эксплуатации.

4) Номенклатура компонентов системы должна быть минимальна и обеспечивать возможность разворачивания систем любой сложности, любой конфигурации и с любым набором требуемого функционала.

5) События в системе (запросы на доступ, предоставление доступа и так далее) должны журнализироваться независимо от того, работает ли она в сетевом или в автономном режиме.

6) Сетевой режим должен быть основным режимом системы: её работа в автономном режиме допускается лишь при возникновении нештатной ситуации, вызванной, например, обрывом линии связи с сервером или нарушением работы сетевых устройств.

7) В случае нарушения электроснабжения система должна продолжительное время сохранять работоспособность, питаясь от резервного источника энергии.

8) Система должна иметь возможность децентрализованного дистанционного управления и мониторинга, обеспечивающего возможность задания режимов работы системы, круга лиц, допущенных на вход в охраняемые объекты и степени предоставляемых им прав, а также задания параметров и категорий самих охраняемых объектов, включая задание режимов и уровней доступа к ним различных групп лиц.

Наиболее полно перечисленным требованиям удовлетворяет архитектура СКУД, представленная на рисунке 3.

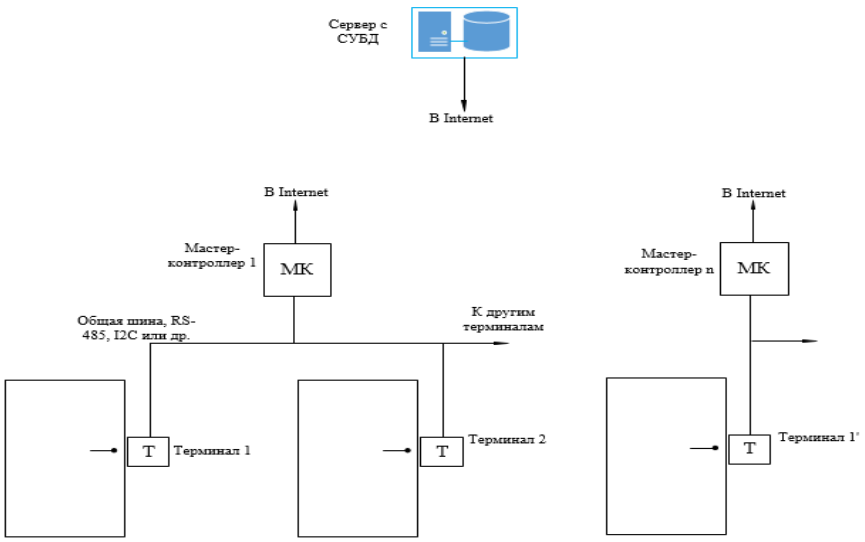


Рисунок 3 – Возможный вариант архитектуры

В ней исполнительные устройства, считыватели, средства отображения пользовательской информации управляются терминальными устройствами, каждое из которых имеет свой контроллер относительно небольшой вычислительной мощности. Терминалы соединены с главным контроллером общей шиной, так как это обеспечивает простоту монтажа кабелей, повышает надежность и упрощает масштабирование системы. Главный контроллер имеет относительно терминальных контроллеров большую вычислительную мощность. Он принимает запросы от терминалов, обрабатывает с них данные и отправляет их на SQL – сервер через интернет - соединение. В частности, отправка данных может осуществляться через проводной Ethernet, Wi-Fi роутер или GSM модуль. Данные на сервере и в главном контроллере дублируются, что позволяет, с одной стороны, работать системе в автономном режиме, а, с другой стороны, обеспечивает возможность реализации функций дистанционного администрирования терминальными устройствами через web-интерфейс, манипулируя хранимыми на SQL-сервере данными. Кроме того, это повышает надежность хранения данных. Если в главном контроллере хранится информация обо всех входящих в его кластер терминальных устройствах, то в каждом из устройств сохраняется минимум информации, касающейся только его собственной настройки, а в случае его питания от отдельного источника электроснабжения – еще и информация о лицах, имеющих доступ на контролируемый данным устройством объект. Такое распределение ролей делает систему универсальной: в случае потери связи с сервером она будет продолжать функционировать в автономном режиме. При этом главный контроллер будет на основе хранимой в нем информации принимать решения и самостоятельно журнализировать события, передавая их на сервер базы данных после восстановления связи. Аналогичное взаимодействие возможно и между главным контроллером и терминалами

Питание главных контроллеров осуществляется от сети 220 В переменного тока с применением типовых резервных источников питания на 12 В постоянного тока, используемых в системах охранно-пожарной сигнализации). Питание к терминальным устройствам подводится по общей шине. Количество терминалов на один мастер-контроллер ограничено, так как каждый терминал не питается отдельно, а является частью общей энергетической сети.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ермаков, А.В. Распределённая система контроля и управления доступом на базе OEM-модулей Ардуино [Текст] бакалаврская работа: … студент: Ермаков Александр Васильевич – Барнаул, 2015. – 152 с.: ил.

2. Автономные и сетевые СКУД [Электронный ресурс] // hitsec.ru. Режим доступа: https://www.hitsec.ru/inform1/avtonomnye-i-setevye-skud.html свободный. – Загл. с экрана. – (дата обращения: 17.04.2019)

***Долженко Андрей Игоревич**, студент кафедры «Информатика, вычислительная техника и информационная безопасность» факультета информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: Bussis@yandex.ru*

***Якунин Алексей Григорьевич**, д.т.н., профессор кафедры «Информатика, вычислительная техника и информационная безопасность» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: almpas@list.ru*

СОЗДАНИЕ WEB-ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА И ХРАНЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ

Р. И. Звягинцев, А. А. Гребеньков

В статье рассмотрена информационная технология хранения и обработки носителей информации.

***Ключевые слова**: web, управление, хранение, обработка, документооборот.*

На сегодняшний день все большее количество организаций малого и среднего предпринимательства встречаются с различными сценариями обработки и хранения большого объема данных, в т.ч. и на бумажных носителях. Это, в свою очередь, приводит к определенным трудностям, связанным с необходимостью поддержания целостности и физического состояния бумажных носителей (документов, накладных, актов), определению места их хранения, обеспечения необходимых мер по защите информации от несанкционированного доступа, времени на поиск нужной информации, сортировку данных и т.д.

В таких случаях необходимо найти решение, которое позволит максимально оптимизировать основную часть работы с имеющимися данными и носителями информации, использовать современные методы обмена и хранения информации, иметь возможность удаленно работать и иметь доступ к необходимым данным, при всем этом, программный комплекс должен иметь понятный для рядового сотрудника интерфейс.

Согласно общему определению, СЭД — это система, позволяющая автоматизировать и упростить основные процедуры делопроизводства компании. Она подразумевает процессы создания, обработки, тиражирования, передачи, хранения документов, осуществления контроля над их исполнением и предназначена для эффективного управления предприятием и оптимизации имеющихся ресурсов [1, 2].

В современном мире с все более возрастающей конкурентной борьбой и увеличивающимися потоками информации вам с каждым днем приходится делать вашу инфраструктуру более эффективной, поддерживать продуктивность каждого сотрудника на своем рабочем месте, улучшать бизнес-процессы, делать ваш бизнес более прозрачным, защищенным и компактным. В этих условиях рынка, наличие системы электронного документооборота приобретает решающее значение для успешного ведения деятельности организации.

При внедрении СЭД на предприятии обычно ставят следующие цели:

- сокращение или полный отказ от бумажного документооборота;
- создание единой информационной базы компании;
- снижение риска утери документа;
- структурирование всей документации по утвержденной номенклатуре;
- повышение эффективности работы компании.

Структура разрабатываемой системы представлена на рисунке 1.

Рисунок 1 – Схема системы управления документами с использованием Web-технологий

Разрабатываемое приложение позволит выполнять следующие основные функции:

− использование web-интерфейса для доступа к файлам удаленно;

− возможность создавать категории хранимых на сервере файлов;

− хранение информации;

− поиск файлов по заданным пользователем параметрам, сортировка файлов по дате загрузки, категориям, формату файла;

− защита доступа к информации, проверка прав доступа пользователя; управление учетными записями сотрудников;

− просмотр содержимого файлов.

Доступ к ресурсу осуществляется посредством сети Интернет, с возможностью подключения с помощью различных устройств (ПК, смартфоны, планшеты). Управление данными происходит через взаимодействие с графическим интерфейсом. Функционал системы предусматривает использование программных средств для загрузки файлов на сервер, их сортировку, определение каталога файла (с помощью ручного выбора необходимой категории, либо в автоматическом режиме), получение файла (списка файлов) по заданным пользователем параметрам. В связи с тем, что специфика использования ресурса не позволяет применять к файлам и их названиям принципы шифрования, вход на портал осуществляется с помощью применения сторонних программных комплексов для организации персонального доступа к сети организации (применение средств криптографической защиты, индивидуальных сертификатов пользователя, средств VPN), а также используются учетные данные пользователей, с возможностью отслеживания действий каждой учетной записи (для предотвращения и дальнейшего расследования возможных сценариев нарушения регламента пользования ресурсом).

Интерфейс системы, представленный на рисунке 2, разработан с учетом фрагментации устройств на рынке цифровой и компьютерной техники (масштабирование интерфейса, изменение отображения графической оболочки в зависимости от типа рабочего устройства). Хранение информации организовано на отдельном файловом сервере, с возможностью автоматического создания резервных копий данных и, в необходимых случаях, их восстановления.

В качестве языка разработки основных функций использован Python, управление данными – MySQL, интерфейс – html, CSS.

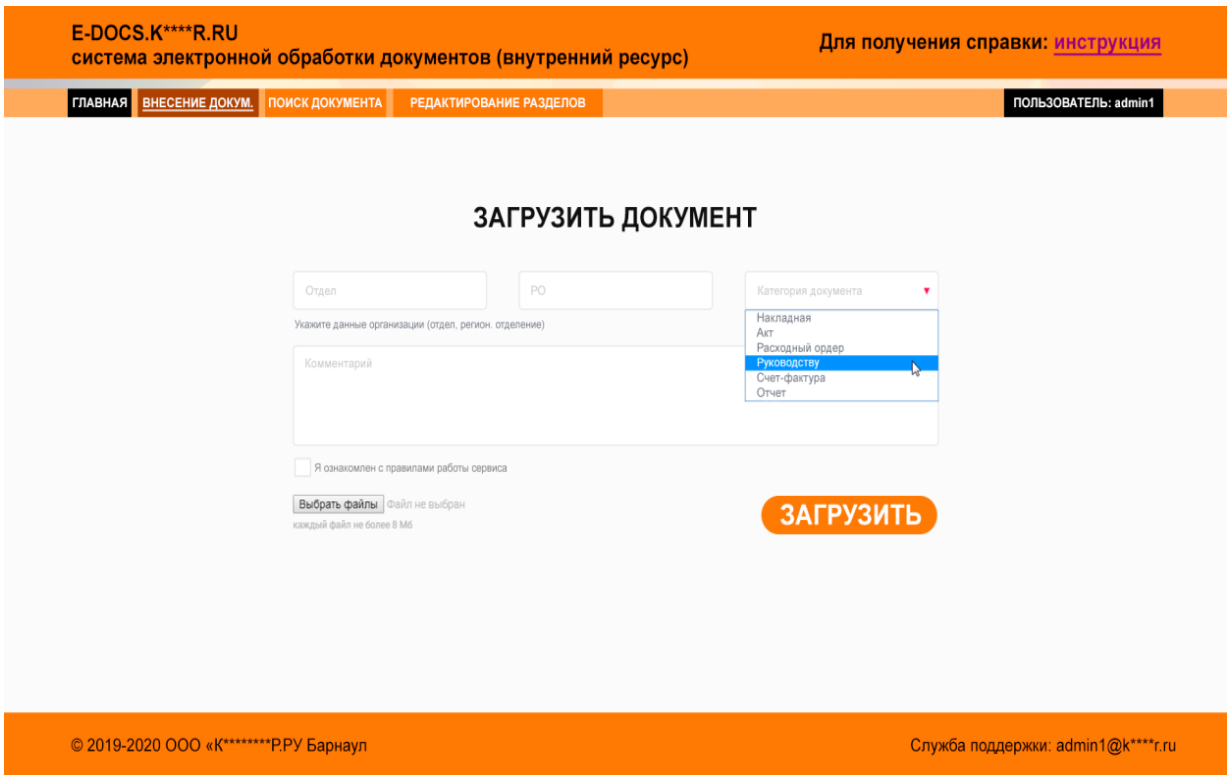


Рисунок 2 – Предварительный вид интерфейса системы

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Выбираем систему электронного документооборота: от видов СЭД до конкретного ПО [Электронный ресурс] // Официальный сайт. - Режим доступа: https://www.kp.ru/guide/sistemy-dokumentooborota.html.

2. Владычанский, Т.В. Электронный документооборот предприятий малого бизнеса / Т.В. Владычанский // Символ науки. – 2016. - №5-2.

Звягинцев Роман Игоревич, *студент кафедры Информатика, вычислительная техника и информационная безопасность ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»,e-mail: romazan168@gmail.com.*

Гребеньков Александр Александрович, *к.ф.-м.н., доцент кафедры Информатика, вычислительная техника и информационная безопасность ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет», e-mail: gr_a_al@mail.ru*

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА РАСПОЗНАВАНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПАРКОВОЧНЫХ МЕСТ С ПРИМЕНЕНИЕМ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ.

М. М. Зыкин, А. В. Санников

Показаны возможности работы алгоритма сверточной нейронной сети в сценарии распознавания объектов (автомобилей). Приведен сравнительный анализ методов определения машин и показан конечный результат работы сети. Описана работа структуры, в частности работы модуля по получения из потокового видео необходимых кадров, разработан метод определения парковочных мест, а также способ защиты от ложных срабатываний путем проверки последовательных кадров.

Ключевые слова: *нейронная сеть, MaskR-CNN, распознавание, автомобиль, парковка.*

Водитель автомобиля тратит около 106 дней или 2500 часов на протяжении жизни на поиск места для парковки автомобиля, сообщает британская компании ParkatmyHouse[1]. Тот факт, что количество автомобилей значительно увеличивается от года в год, говорит о том, что проблема поиска свободного парковочного места будет только ухудшаться, однако с

приходом информационных технологий и нейронных сетей появилась возможность решить эту проблему. Таким образом, целью, которая решит данную проблему, является создание алгоритма распознавания парковочных мест с применением нейронных сетей. Для достижения поставленной цели выделим следующие задачи:

- Преобразование видеопотока с камеры для обработки алгоритмом
- Определение парковочного места
- Распознавание автомобилей на кадре
- Вычисление свободного места

В качестве языка программирования был выбран язык Python. Выбор обусловлен тем, что на данный момент существует достаточно много библиотек для работы именно с нейронными сетями, что существенно упрощает разработку, помимо этого была использована предобученнаясверточная нейронная сеть MaskR-CNN.

1) Первый компонент данного алгоритма специальный скрипт «video_stream.py», получает кадры из трансляции с камеры, из-за ограничения производительности сервера обрабатывается каждый десятый снимок в секунду т.к. первоначально трансляция идет именно с частотой 10 кадров в секунду. После получения кадра происходит запись в указанную директорию, откуда нейронная сеть считывает данное изображение.

2) Для определения парковочного места был взят метод распознавания автомобилей, в самый загруженный период, которые находятся без движения больше пяти минут и ручные корректировки координат для улучшения результата.

3) Определение автомобилей одна из распространенных задач в машинном обучении, на данный момент существуют облачные решения от крупных компаний Google и Amazon, но для данного алгоритма будет использовано локальное решение. Рассмотрено несколько вариантов:

- Гистограмма направленных градиентов (HistogramofOrientedGradient или HOG) — метод предложенный в 2005, один из первых предложенных алгоритмов который справлялся с задачей распознавания с достаточной скоростью и надёжностью для решения прикладных задач. Основная идея алгоритма заключается в том, что изображение может быть описано распределением градиентов интенсивности или направления краев. Как правило, построение этих дескрипторов происходит путем разбиения изображения на ячейки, и присвоения каждой ячейке гистограммы направлений градиентов для пикселей внутри ячейки, их комбинация и является дескриптором [2]. Это старый метод, который не совсем корректно обрабатывает машины, расположенные под углом.

- CNN (ConvolutionalNeuralNetwork, свёрточная нейронная сеть), но она имеет множество параметров такие как количество слоев, шаг сдвига ядра при обработке и много других, что влияют на результат. Подбор этих параметров осуществляется эмпирическим путем, что усложняет сценарий использования, также при использовании необходимо больше обучающих данных чем для HOG-детектора.

- MaskR-CNN, FasterR-CNN или YOLO – новые подходы с глубоким обучением, которые совмещают в себе ряд преимуществ предшествующих версий моделей и технические улучшения для увеличений скорости работы.

На основе проведенного анализа для распознавания взята нейронная сеть Mask R-CNN.

Для обучения модели необходимо большое количество размеченных данных, однако существуют готовые датасеты. Одним из распространенных является «COCO». Он содержит более 12 тысяч изображений, но существуют обученные сети, которые подходят для данного проекта. При этом модель насчитывает 80 классов (объектов распознавания), она может обнаруживать растения светофоры и многое другое.

После распознавания алгоритм получает координаты автомобилей, записывая их как парковочные места, т.к. парковка максимально загружена, сделано предположение, что по таким же местам водители будут парковаться и в другое время.

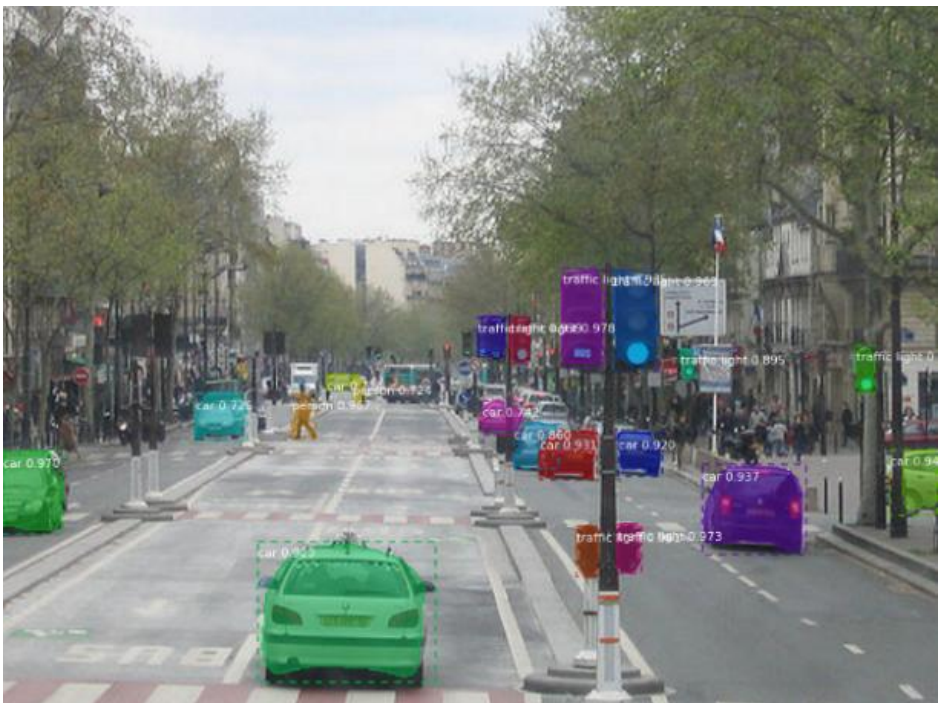


Рисунок 1 – Обработанное сетью изображение

4) Для определения нахождения машины на парковочном месте и вычислении возможности размещения автомобиля была использована мера под названием IntersectionOverUnion.

Эта метрика представляет собой отношение площади пересечения прямоугольного региона-кандидата с прямоугольником, на самом деле обхватывающим объект, к площади объединения этих прямоугольников. Если отношение превосходит заданную пороговую величину, регион-кандидат считается содержащим нужный объект[3]. Поскольку данный коэффициент достаточно часто используется при машинном обучении в библиотеке к этой сети есть её реализация mrcnn.utils.compute_overlaps().

При работе MaskR-CNN допускает ошибки в распознавании автомобилей, чтобы не было ложных срабатываний была создана проверка на основании трех последовательных кадрах. Если автомобиль распознается на протяжении этих кадров на парковочном месте, то происходит отображение красной или зеленой рамки о соответствующем состоянии места (занято/свободно).

В конечном счете получаем следующий результат (Рисунок 2):

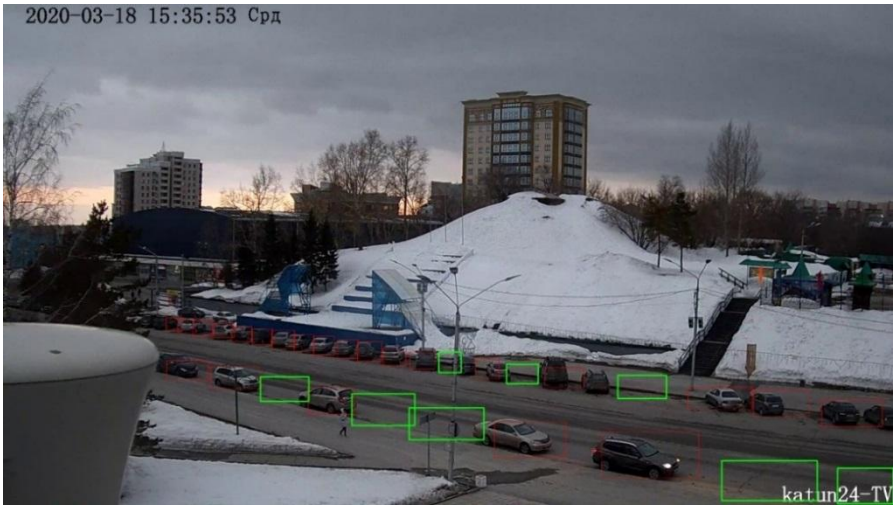


Рисунок 2 – Все автомобили обнаружены и занимают парковочные места

Таким образом, был разработан алгоритм распознавания свободных парковочных мест с применением нейронных сетей, расписана структура работы алгоритма и приведен конечный результат.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Водители тратят по 106 дней жизни на поиск парковочного места[Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.autonews.ru/news/5825ab369a7947474312fff7 – Загл. с экрана.

2. Долгов, В. А. Обзор методов распознавания изображений / В. А. Долгов. — [Текст]: непосредственный, электронный // Современные тенденции технических наук: материалы VI Междунар. науч. конф. (г. Казань, май 2018 г.). — Казань: Молодой ученый, 2018. — С. 7-9. — URL: https://moluch.ru/conf/tech/archive/300/14199/

3. Mask R-CNN: архитектура современной нейронной сети для сегментации объектов на изображениях / Хабр [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://habr.com/ru/post/421299/ – Загл. с экрана.

Зыкин Максим Михайлович*, студент кафедры «ИВТиИБ», Факультета информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: makxzm@gmail.com*

Санников Андрей Валерьевич*, к.ф.-м.н, доцент кафедры «ИВТиИБ», Факультета информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: avsannikov@bk.ru*

ТЕХНОЛОГИИ МОНИТОРИНГА ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ

П.Г. Зырянов, Е.В. Шарлаев

Проанализированы актуальные средства мониторинга сетевого трафика на предмет возможности использования в качестве модуля программно-аппаратной системы обнаружения вредоносного кода в нём. Определена необходимость разработки аналогичного программного обеспечения, охватывающего задачи, которые не были учтены в существующем ПО.

Ключевые слова*: вычислительные сети, сетевой трафик, безопасность, вредоносный код, анализ трафика.*

В связи с активным использованием вычислительных сетей множеством организаций и отдельных людей, обострилась необходимость обеспечения защиты устройств конечных пользователей. Такую защиту возможно обеспечить с помощью систем анализа сетевого трафика. На текущий момент разработано множество программных продуктов, покрывающих широкий круг задач. Цель этой работы состоит в том, чтобы определить подходят ли актуальные программные продукты под следующие требования:

- Предоставление данных о трафике, содержащим вредоносный код, в удобочитаемом виде;
- Низкие требования к устройству, выполняющему роль шлюза в сети;
- Низкие требования к компьютеру клиента;
- Отсутствие необходимости дублирования данных на компьютерах-клиентах;
- Клиент-серверная архитектура с возможностью выделить систему анализа трафика в отдельное устройство;
- Автоматическое разбиение трафика на TCP/UDP-потоки и поиск в них известного вредоносного кода;
- Автоматическое скачивание записанного трафика на основной сервер для анализа;
- Система фильтров и поиска в сетевом трафике артефактов.

Рассмотрим наиболее актуальные программные продукты:

1) Wireshark — самый популярный кроссплатформенный анализатор сетевых протоколов. Имеет графический пользовательский интерфейс. Применяется как для обучения, так и для выявления проблем в работе сетей. Является стандартом во многих коммерческих и некоммерческих организациях, государственных учреждениях и учебных заведениях[3].

Ключевые особенности программы:

- Глубокий анализ сотен протоколов
- Захват трафика и анализ ранее записанного
- Мультиплатформенность
- Захваченный трафик можно просматривать в графическом интерфейсе или в интерфейсе командной строки
- Мощные фильтры
- Работа с множеством форматов записанного трафика
- Сжатие перехваченного трафика с помощью алгоритма gzip и разжатие на лету
- Перехват в реальном времени осуществим с Ethernet, IEEE 802.11, PPP/HDLC, ATM, Bluetooth, USB, TokenRing, FrameRelay, FDDI и т.п.
- Поддержка расшифровывания для множества протоколов.
- Возможность применить правила подсветки для быстрого, интуитивного анализа

Вывод может быть экспортирован в форматы XML, PostScript, CSV или в обычный текстовый.

Минусы:

- отсутствие клиент-серверной архитектуры;
- отсутствие поиска вредоносного кода.

2) maltrail (рисунок 1) — система детектирования вредоносного трафика с использованием общедоступных списков, содержащих вредоносные или подозрительные следы, наряду со статическими следами, собранными из различных антивирусных отчётов и пользовательскими списками, где следы могут быть доменными именами, URL, IP адресами или HTTP User-agent заголовками. Также эта утилита опционально может использовать расширенные эвристические механизмы, которые когут помочь в исследовании неизвестных угроз [2].

Плюсы:

- клиент-серверная архитектура;
- возможность детектирования вредоносного трафика.

Минусы:

- отсутствие возможности автоматического скачивания трафика;
- отсутствие возможности искать артефакты в трафике.

3) moloch (рисунок 2) — масштабируемая система хранения, индексирования и поиска сетевых пакетов с открытым исходным кодом. Предназначена для дополнения текущей инфраструктуры информационной безопасности для хранения и индексирования сетевого трафика в стандартном формате pcap[1].

Плюсы:

- клиент-серверная архитектура;
- возможность искать артефакты в трафике.

Минусы:

- отсутствие возможности автоматического скачивания трафика;
- отсутствие поиска вредоносного кода.

В результате анализа можно сделать вывод о частичном соответствии упомянутым требованиям и необходимости разработки нового программного обеспечения, не имеющего в своей основе идеи универсального применения под широкий спектр задач, но в полной мере подходящего под эти требования.

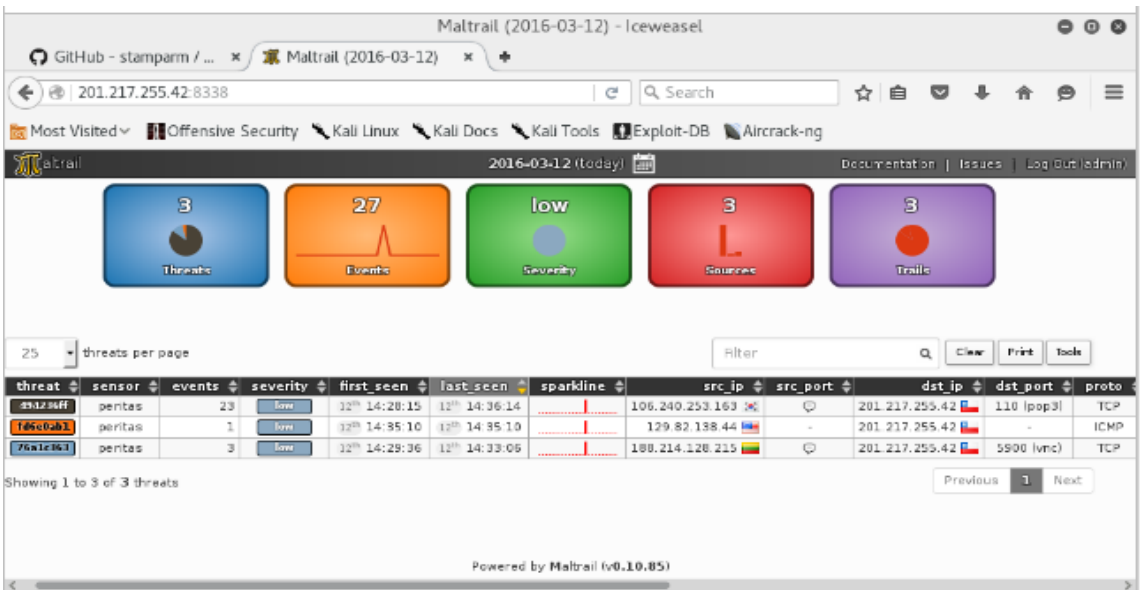


Рисунок 1 – Интерфейс ПО maltrail

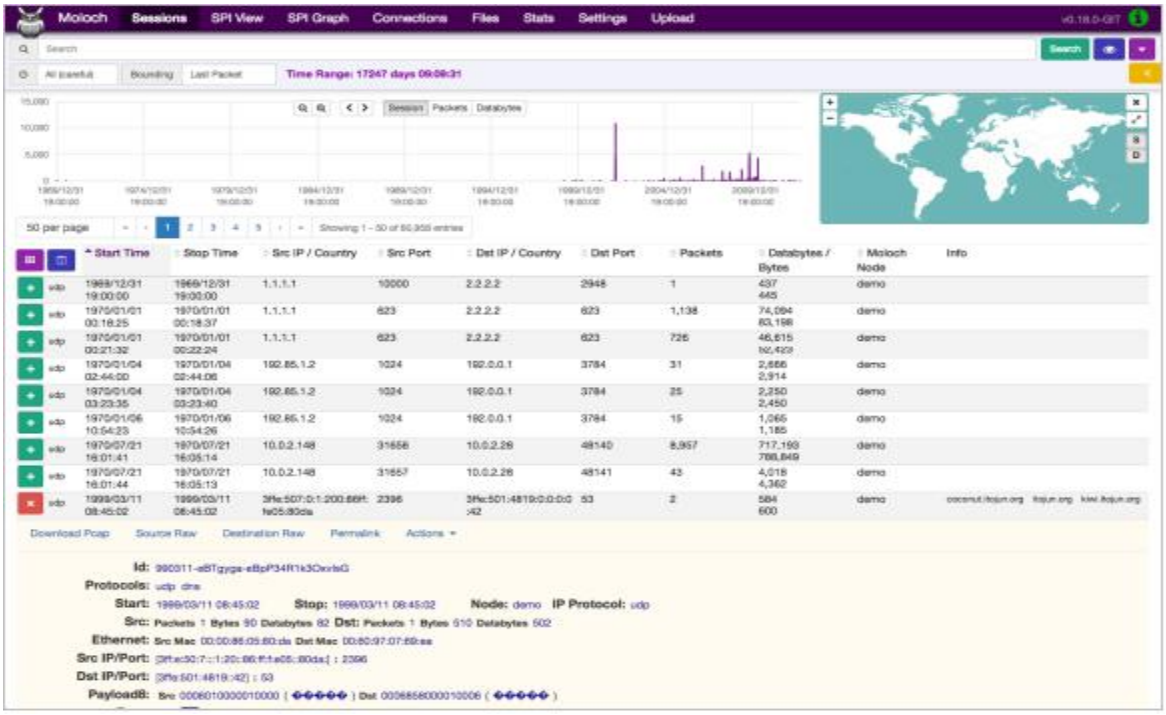


Рисунок 2 – Интерфейс ПО moloch

СПИСОКЛИТЕРАТУРЫ

1. Moloch is an open source, large scale, full packet capturing, indexing, and database system. [Электронный ресурс] // github.com: [сайт]. URL: https://github.com/aol/moloch (дата обращения: 09.04.2020)

2. Malicious traffic detection system [Электронный ресурс] // github.com: [сайт]. URL: https://github.com/stamparm/maltrail (дата обращения: 09.04.2020)

3. About Wireshark [Электронный ресурс] // wireshark: [сайт]. URL: https://www.wireshark.org (дата обращения: 09.04.2020)

Зырянов Павел Григорьевич, *студент факультета информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail:gpave.z11@gmail.com*

Шарлаев Евгений Владимирович, *к.т.н.,доцент кафедры ИВТиИБ ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: sharlaev@mail.ru*

К ОСОБЕННОСТЯМ РАЗРАБОТКИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ КОМПЛЕКСНОЙ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Александр О. Карпов, Л.Р. Хайруллина, Алексей О. Карпов

В работе представлены наиболее востребованные элементы и устройства комплексных систем. Они выполняют функцию охраны локальных и общих мест и имеют широкий охват. Приведена особенность современных способов получения видеоинформации.

***Ключевые слова**: автоматизированная система безопасности, видеокамера, система видеонаблюдения, цифровые камеры, система контроля доступа, периферийное устройство, программное обеспечение.*

Комплексная система безопасности может включать в себя три взаимосвязанные подсистемы, такие как:

- подсистема охранного наблюдения,
- подсистема контроля доступом
- подсистема пожарной сигнализации.

Рассмотрим каждую из приведенных подсистем подробнее.

Комплекс оборудования подсистемы охранного видеонаблюдения обеспечивает осуществление круглосуточного наблюдения за входами в здание и территорией, прилегающей к зданию, передачу службе охраны визуальной информации о действиях нарушителя при проникновении в охраняемые помещения (зоны) и её документирование.

При проектировании данной подсистемы используется технология Ethernet. Все видеокамеры и сетевые узлы установливаются с поддержкой питания через информационный кабель – по технологии PoE (PoweroverEthernet).

Разработываемые и модернизируемые охранные средства и системы должны ссответствовать стандарту, который распространяется на вновь разрабатываемые и модернизируемые охранные телевизионные средства и системы - телевизионные системы замкнутого типа, предназначенные для получения телевизионных изображений с охраняемого объекта в целях обеспечения противокриминальной защиты.

Настоящий стандарт устанавливает классификацию, общие технические требования и методы испытаний, например, охранных телевизионных средств и систем как на продукцию промышленного (серийного) производства, выпускаемую предприятиями [далее - изготовители (поставщики)], так и предназначенную для поставки или непосредственной продажи потребителю (заказчику) [1].

Проблема обеспечения желаемого уровня защиты информации весьма сложная, требующая для своего решения не просто осуществления некоторой совокупности научных, научно-технических, организационных мероприятий и применения специальных средств и методов, а создания целостной системы организационно-технологических мероприятий и применения комплекса специальных средств и методов по защите информаций [2].

Снаружи по стенам организации необходимо расположить необходимое количество видеокамер высокой чёткости с функцией день/ночь, оснащенные защитными кожухами, так как здание может иметь неправильную геометрическую форму. Они должны быть установлены таким образом, чтобы охватывать весь периметр здания.

Каждое здание может представить собой многофункциональный объект, предъявляющий высокие требования к организации безопасности. Видеонаблюдение является одной из составных частей современных систем безопасности, поэтому интерес к нему вполне оправдан со стороны самых различных категорий потребителей: от частных лиц до крупных предприятий и учреждений. Соответственно, современные системы видеонаблюдения, в зависимости от их назначения, значительно различаются по составу оборудования, техническим характеристикам, функциональным возможностям [3].

В настоящий момент все камеры, используемые в задачах видеонаблюдения, можно разделить на несколько больших классов:

– аналоговые устройства;

– цифровые камеры;

– камеры на основе технологии IP (InternetProtocol).

Кроме того, в каждом из этих классов встречаются различные подклассы устройств такие, как проводные/беспроводные, скрытые, удаленные и другие.

Наиболее современным способом получения видеоинформации является использования цифровых видеокамер.

Для записи информации, вывода изображений на экран необходимо использовать цифровой видеорегистратор.

При выборе камер видеонаблюдения на прилежащей к организации территории необходимо учесть следующие особенности:

– высокий уровень распознавания лиц и государственных номерных знаков автомобилей достигается при их размере на изображении не меньше 70*15 пикселов;

– фокусное расстояние объектива необходимо подбирать в соответствии с разрешением используемой камеры, с физическим размером ее матрицы.

Для полного покрытия прилежащей к организации территории требуется расстановка камер в различных точках с максимальным перекрытием «мертвых зон». В состав подсистемы контроля доступом могут входить совокупность следующих блоков:

– контроля и управления;

– ввода;

– хранения данных;

– исполнительных устройств;

– индикации;

– передачи данных.

Блок контроля и управления является функциональной основой всей подсистемы, наиболее часто для его реализации используется микроконтроллер, он принимает со считывателя идентификационный код. Далее, осуществляется проверка получения данных со считывателя, затем микроконтроллер обращается к карте памяти системы. На основе полученных сигналов и данных принимается решение по получению или отказу в доступе и отправляются соответствующие сигналы на блок исполнительных устройств, блок индикации, а также необходимые данные в блок передачи данных.

В тот момент, когда микроконтроллер установил наличие необходимого ID кода на карте, то на блок исполнительных устройств будет подана управляющая последовательность, а в блоке индикации сгенерирован звуковой и визуальный сигнал: прозвучит звук определенной тональности и длительности, и загорится зелёный индикатор. Полученные от блока ввода данные передаются на сетевой модуль для дальнейшей их обработки.

В том случае, если микроконтроллер получил со считывателя ID кода карты идентификатор, не принадлежащий легитимным пользователям, то управляющий сигнал не будет отправлен и исполнительное устройство останется в исходном состоянии, при этом в блок индикации передается сигнал на звуковое и визуальное извещения: прозвучит звук отличной от предыдущего варианта тональности и длительности, и загорится красный индикатор. Соответственно, на сетевой модуль поступит информация о том, что была совершена попытка получения доступа с помощью карты, ID ключа которой нет в базе учетных записей.

Подсистема также снабжена кнопкой для управления преграждающим устройством.

Разработанная структурная схема позволила определить базовые функциональные модули разрабатываемой микроконтроллерной подсистемы контроля и управления доступом, реализующие процесс функционирования, а также осуществить выбор необходимых элементов для сборки подсистемы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1.ГОСТ Р 51558-2008. Средства и системы охранные телевизионные. Классификация. Общие технические требования. Методы испытаний. М.: Стандартинформ, 2009г., - 31 с.

2.Гришина Н.В. - Организация комплексной системы защиты информации - Гелиос АРВ. М.: - 2007г., 256 с.

3. Карпов А.О. Комплексная система безопасности предприятия. - Выпускная квалификационная работа бакалавра. - 2019г., - 70 с.

***Карпов Александр Олегович**, магистрант кафедры «Управления качеством» Инженерного института ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», iktzi@mail.ru, т. 89083393411.*

***Хайруллина Люция Раисовна**, аспирант кафедры «Реактивных двигателей и энергетических установок» института авиации, наземного транспорта и энергетики ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н.Туполева – КАИ», lraisovna88@mail.ru, 89625388410*

***Карпов Алексей Олегович**, студент кафедры «Компьютерных систем» института компьютерных технологий и защиты информации ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н.Туполева – КАИ», Aleksey.karpushka@mail.ru, 89991621024*

СПЕЦИФИКА РАЗРАБОТОК КОМПЛЕКСНЫХ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

Александр О. Карпов, Л.Р. Хайруллина, Алексей О. Карпов

В исследовательской работе по особенностям разработок комплексных систем безопасности рассмотрены наиболее востребованные подсистемы: система пожарной сигнализации, система видеонаблюдения, а также система контроля и управления доступом. Разработанная автоматизированная система безопасности решает ряд задач, к которым относятся: выбор технологии, используемой для реализации системы; выбор необходимых технических устройств для реализации системы безопасности, а также разработка и реализация алгоритмов программных модулей.

***Ключевые слова**: комплексная система безопасности, система пожарной сигнализации, система видеонаблюдения, система контроля доступа, периферийное устройство, программируемый микроконтроллер, программное обеспечение.*

В настоящее время к предприятиям различного профиля предъявляются строгие требования по безопасности. При этом важно контролировать безопасность помещения не только с точки зрения пожароустойчивости, но и с позиции ограничения доступа посторонних лиц, на территорию предприятия или организации. Для компаний, работающих с информационными данными населения, которая может являться коммерческой тайной, важными становятся вопросы информационной безопасности.

Всё больше людей устанавливают на работе и дома различные охранные и противопожарные системы, для того чтобы защитить себя и своё имущество. К наиболее распространенным задачам установления безопасности относятся:

- системы контроля и управления доступом,
- системы видеонаблюдения и видеоаналитики,
- системы охранно-пожарной сигнализации.

Комплексная система безопасности – это совокупность функциональных и информационных связанных друг с другом подсистем безопасности, работающих по одному алгоритму и имеющих общие каналы связи, программное обеспечение, базы данных. В интеллектуальном здании все слаботочные системы связаны между собой, и оператор имеет возможность на поэтажных планах видеть состояние охранной и пожарной сигнализации, контроля доступа, тепло - и водоснабжения, кондиционирования, вентиляции, освещения и так далее [1].

Современная ситуация обуславливает необходимость введения комплексных систем безопасности. Наиболее востребованными являются следующие подсистемы: управления доступом, видеонаблюдения и комплекс реагирования на аварийные ситуации различного рода.

Одним из наиболее развитых и эффективных средств, обеспечивающих решение этих задач, является использование автоматических систем комплексной безопасности различных типов.

В общем случае автоматическая система комплексной безопасности используется при оснащении различных типов помещений. При этом ее целью является пресечение любой возможности незаконного проникновения в охраняемое помещение и контролирование заранее заданных параметров помещения. Основой системы служат контрольные датчики, которые передают информацию на центральный контрольный пункт. При этом комплексная система может быть не только автономной, но и функционировать в совокупности с другими системами безопасности. Автоматизированные системы комплексной безопасности позволяют контролировать помещение или территорию двадцать четыре часа всутки.

Под функциональностью системы безопасности понимается набор основных функциональных характеристик по обмену данными и управлению подсистемами, входящими в систему безопасности. В высокофункциональной системе безопасности передача данных между подсистемами происходит не только при возникновении сигнала тревоги в одной из подсистем, но и при выполнении системой штатных функций: постановка объекта на охрану, считывание карт доступа и других. Управление подсистемами осуществляется с одного или нескольких автоматизированных рабочих мест, имеющих широкий набор управленческих решений [2].

К базовым компонентам любой автоматизированной системы комплексной безопасности относятся:

- системы пожарной сигнализации,
- системы видеонаблюдения,
- системы контроля доступа (СКД) или системы контроля и управления доступом (СКУД).

Основными задачами создания комплексных систем безопасности являются:

- анализ существующих систем комплексной безопасности,
- выбор технологии, используемых для реализации системы,
- анализ и выбор необходимых технических устройств для реализации комплексной системы безопасности,
- разработка и реализация алгоритмов работы программных модулей,
- технико-экономическое обоснование системы.

В настоящее время системы управления для большинства коммерческих СКУД, а также исполнительные устройства, обеспечивающие решение задачи управления преграждающими устройствами, выполняются на основе микроконтроллеров, имеющих сложную архитектуру, дающую возможность снизить сложность и временные затраты на перенастройку системы, а также позволяет не привязывать потребителя к конкретному производителю СКУД [3].

При выборе автоматизированной системы комплексной безопасности не менее существенным фактором является и стоимость коммерческих решений, которые зачастую требуют достаточно больших материальных затрат на развертывание, как самой системы, так и наращивание ее возможностей, в случае расширения области ее применения.

Между тем, наиболее гибкими являются системы на основе плат программируемых микроконтроллеров, обладающих широкой функциональностью и позволяющих разрабатывать сложные системы с большим набором исполнительных периферийных устройств. Традиционно, данные системы носят название openhardware, к ним относится, например, аппаратная вычислительная платформа Arduino, основными компонентами которой являются микроконтроллер Atmel и среда разработки на языке Processing/WiringArduino. Данная аппаратная вычислительная платформа может использоваться как для создания автономных интерактивных объектов, так и подключаться к программному обеспечению, выполняемому на компьютере. Подобные компоненты используются в образовательных организациях.

В большинстве случаев, алгоритм создания комплексной системы безопасности выглядит следующим образом: разработка автоматизированной системы комплексной безопасности, благодаря чему снижается ресурсоемкость процесса разработки архитектуры всей системы в целом и гибкость настройки работы исполнительных устройств, реализующих функции контроля и управления доступом, а также обеспечения безопасности охраняемого здания от заданного множества угроз с необходимой степенью результативности.

ВЫВОДЫ

1. Анализ специфики разработок комплексных систем показал необходимость применения подсистем как в личных целях, так и в образовательных учреждениях,

2. Элементы и устройства систем по отдельности являются не достаточно эффективными. Однако, в составе комплекса системы способны охватить наиболее значимое и нужное количество зон охраняемых объетов.

3. Системы контроля управления доступом, выполненные на основе микроконтроллеров, имеют сложную архитектуру. Благодаря данным свойствам системы контроля управлением пользователи могут не привязываться к конкретному производителю и управление системами снижает сложность перенастройки, делая их более гибкими.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Системы безопасности и мониторинга – Интегрированные системы безопасности [Электрон.ресурс]. – Электрон. текстовые, граф., зв. дан.и прикладная прогр. (259137 bytes). – Режим доступа http: // /systems/integrated-systems. html.

2.Ворона В.А., Тихонов В.А. Концептуальные основы создания и применения системы защиты объектов (Серия «Обеспечение безопасности объектов»; Выпуск 1.) - М.: "Горячая линия-Телеком", 2013. - 160 с.

3. Карпов А.О. Комплексная система безопасности предприятия. - Выпускная квалификационная работа бакалавра. - 2019г.. - с.70.

***Карпов Александр Олегович**, магистрант кафедры «Управления качеством» Инженерного института ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», iktzi@mail.ru, т. 89083393411.*

***Хайруллина Люция Раисовна**, аспирант кафедры «Реактивных двигателей и энергетических установок» института авиации, наземного транспорта и энергетики ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н.Туполева – КАИ», lraisovna88@mail.ru, 89625388410*

***Карпов Алексей Олегович**, студент кафедры «Компьютерных систем» института компьютерных технологий и защиты информации ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н.Туполева – КАИ», Aleksey.karpushka@mail.ru, 89991621024*

ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ РАЗРАБОТКИ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ REACTNATIVE

А. В. Комаров, А. Г. Якунин

В данной статье рассматривается кроссплатформенный JavaScript-фреймворк ReactNative, разработанный Facebook. Главной целью работы является краткое описание технологии фреймворка, его достоинства и недостатки. ReactNative дает отличный результат в плане производительности и помогает потратить на разработку кроссплатформенного проекта гораздо меньше времени. Именно по этой причине многие крупные компании уже внедряют его в свои проекты, несмотря на то, что это еще очень молодая технология.

***Ключевые слова**: мобильная разработка, Android, фреймворк, ReactNative, интерфейс, кроссплатформенность, нативные приложения, iOS*

Еще недавно смартфоны не пользовались такой популярностью, как сейчас. Однако в настоящий момент сложно представить свою жизнь без такого гаджета. Сегодня более 5 миллиардов человек пользуются мобильными телефонами, и это число со временем становится только больше [3]. Из-за такой популярности возрастает спрос на мобильные приложения, а, соответственно, и на их разработку. Поскольку в смартфоны используют различ-

ные операционные системы, появилась потребность в применении технологии, которая позволяла бы программный код разработанного приложения адаптировать для исполнения на разных платформах. Одной из таких технологий и является фреймворк ReactNative.

ReactNative – это JavaScript-фреймворк, позволяющий создавать кроссплатформенные мобильные приложения под наиболее популярные операционные системы iOS и Android. В отличие от многих других кроссплатформенных решений, он использует JavaScript API поверх нативных компонентов, то есть, написав код на JavaScript, можно использовать те же самые фундаментальные стандартные блоки интерфейса пользователя, что и обычные приложения iOS и Android, не имитируя при этом среду браузера. Из-за такого подхода интерфейс будет вести себя точно так же, как и в классическом нативном приложении, написанном на Java или ObjectiveC.

Кроссплатформенность данного фреймворка хоть и дает возможности для написания одного кода для нескольких платформ, однако чаще всего будет разрабатываться две отдельные версии приложения. Все дело в том, что у iOS и Android имеются свои собственные специфичные нативные модули, которые используются лишь на их платформе. Но, несмотря на это, большая часть кода все равно остается одинаковой и при адаптации приложения на другую операционную систему будет меняться лишь часть интерфейса, а весь общий код будет использоваться повторно.

Из-за того, что ReactNative создан на базе библиотеки React, для разработки веб-приложений есть возможность использовать часть кода также и в создании веб-приложения [1]. То есть, написав один код на JavaScript, можно повторно его использовать сразу для нескольких платформ. Стоит также отметить, что на данный момент JavaScript является самым популярным языком программирования, и, следовательно, отсутствует проблема с поиском разработчиков на нем [2]. Так, для создания двух версий нативных приложений (под iOS и Android) необходимо искать несколько разработчиков, каждый из которых будет писать код на отличном от другого языке. В ReactNative же сотрудники являются взаимозаменяемыми, и разработчик приложения под одну платформу может без проблем присоединиться к разработке второй версии под другую платформу. Это позволяет избежать простоя сотрудников, и, следовательно, дает большую экономию бизнесу. Все это позволяет значительно ускорить разработку, облегчить поддержку выпускаемого продукта, а также минимизировать количество проблем в процессе написания, отладки и сопровождения приложения.

Однако, несмотря на такое количество положительных качеств, данный фреймворк имеет и свои недостатки. Одним из них является сложность в разработке крупных приложений. Все дело в том, что любое взаимодействие с интерфейсом отправляет данные из нативного кода в JavaScript, в котором вызывается обработчик события. Он уже и передает какое-либо действие обратно в нативный код. Эта процедура занимает некоторое время, что делает приложения с большим количеством ui-анимаций более медленными по сравнению с нативными. И все-таки эта проблема имеет несколько путей решения, одним из которых является написание собственных модулей в нативном языке и их интеграция. Другим вариантом решения будет использование декларативных компонентов, которые будут выполнять какие-либо действия сразу в нативной части.

Еще одной важной проблемой является то, что ReactNative весьма молодой. Самой актуальной версией на данный момент является 0.62, то есть до сих пор не вышла даже первая версия. По этой причине весьма сложно оценивать перспективы развития этого фреймворка, ведь в каждой новой выпущенной версии может отсутствовать обратная совместимость, что создаст серьезные сложности в том, чтобы перенести свой проект на новую версию. Конечно, многие проблемы после обновлений очень быстро исправляются, однако само их наличие является серьезным недостатком.

Несомненно, ReactNative является хорошим и удобным инструментом, имеющим свои достоинства и недостатки. Он достаточно часто обновляется, появляются отсутствующие ра-

нее компоненты, и работать с ним становится все приятнее. Конечно, могут возникать сложности в разработке крупных приложений, однако для создания простого небольшого проекта с небольшим функционалом его будет вполне достаточно. В таком случае скорость работы не будет уступать нативным приложениям из-за использования “родных” компонентов от своих платформ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бэнкс, A.React и Redux. Функциональная веб-разработка. / А. Бэнкс, Е. Порселло. - М.: Питер, 2018. - 336 с.

2. Хавербеке, М. Выразительный JavaScript. Современное веб-программирование. / М. Хавербеке - М.: Питер, 2019. - 480 с.

3. Digital 2020: global digital overview [Электронныйресурс]. Дата обновления: 30.01.2020. - URL: https://datareportal.com/reports/digital-2020-global-digital-overview (дата обращения: 09.04.2020).

Комаров Андрей Владимирович*, студент кафедры «Информатика, вычислительная техника и информационная безопасность» факультета информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: andrey.grasev@gmail.com*

Якунин Алексей Григорьевич*, д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Информатика, вычислительная техника и информационная безопасность» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: almpas@list.ru*

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ИНФЕКЦИИ COVID-19 В РОССИИ С ПОМОЩЬЮ МОДЕЛИ ARIMA

А.В. Кондратенко, А.Н. Тушев

В данной статье будет рассмотренно прогнозирование новых случаев заражения инфекцией “COVID-19” в России с помощью модели ARIMA. В результате построена модель, по анализу стационарности ряда определен порядок разности d, построены автокорреляционная и частная автокорреляционная функции. На основе этих функций определены наиболее подходящие параметры авторегрессии p и скользящего среднего q. На осное полученных данных произведен прогноз новых ежедневных случаев заражения инфекцией “COVID-19”, построен 95% доверительный интервал.

Ключевые слова*: модель ARIMA, временные ряды, прогнозирование, анализ, короновирус, инфекционные заболевания.*

Инфекция короновируса “COVID-19” – это новая тяжелая пандемия, которая быстро распростнилась по всему миру. Новая инфекция так же была замечена и в России, и с недавнего времени начала быстро распространяться по всей ее территории. Больше всего случаев заражения зафиксировано на территориях Москвы, Московской области и Санкт-Петербурга. Один из главных вопросов во время эпидемии – это проследить тренды заражения инфекцией и определить возможное количество людей, которые могут быть заражены. Поэтому краткосрочный прогноз инфекции коронавируса “COVID-19” по всей России является актуальной задачей.

Для анализа использовались подтвержденных случаев заражения инфекцией короновируса “COVID-19” на территории России с 06.03.2020 по 14.04.2020. Для прогнозирования будут использоваться данные по всей России, а так же по Москве и Санкт-Петербургу. На момент написания статьи в России зафиксировано 21102 случаев заражения короновирусом, в Москве 12907 случаев, в Санкт-Петербурге 795 случаев. Такой объем данных позволяет строить модели ARIMA с достаточной достоверностью. На рисунке 1 представлены графики ежедневных случаев заражения короновирусом в России, Москве и Санкт-Петербурге.

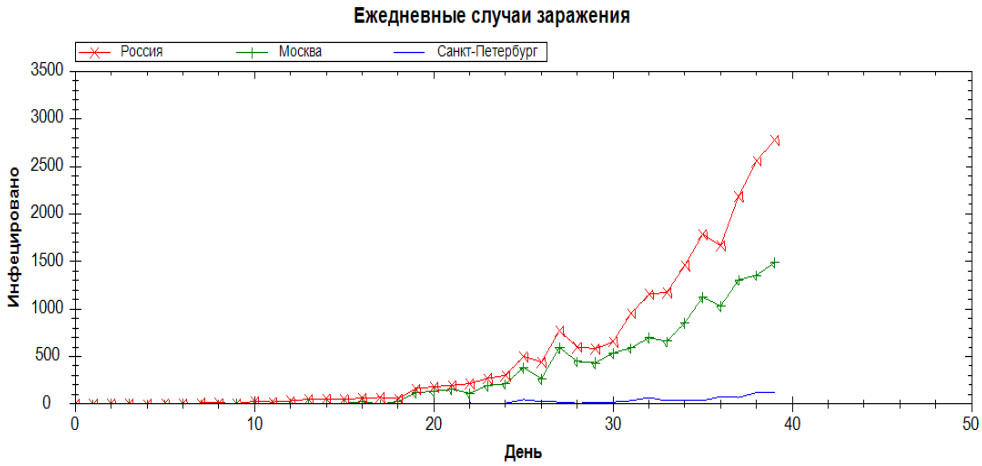


Рисунок 1 – Ежедневные случаи заражения короновирусом “COVID-19” в России, Москве и Санкт-Петербурге

Исходя из графиков, можно сделать вывод, что количество ежедневных случаев заражения инфекцией “COVID-19” имеет тенденцию ускоренного роста. Ниже проведен анализ этих данных и составлен краткосрочный прогноз ежедневной заболеваемости.

Проинтегрированая модель авторегрессии-скользящего среднего (ARIMA) является одной из наиболее часто используемых моделей прогнозирования временных рядов. Эта модель сочетает в себе процесс авторегрессии и процесс скользящего среднего и позволяет прогнозировать временной ряд, учитывая его собственные лаги и запаздывающую ошибку прогноза [1]. Так же модель ARIMA позволяет оценивать достоверноть прогноза через доверительные интервалы, с заданным уровнем надежности.

В первую очередь необходимо определить стационарность ряда. Стационарность временного ряда была определина с помощью расширенного теста Дика-Фуллера (ADF) [2]. Тестирование показало, что у всех временных рядов присутствует единичный корень, что, в свою очередь, говорит о том, что временные ряды необходимо привести к стационарному виду. Для того что бы привести временной ряд к стационарному виду, необходимо определить порядок взятия разности (d), а затем преобразовать исходный ряд. Для определенияпорядка разности (d) был использован критерий (1) [3].

$$\sqrt{\frac{1}{n-d}\sum_{t=1}^{n-d}(\nabla^d y_t - y_t)^2}, \qquad (1)$$

где n – длинна исходного временного ряда, d – порядок взятия разности, $\nabla^2 y_t$ – преобразованый ряд, y^t – исходный ряд. Суть критерия заключается в том, что ищется такое d, при котором это выражение имеет минимальное значение. Увеличение d как и его уменьшение приведет к увеличению этого выражения.

Далее необходимо определить порядки параметров авторегрессии (p) и скользящего среднего (q). Это можно сделать, проанализировав автокорреляционную функцию (АКФ) и частную автокорреляционную функцию (ЧАКФ) [4]. При анализе для каждого временного ряда было выявлено несколько правдоподобных моделей. Для того что бы выбрать лучшую из возможных моделей был использован критерий Акаика (AIC) [5]. Модели временных рядов, значения расширеного теста Дика-Фуллера и критерия Акаикаперечислины в таблице 1. Графики АКФ и ЧАКФ представлены на рисунках 2 – 4.

После получения наиболее адекватных моделей временных рядов, был составлен прогноз на 30 дней вперед. Помимо прогноза, так же был определен 95% доверительный интервал. Графики прогноза ежедневных случаев инфицирования и 95% доверительный интервал представлены на рисунках 5 – 7.

Таблица 1 – Модели рядов, значения ADF и AIC

Регион	Модель	ADF	AIC
Россия	(4,1,4)	-1.32107	349.748
Москва	(3,1,1)	-1.84221	354.321
Санкт-Петербург	(6,1,2)	-2.05645	279.264

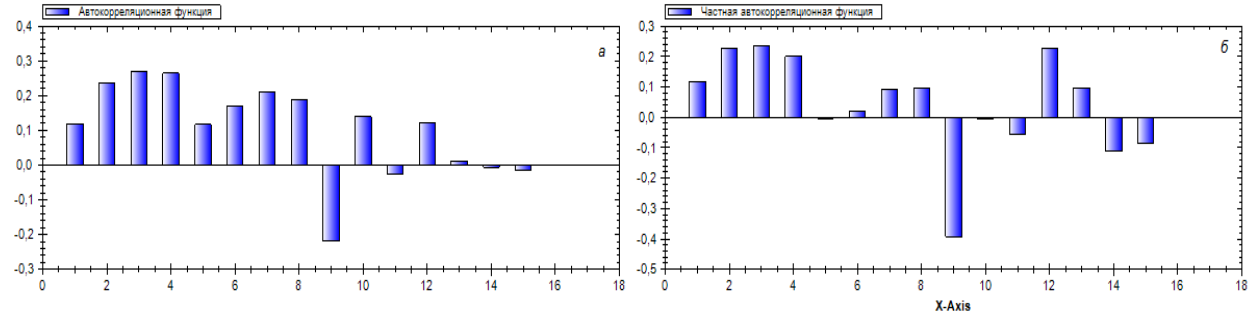


Рисунок 2 – Коррелограмы временного ряда России.а – АКФ, б – ЧАКФ

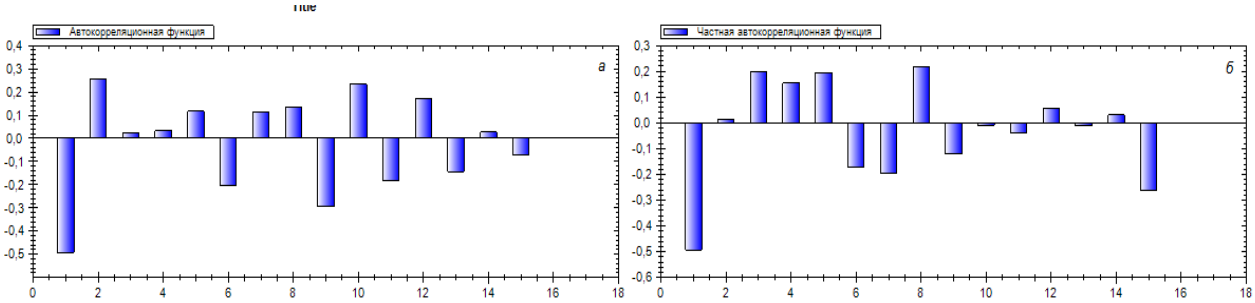


Рисунок 3 – Коррелограмы временного ряда Москвы. а – АКФ, б – ЧАКФ

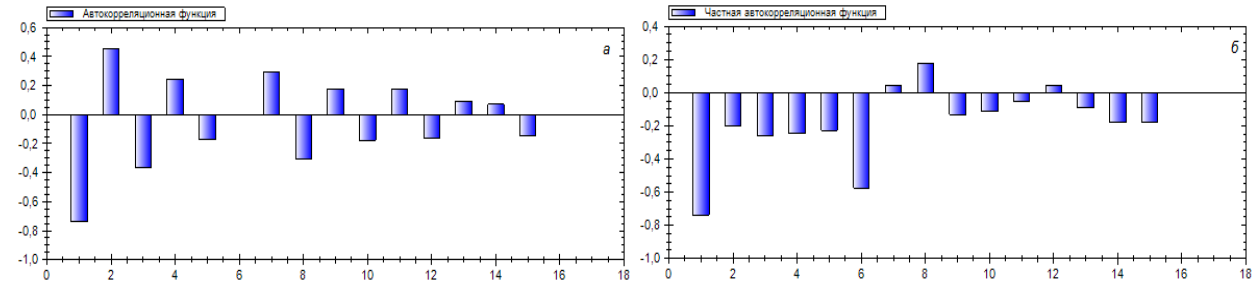


Рисунок 4 – Коррелограмы временного ряда Санкт-Петербурга. а – АКФ, б – ЧАКФ

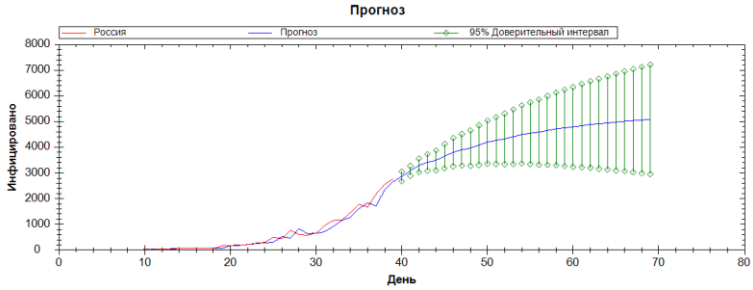


Рисунок 5 – Прогноз и 95% доверительный интервал новых ежедневных случаев инфицирования короновирусом в России

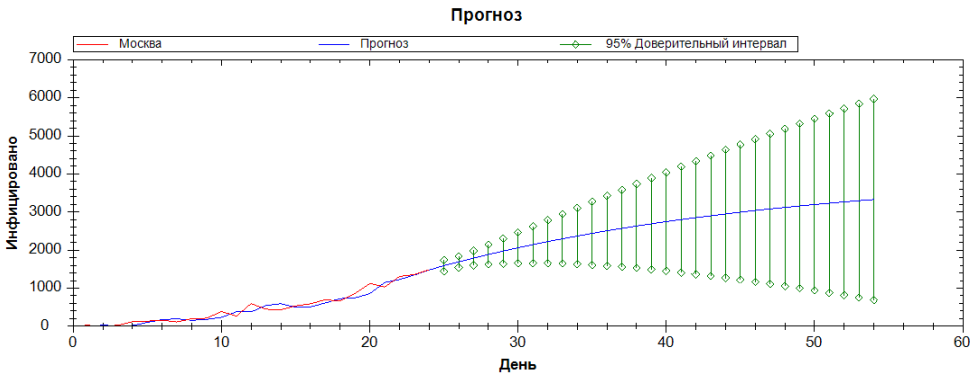


Рисунок 6 – Прогноз и 95% доверительный интервал новых ежедневных случаев инфицирования короновирусом в Москве

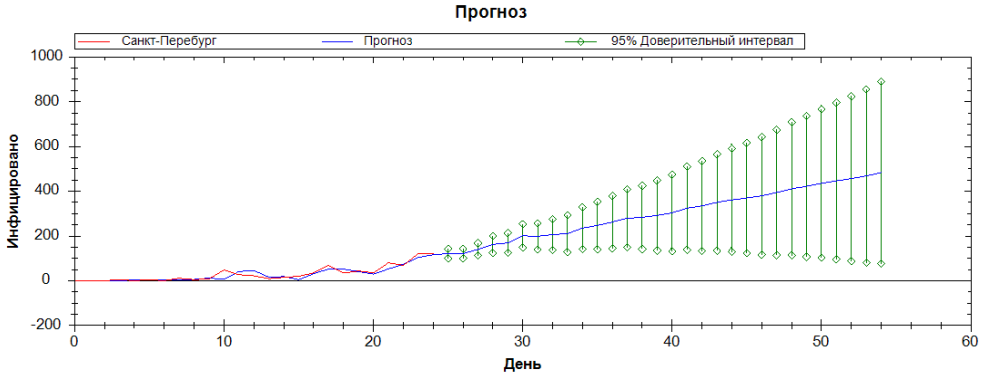


Рисунок 7 – Прогноз и 95% доверительный интервал новых ежедневных случаев инфицирования короновирусом в Санкт-Петербурге

Судя по графикам, количество новых ежедневных случаев заражения инфекцией короновируса будет ускоренно увеличиваться со временем по всей стране. Тенденция увеличения новых случаев говорит о том, что инфекция еще не достигла своего пика в России. Следует отметить, что на текущий момент выборка данных является не полной и ее постоянно нужно дополнять новыми данными.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Gaetano P. An ARIMA Model to forecast the spread and the final size of the COVID-2019 Epidemic in Italy. SSRN Electronic Journal, 2020.

2. Cheung Y.-W., Lai K. S. Lag order and critical values of the augmented Dickey-Fuller test. Journal of Business & Economic Statistics, 1995, том 13, номер 3.

3. СажинЮ., КатыньА., СарайкинЮ. Анализвременныхрядовипрогнозирование. Саранск: Издательство Мордов, 2013.

4. Бокс Дж., Дженкинс Г. Анализ временных рядов. Прогноз и управление. М.: Мир, 1974.

5. Fattah J., Ezzine L., Aman Z., El Moussami H., Lachhab A. Forecasting of demand using ARIMA model. Int. J. Eng. Bus. Manag., 2018.

Кондратенко Артем Вадимович, *магистрант кафедры “Информатика, вычислительная техника и информационная безопасность” ФГБОУ ВО “Алтайский госодарственный технический университет им. И. И. Ползунова”, e-mail: danstarlion@mail.ru*

Тушев Александр Николаевич, *доцент кафедры “Информатика, вычислительная техника и информационная безопасность” ФГБОУ ВО “Алтайский госодарственный технический университет им. И. И. Ползунова”, e-mail: tushev51@mail.ru*

ПРОЕКТИРОВАНИЕ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ТЕОРИИ И ПРАКТИКИ ПО СТРУКТУРАМ ДАННЫХ В ПРОГРАММНОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ

И.В. Кондуров, А.Н. Тушев

Данная статья содержит обзор постановки технического задания по созданию и реализации обучающего мобильного приложения для изучения теории и практики по структурам данных. Обучающее мобильное приложение будет полезно как программистам с большим опытом разработки, так и начинающим. Структуры данных являются одними из составляющих современной технологии разработки ПО, поэтому их знание является обязательным условием для работы современного инженера по разработке. В статье приводится актуальность проблемы отсутствия качественного русскоязычного обучающего мобильного продукта по структурам данных, а также технологии реализации приложения (язык программирования, платформа, среда разработки, база данных, архитектура, методы разработки, тестирования и эксплуатации).

***Ключевые слова**: структуры данных, разработка, мобильное приложение, программирование, алгоритмы, обучение программированию, программное обеспечение.*

21 век – век информационных технологий. Сегодня невозможно представить функционирование какой-либо сферы деятельности без участия средств автоматизации.

Самообразование и обучаемость – основные качества, предъявляемые к среднестатистическому работнику нашего времени. Для достижения максимального эффекта от изучения, экономии времени, как одного из самых важных сегодняшних ресурсов, закрепления на практике, информационные технологии могут предложить воспользоваться обучающими мобильными приложениями, которые могут послужить и книгой, и преподавателем, и руководителем закрепления практических навыков.

Технология программирования является основой для любой автоматизированной системы, в частности, например, при реализации обмена сообщениями в социальной сети или поиске информации на сайте электронной библиотеки.

Когда речь заходит о программировании и технологии создания программного продукта, в числе первых проблем обозначаются выбор и реализация структур данных. Структурой данных называется способ организации данных в памяти компьютера (или на диске) [1]. Основными ценностями от использования структур данных являются способ создания удобного контейнера данных и дальнейшее оперирование над ним во время работы программы. В качестве примеров структур данных можно привести массивы, связные списки, стеки, очереди, хеш-таблицы, бинарные деревья, разреженные матрицы и так далее. Неразрывное понятие с данными – алгоритм. Алгоритм – это последовательность команд, написанная на формальном языке для решения определённой задачи и предназначенная её исполнителю. Алгоритмы включают использование структур данных, а последние, в свою очередь, написаны и работают с помощью определённых алгоритмов. Хорошее знание структур данных и технологии их использования даёт программисту умение чётко и качественно оперировать данными во время работы программы, навык использования технологии высококачественной и не ресурсозатратной обработки данных, а также умение проектировать и реализовывать новые структуры.

Каждый начинающий, да и не только, программист может столкнуться с проблемой выбора качественного и информативного источника для изучения основ структур данных или дополнения имеющихся навыков и знаний о них. В результате поиска хороших книг и последующего их изучения может уйти много времени, в результате поиска мобильного приложения может также уйти много времени на их скачивание и просмотр, а по факту действительно качественного русскоязычного программного обеспечения по изучению данной темы не существует [2].

Разработка мобильного приложения для изучения теории и практики по структурам данных и дальнейшее введение его в эксплуатацию могут позволить многим начинающим программистам начать верный путь изучения одной из самых основополагающих тем в со-

временном программировании и успешно освоить курс за приемлемое время. Опытным программистам данное приложение будет максимально полезным как для обновления существующих знаний и представлений, так и для закрепления их на практике.

Функциональные требования мобильного приложения:

- Регистрация/ авторизация/ обновление пароля
- Прохождение последовательного теоретического курса
- Закрепление полученных знаний на практике путём решения задач и тестов (только после прохождения теоретического курса)
- Получение баллов за прохождение практической части
- Возможность повторного прохождения курса

При проектировании данного программного продукта следует особое внимание уделить написанию технического задания, которое будет полностью соответствовать стандартам формирования аналитики и предусматривать выполнение всех поставленных целей перед приложением.

Дальнейший шаг – выбор архитектуры приложения. Пожалуй, от этого шага зависит успешность всех последующих, поскольку все мы знаем, что от качественного программного обеспечения ожидают не только соответствие предъявляемым требования и выполнение всех функций, но и качественность, надёжность, отказоустойчивость, удобство в сопровождении, тестируемость, гибкость для добавления нового функционала, удаления старого или обновления существующего. Наиболее подходящим и логичным вариантом является стройная архитектура.

Стройная архитектура характеризуется такими аспектами, как:

1. Тестируемость
2. Независимость от пользовательского интерфейса
3. Независимость от базы данных
4. Независимость от фреймворков

Главный аспект – достижение независимости от внешних средств.

Говоря о составляющей стройной архитектуры, следует говорить о:

- Сущностях, содержащих всю бизнес-логику приложения (Entities)
- Методах использования, организующих поток данных в сущности и из них (UseCases)
- Интерфейсах-адаптеров, способствующих конвертированию данных из формата сущностей в формат, удобный для использования методов использования и обратно
- Фреймворки и драйвера, включающие в себя UI, GUI, базу данных, фреймворки, инструменты разработчика и так далее.

Платформа разработки мобильного приложения – Android. Несмотря на популярность и эффективную монетизацию Apple, Android является несомненным лидером на мировом рынке мобильных приложений.

Среда разработки – AndroidStudio. Данный программный продукт является проверенной и качественной средой для разработчика и содержит все необходимые средства для удобного написания кода и качественного тестирования приложения (как модульного, так и мануального) [5].

Основа работоспособности приложения с пользователем – наличие надёжного и защищенного источника хранения и получения данных. Речь идёт о базе данных. В рамках проектирования обучающего приложения будет вполне достаточно локальной базы SQLite. Интерфейс платформы разработки и языка программирования Java предоставляет возможность создания файла DBHelper, который, в свою очередь, является наследником класса SQLiteOpenHelper, имеет свои методы и жизненные циклы для SQL запросов. Данная технология позволит уйти от чистого написания SQL запросов и использовать существующие методы для получения, выборки данных из БД, обновления, а также их удаления. Такая мето-

дология позволяет уменьшить время работы разработчика на написание чистых SQL запросов и обезопасить взаимодействие с локальной базой.

Отказоустойчивость и надёжность программного обеспечения лежит в основе технологии и качества тестирования программного кода. Вся написанная бизнес-логика мобильного приложения будет протестирована Junit 5 с использованием библиотеки Mockito. Junit 5 является несомненным и проверенным лидером при модульном тестировании java кода. Библиотека Mockito предназначена обеспечить неприкосновенность бизнес-логики и базы данных при проверке качества написанного кода. В ходе тестирования используются заглушки и контейнеры Mock, InjectMock. Для проверки методов на количество вызовов используется метод verify, а для проверки возвращаемых значений семейство Assert'ов. Для задания поведения объектам, не требующим тестирования в контексте конкретного метода, используется метод when. Также тестированию методов подлежит их сигнатура. С помощью инструментов библиотеки Mockito исследованы все поступающие аргументы на метод, их типы, значения и количество (в случае полиморфизма) [3].

Следует отметить, что в процессе разработки, а затем и после окончания написания программного кода и успешности прохождения всех юнит-тестов при 100% покрытии кода тестами, прорабатывается пользовательский путь в приложении посредством мануального тестирования.

Программный код разрабатывается на высокоуровневым и кроссплатформенном языке программирования Java. Пользовательский интерфейс будет также реализован на Java.

Для качественной разработки программного кода используются системы контроля версий Git. Разрабатываемый проект находится на удаленном репозитории в GitHub [4].

При разработке мобильного приложения для изучения теории и практики по структурам данных предусмотрены все кейсы для реализации слаженной командной разработки (системы контроля версий, удаленный репозиторий, наличие чёткого ТЗ, распределение разработки по отдельным модулям, а модули, в свою очередь, по отдельным задачам).

После успешного изготовления программного продукта, apk файл будет загружен на площадку PlayMarket.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лафорте, Р. Структуры данных и алгоритмы Java.КлассикаComputersScience/Р. Лафорте. М.: Издательский Центр «Питер», 2013. - 704 с.

2. Мартин, Р. Чистая архитектура. Искусство разработки программного обеспечения /Р. Мартин. М.: Издательский Центр «Питер», 2018. - 352 с.

3. Мартин, Р. Чистый код: создание, анализ, и рефакторинг. Библиотека программиста/Р. Мартин. М.: Издательский Центр «Питер», 2013. - 464 с.

4. Скотт, Ч., Штрауб, Б. Git для профессионального программиста/Ч. Скотт, Б. Штрауб. М.: Издательский Центр «Питер», 2013. - 496 с.

5. Гриффитс, Д.,Гриффитс, Д. Head First. Программирование для Android. 2-е издание/Д. Гриффитс, Д. Гриффитс. М.: Издательский Центр «Питер», 2018. - 912 с.

Кондуров Игорь Витальевич, бакалавр кафедры «Информатика, вычислительная техника и информационная безопасность», Факультета информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: igorkondurov@mail.ru

Тушев Александр Николаевич, к.т.н., доцент кафедры «Информатика, вычислительная техника и информационная безопасность» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: tushev51@mail.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ И МЕТОДЫ ФИЛЬТРАЦИИ ПРИ АНАЛИЗЕ КАРДИОГРАФИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ

Н.А. Коростелев, А.Н. Тушев

Показаны возможности применения различных видов фильтраций при анализе кардиографических сигналов и важность их применения, были рассмотрены возможности применения нейронных сетей при анализе электрокардиограмм, эффективность их совместного использования с другими методами фильтраций, а также была показаны некоторые преимущества свёрточной нейронной сети перед другими видами машинного обучения.

***Ключевые слова**: обработка сигналов, медицина, нейронная сеть, искусственный интеллект, фильтрация, ЭКГ, ССЗ.*

В настоящее время сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) являются наиболее распространенной причиной смертности во всем мире. По данным ВОЗ, в 2016 году ССЗ стали причиной смерти 17,9 млн человек, составляя тем самым чуть больше 30% от количества всех смертей в мире. В связи с высокой опасностью, ССЗ нуждаются в очень качественной диагностике. Электрокардиография - наиболее распространённый диагностический процесс, который записывает электрическую активность сердца с течением времени. Измерение производится медицинским устройством под названием электрокардиограф. Прямым результатом электрокардиографии является получение электрокардиограммы (ЭКГ). В настоящее время обычно используется 12 стандартных отведений для получения ЭКГ [1].

Сигнал ЭКГ подвержен различным шумам. Типы шума обычно разделяют в зависимости от источника, наиболее распространены:

- Помехи в линии электропередачи - приводит к случайному изменению частоты 60 или 50 Гц, в зависимости от источника питания
- Шум контакта электрода - вызван неправильным положением между телом и электродами.
- Артефакты движения - производимые движением пациента, искажения длительностью 100-500 мс.
- Сокращение мышц - мышечная активность, шум с 10% от обычной полной амплитуды ЭКГ.
- Шумы, вызванные дыхательной активностью. Амплитуда этого шума составляет около 15% от амплитуды ЭКГ[2].
- Для снижения шумов необходима фильтрация сигналов ЭКГ. Снижение шумов данных ЭКГ является известной проблемой, поэтому существует несколько подходов к её решению. Чаще всего используют:
- Фильтр высоких частот (ФВЧ), блокирующий частоты сигнала ниже частоты среза и пропускающий частоты сигнала выше частоты среза.
- Фильтр нижних частот (ФНЧ), блокирующий частоты сигнал выше частоты среза и пропускающий частоты сигнала ниже частоты среза.
- Режекторный фильтр (или полосно-заграждающий), особенностью которого является ограничение определённой полосы частот, и пропуск частот, выходящих за пределы полосы.
- КИХ-фильтрация, особенностью которой является ограниченность импульсной характеристики.
- Адаптивные фильтры, основным отличием которых является то, что параметры передаточной функции и параметры сигналов на входе (или на выходе) могут быть связаны, давая тем самым способность фильтра к самостоятельной настройке к наиболее оптимальной обработке сигналов [3].
- Преобразования Фурье, раскладывающие сигнал по ортогональным базисным функциям, получая, таким образом, компоненты частот. Полученные частотные компоненты не локализуются по времени, что является его недостатком и накладывает некоторые ограничения к области приложений данного метода.

- Вейвлет-преобразование, особенностью которого является разложение на функции изменяющихся частот. Данные функции ограничены во времени. Вейвлет-преобразование анализирует сигналы в нескольких временных масштабах локальных свойств, и поэтому являются очень мощным инструментом для анализа и обработки сигналов. В качестве базовых функций могут использоваться вейвлетыДобеши. Вейвлет-преобразование часто используют в различных областях науки и медицины, оно является хорошей альтернативой преобразованиям Фурье[4].

Электрокардиографический метод диагностики заболеваний требует достаточно высокой точности анализа полученных результатов, так как большое количество ССЗ на ЭКГ отображаются с незначительными изменениями амплитуды от нормальной ЭКГ, поэтому обычные методы анализа, не всегда могут достигнуть уровня нужной точности. Правильность диагноза, поставленного врачом сильно зависит от его опыта и уровня.

В последние годы можно наблюдать появление новых попыток фильтрации сигналов с использованием машинного обучения.

Например, для удаления шумов можно использовать многослойные сети персептронов. Для обучения, должен использоваться набор данных из нескольких образцов сигналов. При тестировании сеть подавляет шумы с вероятностью некоторой ошибки.

Более эффективно использовать нейронную сеть и вейвлет-преобразование для фильтрации. Такая сеть представляет особый вид трехслойных нейронных сетей с прямой связью, с использованием набора вейвлетов в качестве функций. Данный метод используется и в других областях медицины, например при анализе электроэнцефалограмм [5].

Свёрточная нейронная сеть для анализа ЭКГ представляет собойразличное чередование свёрточных, субдискретизирующих и полносвязных слоёв. Отличительной особенностью свёрточного слоя является то, что в нём к любому фрагменту исходных данных применяется одна и та же свёртка, представляющая собой поэлементное умножение свёртки с фрагментом и суммирование полученных произведений. Помимо свёрточных слоёв используются субдискретизирующие с целью уменьшения размерности. Для минимизации эффекта переобучения, представляющего сильную привязку алгоритма к обучающей выборке, в нейронной сети используется dropout-регуляризация. Её значение состоит в том, что на любом шаге обучения любой нейрон может быть исключён из сети с некоторой вероятностью, что даёт возможность нейронам настраивать себя вне зависимости отдруг друга[6]. Основными преимуществами свёрточной нейронной сети перед другими является возможность обучаться алгоритмом обратного распространения ошибки, также существует возможность использования и некоторых других методов для обучения сети, в том числе глубокое обучение. Использование свёрточной сети в сравнении с полносвязаннойнейросетью позволяет использовать гораздо меньшее число настраиваемых весовых коэффициентов, значительно сокращая время обучения данной сети

Таким образом, в работе были проанализированы методы фильтрации при анализе электрокардиографических сигналов, была рассмотрена возможность одновременного применения свёрточной нейронной сети и вейвлет-преобразования для фильтрации.

Проведённый предварительный анализ показал перспективность использования свёрточных нейронных сетей перед другими методами машинного обучения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Леонова М. Д. Анализ электрокардиограмм посредством нейронных сетей // Международный научно-исследовательский журнал. – 2015. – №4 (35) Часть 1. – С. 77–79.

2. Григорьев, М. Г. Воздействие элементов фильтрации на биоэлектрический сигнал / М. Г. Григорьев, Л. Н. Бабич. — Текст : непосредственный, электронный // Молодой ученый. — 2015. — № 10 (90). — С. 169-174. — URL: https://moluch.ru/archive/90/18624/

3. Синютин С.А., Коков З.А., Кармов М. А. Адаптивное подавление артефактов движения при записи ЭКГ лошади // ИВД. 2013. №3 (26). URL:

https://cyberleninka.ru/article/n/adaptivnoe-podavlenie-artefaktov-dvizheniya-pri-zapisi-ekg-loshadi

4. Дьяконов В. П. Вейвлеты. От теории к практике, 2-е изд. – М.: Солон-Р, 2010. – 400 с.: ил.

5. Куравский Л. С., Баранов С. Н., Буланова О. Е., Кравчук Т. Е. Нейросетевая технология диагностики патологических состояний по аномалиям электроэнцефалограмм // Нейрокомпьютеры: разработка и применение. 2007. № 4. С. 4–14.

6. Хайкин С. Нейронный сети: полный курс, 2-е изд.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2006. – 1104 с.: ил. – Парал. тит. англ.

***Коростелев Никита Аркадьевич**, студент кафедры «Информатика, вычислительная техника и информационная безопасность», Факультета информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail:nick.nuka@yandex.ru*

***Тушев Александр Николаевич**, к.т.н., доцент кафедры «Информатика, вычислительная техника и информационная безопасность» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: tushev51@mail.ru*

РАЗРАБОТКА КОМПОЗИЦИОННО-КОНСТРУКТОРСКОГО РЕШЕНИЯ МОДЕЛИ ПЛАТЬЯ В ЭТНИЧЕСКОМ СТИЛЕ

А.Ю. Корягина, А.А. Заостровский, И.В. Лёвкин

В статье описаны представлены некоторые информационные технологии, использованные при проектировании модели вечернего платья

***Ключевые слова**: художественный эскиз, автоматизированное проектирование одежды.*

Для поиска прототипов моделей был использован ресурс Pinterest — социальный интернет-сервис, фотохостинг, позволяющий пользователям добавлять в режиме онлайн изображения, помещать их в тематические коллекции и делиться ими с другими пользователями [1]. За основу взято национальное китайское платье «Ципао» (рисунок 1). Модели платья достаточно разнообразны, они разрабатывается таким образом, чтобы в первую очередь польстить женской фигуре, подчеркивая достоинства и скрывая недостатки.

Художественный эскиз подобного платья создавался при помощи графического редактора MyPaint с использованием графического планшета, подключённого к компьютеру. MyPaint - это программа для рисования, специализирующаяся на создании рисунков с нуля, она имитирует реальные инструменты рисования, имея многообразие кистей, разделенных по группам. Есть возможность скачать дополнительные инструменты. Программа находится в бесплатном доступе. Скачать можно на официальном сайте продукта http://mypaint.org/, предназначена для дизайна и изобразительного искусства, но не является полноценным графическим редактором. Для того, чтобы наложить какие-либо фигуры или обрезать рисунок, нужно воспользоваться другими средствами, например, GIMP. Интерфейс MyPaint» был преднамеренно сделан минимальным и полностью контролируемым через комбинации горячих клавиш. Идея программы состоит в том, чтобы предоставить пользователю возможность рисовать, не отвлекаясь на особенности интерфейса. Таким образом, пользователи, как правило, работают над своим полотном без каких-либо отображаемых меню. Для того, чтобы поменять инструмент или изменить его параметры, нужно нажать на комбинацию клавиш вызова диалога, меню, селектора цветов и т.д. После использования они исчезают с экрана. Комбинации клавиш выбраны таким образом, чтобы пользователь работал левой рукой, в то время как правая рука занята мышью. Эти комбинации легко менять и настраивать по своему усмотрению [2]. Рабочее пространство представляет собой холст и различные настройки боковых и верхних панелей. Примечательно, что любые панели с настройками можно скрывать, располагать с любой стороны. Предусмотрено несколько режимов рисования, которые переключатся на верхней панели: свободное рисование (без геометрических ограничений), линии и кривые, связанные линии

(последовательные связанные кривые или прямые), эллипсы и круги (для округлых форм), контуры (плавные регулируемые линии), заливка цветом, перемещение слоев, симметричное рисование. Доступно рисование по слоям. Каждый слой можно настраивать по яркости (от полностью невидимого до 100-процентой яркости).

Рисунок 1 – Модель платья ципао

Художественный эскиз выполнялся в режиме свободного рисования, используя семь различных слоев. Основные слои представлены на рисунках 2,3.

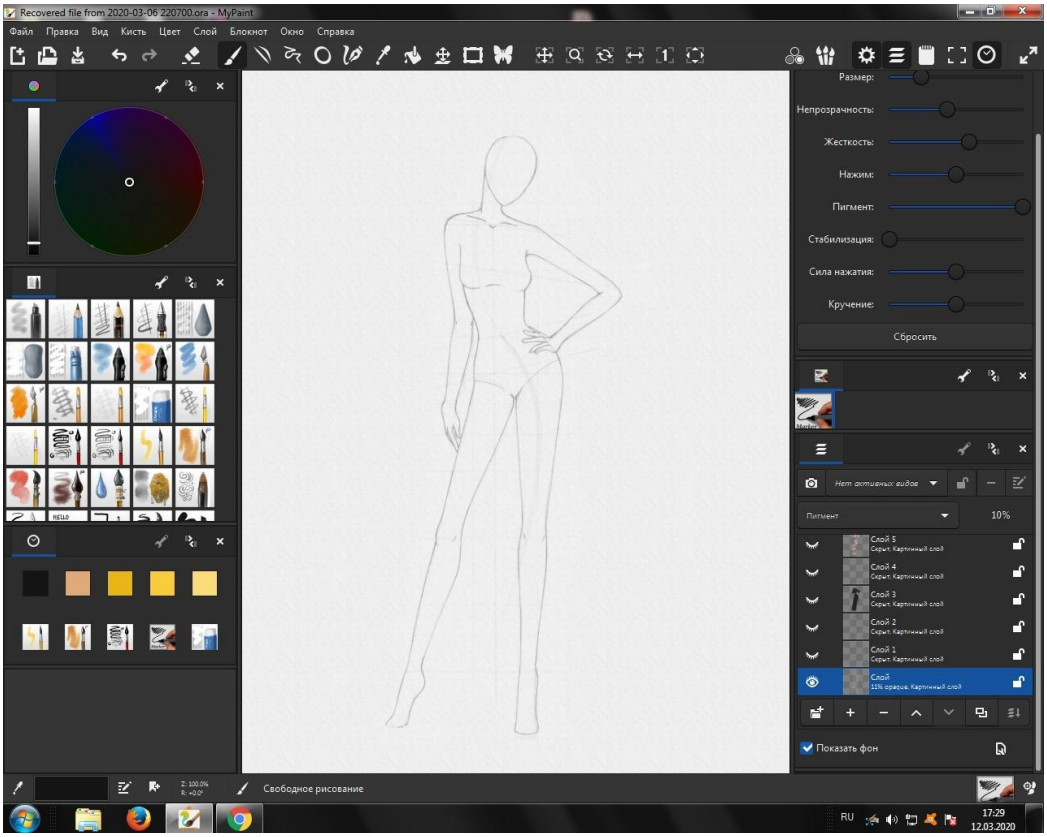


Рисунок 2 — Эскиз фигуры

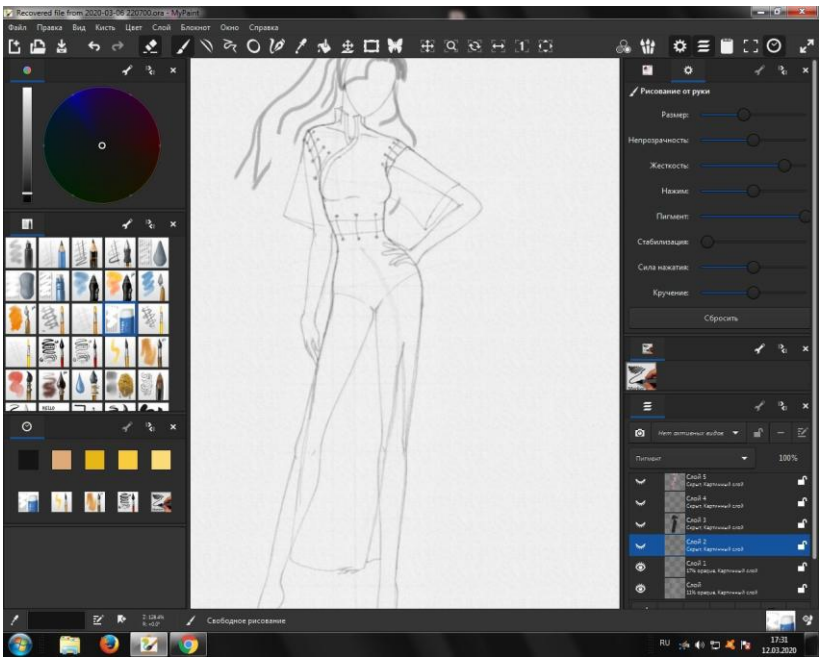


Рисунок 3 – Примерная модель изделия

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Pinterest [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Pinterest, свободный.
2. Обзор MyPaint [Электронный ресурс]. — Электрон. текстовые дан. — Режим доступа: https://soft.mydiv.net/win/download-MyPaint.html, свободный.
3. Создание художественного образа [Электронный ресурс]. — Электрон. текстовые дан. — Режим доступа: http://www.po6iv.ru/art/Sozdanie_hud_obraza, свободный.

***Корягина Анна Юрьевна**, студент «29.03.05 конструирование изделий легкой промышленности», института БиоХимических технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет», e-mail: irina.alimpieva@yandex.ru*

***Заостровский Анатолий Анатольевич**, научный руководитель, к.т.н., доцент кафедры Химические технологии ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет»*

***Лёвкин Игорь Васильевич**, научный руководитель, к.ф.-м.н., доцент кафедры Информатика, вычислительная техника и информационная безопасность ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет»*

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ УМЕНЬШЕНИЯ ИЛИ УСТРАНЕНИЯ ИЗБЫТОЧНО ШИПЯЩИХ ЗВУКОВ В ЗАПИСИ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ГОЛОСА

Г.А. Левченко, А.Г. Якунин

Показана возможность применения программного обеспечения в области звукозаписи. Показаны и проанализированы существующие решения в этой области. Продемонстрированы требования к создаваемому программному обеспечению и способ, с помощью которого оно будет реализовываться. Показаны режимы работы данного программного обеспечения и также представлен скриншот интерфейса разрабатываемого приложения.

***Ключевые слова**: программное обеспечение, преобразование аудио-сигнала, C++, обратное преобразование Фурье.*

В 21 веке запись человеческого голоса используется очень активно и для абсолютно разных проектов. Результат может быть записан в формате WAV, MP3 или OGG. Но при записи человеческого голоса можно часто наблюдать избыточно шипящие звуки, такие как

«С», «Ч», «Щ». Поэтому, для улучшения качества звучания или для его различного изменения, будет очень актуальным приложение, способное подавлять эти избыточно шипящие звуки до нужной частоты. Представленные на рынке подобные решения имеют очень высокую стоимость и слишком сложны в управлении.

После просмотра уже существующих программ было принято решение создать собственное программное обеспечение, представляющее собой плагин к какому-либо существующему аудио-редактору, и удовлетворяющее следующим требованиям:

- Простота в использовании;
- Дешевизна
- Применение свободного программного обеспечения при его разработке.

Функции, которые будут реализованы в данном программном обеспечении:

- Загрузка уже отдельно записанного файла формата WAV, MP3 или OGG в программу;
- Выбор нужной конфигурации (пол вокалиста и регулировка допустимых частот для различных видов вокала);
- Преобразование загруженного файла;
- Сохранение преобразованного файла.

В качестве языка разработки было решено использовать C++, а в основу алгоритма обработки положить дискретное преобразование Фурье (ДПФ) для обработки сигнала в частотной области. Однако, если взять последовательность выборок входного сигнала, применить к ним прямое преобразование Фурье, умножить полученный результат на комплексную передаточную функцию фильтра, а затем выполнить обратное преобразование, то выходной сигнал будет иметь большие искажения в окрестностях стыков выборок. Поэтому для решения этой проблемы было решено применить следующие приёмы:

- Обрабатывать выборки с использованием ДПФ с перекрытием, когда каждая последующая выборка содержит часть предыдущей;
- Для получения выходного сигнала умножение сигнала на весовую функцию в частной области (на массив весовых коэффициентов) выполнять до объединения смежных выборок, и наложение их друг на друга выполнять уже после применения к ним обратного преобразования Фурье.

Разрабатываемый плагин предусматривает два пресета с настройками для подавления частот при записи мужского голоса или женского голоса, и также свободный выбор частоты, выше которой необходимо подавлять аудио-сигнал.

Интерфейс разрабатываемого приложения представлен на рисунке 1.

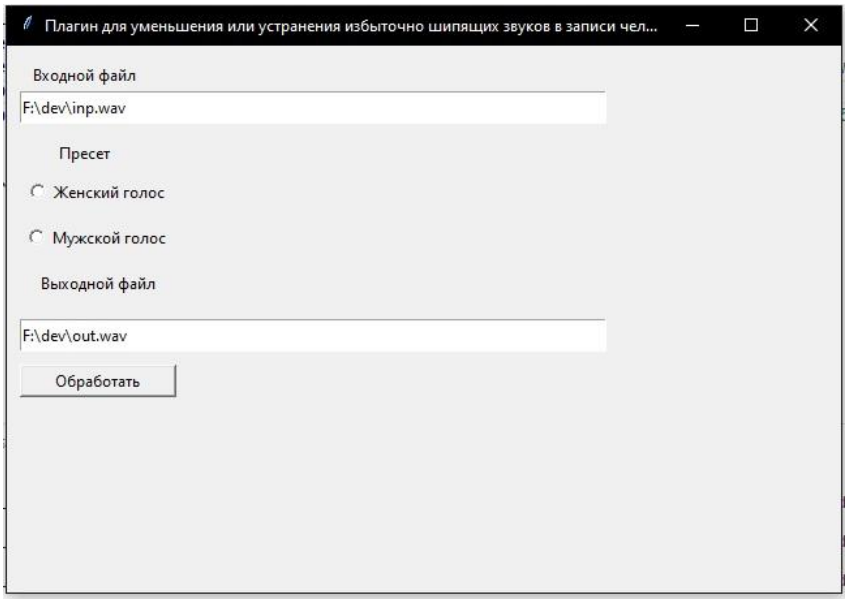


Рисунок 1 – Интерфейс разрабатываемого приложения

Такое приложение может использоваться не обязательно для записи музыкального произведения, но и для других областей, где очень важно качество записанного голоса. Например, для аудиокниг, для озвучивания текста в фильмах, компьютерных играх и т.д. Важно, что этот плагин будет нормально функционировать только при условии, что голос записывается на отдельную дорожку при полном отсутствии посторонних звуков.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Загуменнов А. П. Компьютерная обработка звука. – М.: 2004 г. 2-е изд. 512 с.

2. Практическое применение преобразования Фурье для обработки сигналов [электронный ресурс]: https://habr.com/ru/post/324152/

3. Айфичер Э. Цифровая обработка сигналов/ Джервис Б. 2-е издание. — Пер. с англ. — М.: Вильямс, 2004. — 992 с.

Левченко Георгий Александрович, *бакалавр кафедры «Информатика, вычислительная техника и информационная безопасность» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова», e-mail: golevchenko1998@gmail.com.*

Якунин Алексей Григорьевич, *д. т. н., профессор кафедры «Информатика, вычислительная техника и информационная безопасность» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова», e-mail: almpas@list.ru.*

НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ В ГОСУДАРСТВЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

Л.Ю. Левченко, А.В Санников

Информационные технологии стали неотъемлемой частью современного общества, они проникли во многие сферы нашей жизни, система органов государственной власти не стала исключением. При использовании информационных технологий возникает риск утечки конфиденциальной информации. Государственные информационные системы функционируют с целью реализации полномочий органов власти содержат очень важную информацию, от состояния защищенности которой зависит качество работы органов власти, в связи с чем на законодательном уровне устанавливается задача защиты информации в этих системах.

Ключевые слова: *информационная безопасность, государственная информационная система, защита информации, нормативно-правовой акт, законодательство РФ*

Государственные информационные системы – это информационные системы, созданные в соответствии с законодательством РФ с целью реализации полномочий органов власти [1].

Рисунок 6 – Классификация ГИС

Защита информации в ГИС проводится на всех этапах жизненного цикла системы, включая проектирование системы, ввод в эксплуатацию, непосредственную эксплуатацию, вывод их эксплуатации.

В настоящее время в России сформирована законодательная база нормативно-правового обеспечения защиты информации в ГИС. Система нормативно-правового обеспечения включает: федеральные законы, указы Президента РФ, постановления Правительства РФ, документы регуляторов ФСБ России, ФСТЭК России, а также широкий ряд государственных стандартов. В таблице 1 приведены основные нормативно-правовые акты, регулирующие деятельность по защите информации в ГИС.

Таблица 1 – Основные нормативно-правовые акты по защите ГИС

Нормативно-правовой акт	Устанавливаемые нормы
Федеральный закон от 27.07.2006 № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации»	Вводит определение ГИС; закрепляет необходимость размещения технических средств ГИС на территории Российской Федерации; вводит функции оператора ГИС, в т.ч. обязанности по защите информации
Указ Президента РФ от 17.03.2008 № 351 «О мерах по обеспечению информационной безопасности Российской Федерации при использовании информационно-телекоммуникационных сетей международного информационного обмена»	Вводит требования по использованию сертифицированных средств защиты информации при подключении к сетям международного обмена информацией
Постановление Правительства РФ от 18.05.2009 № 424 «Об особенностях подключения федеральных государственных информационных систем к информационно-телекоммуникационным сетям»	Устанавливает требования для ГИС общего доступа по защите информации и требования по информационной безопасности при подключении к данным системам
Постановление Правительства РФ от 06.0. 2015 № 676 «О требованиях к порядку создания, развития, ввода в эксплуатацию, эксплуатации и вывода из эксплуатации государственных информационных систем и дальнейшего хранения содержащейся в их базах данных информации»	Устанавливает требования по созданию, вводу и эксплуатации государственных информационных систем, описывает этапы создания ГИС, вводит порядок контроля выполнения требований по защите ГИС
Приказ ФСТЭК №17 «Об утверждении Требований о защите информации, не составляющей государственную тайну, содержащейся в государственных информационных системах»	Устанавливает требования к обеспечению защиты информации, вводит классификацию ГИС, определяет базовый набор мер защиты для каждого класса ГИС
Методический документ ФСТЭК «Меры защиты информации в государственных информационных системах» (утв. ФСТЭК 11.02.2014)	Детализирует меры защиты информации представленные в приказе ФСТЭК №17, определяет содержание данных мер

Кроме указанных документов в России имеется система государственных стандартов, которые в случае защиты информации в ГИС конкретизируют отдельные этапы работ.

Таблица 2 – Национальные стандарты РФ

Национальный стандарт РФ	Устанавливаемые нормы
ГОСТ 34.601 "Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания".	Описывает стадии создания автоматизированных систем (далее АС) и устанавливает перечень работ, выполняемых на каждом этапе
ГОСТ 34.201 "Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем."	Устанавливает требования для документации, разрабатываемой при создании АС, вводит соответствия документов этапам создания АС

Продолжение таблицы 2

Национальный стандарт РФ	Устанавливаемые нормы
ГОСТ 34.602 "Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы"	Устанавливает требования по составлению технического задания на создание АС Описывает состав и назначение разделов технического задания
ГОСТ 34.603 "Информационная технология. Виды испытаний автоматизированных систем"	Устанавливает требования к испытанию АС Описывает виды испытаний
ГОСТ Р 51583 "Защита информации. Порядок создания автоматизированных систем в защищенном исполнении. Общие положения"	Устанавливает требования по защите АС на стадии создания, вводит соответствия работ по защите информации этапам создания АС
ГОСТ Р 51624 "Защита информации. Автоматизированные системы в защищенном исполнении. Общие требования"	Устанавливает требования по защите АС от утечки по техническим каналам, от несанкционированного доступа, от непреднамеренного воздействия

Зачастую ГИС, обрабатывают персональные данные. В таком случае при построении системы защиты информации необходимо соблюдать требования законодательства по защите персональных данных

Таблица 3 – Основные нормативно-правовые акты по защите персональных данных

Нормативно-правовой акт	Устанавливаемые нормы
Постановление Правительства РФ от 01.11.2012 № 1119 "Об утверждении требований к защите персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных"	Утверждает требования к защите персональных данных (далее ПДн), вводит классификацию информационных систем, обрабатывающих ПДн, устанавливает требования для средств защиты информации
Приказ ФСТЭК № 21 "Об утверждении состава и содержания организационных и технических мер по обеспечению безопасности персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных"	Дополняет требования к защите ПДн, вводит состав и содержание мер по защите информации

Информация, обрабатываемая в ГИС должна быть надежно защищена, поэтому законодательство выдвигает жесткие требования по защите ГИС, которые оператор системы обязан твердо соблюдать. С другой стороны, нормативно-правовые акты и стандарты, являясь источником знаний, позволяют детально понять суть и порядок проведения отдельных работ по защите информации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Информационно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс]: – Режим доступа: https:// https://internet.garant.ru/
2. ФСТЭК России [Электронный ресурс]: – Режим доступа: https://fstec.ru/
3. Загинайлов Ю.Н. Основы информационной безопасности: учебное пособие / Ю. Н. Загинайлов ;Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул: АлтГТУ, 2016. – 172с.
4. Защита информации в ГИС [Электронный ресурс]: – Режим доступа:

https://searchinform.ru/services/outsource-ib/zaschita-informatsii/v-informatsionnykh-sistemakh/v-gis/

Левченко Лариса Юрьевна, *студент кафедры «Информатика, вычислительная техника и информационная безопасность», ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: larisa.levchenko.98@mail.ru*

Санников Андрей Валерьевич, *научный руководитель, к.ф.-м.н., доцент кафедры «Информатика, вычислительная техника и информационная безопасность» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: avsannikov@bk.ru*

РАЗРАБОТКА ЛАБОРАТОРНОГО КОМПЛЕКСА ПО ИЗУЧЕНИЮ ПРИНЦИПОВ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ УДОСТОВЕРЯЮЩЕГО ЦЕНТРА

К.Н. Малахов, А.В. Санников

В данной статье рассматривается электронная подпись и области её применения в Российской Федерации, а также обосновывается необходимость развития знаний об удостоверяющих центрах. Основной целью статьи является описание разработанных методических рекомендаций для студентов по установке, настройке и тестированию лабораторного комплекса, позволяющего ознакомиться с основными принципами функционирования удостоверяющего центра.

Ключевые слова: *электронная подпись, использование электронной подписи, электронный документооборот, удостоверяющий центр, функции удостоверяющего центра, методические рекомендации, лабораторный комплекс.*

На сегодняшний день российский рынок электронно-цифровых услуг представляет собой стремительно развивающуюся отрасль. Государственными органами (в частности Министерством цифрового развития, связи и массовых коммуникации Российской Федерации) ведется работа по повышению качества и удобства предоставления услуг, в частности, многие государственные и муниципальные услуги предоставляются в электронном виде, а список таких услуг постоянно расширяется0. Также многие компании постепенно начинают переходить на электронный документооборот, отмечая его превосходства над традиционным документооборотом. В связи с этим возникает необходимость обеспечения информационной безопасности при проведении каких-либо электронных взаимодействий (будь то получение услуги в электронном виде для какого-либо физического лица или электронный документооборот в организации). Поэтому и законодательство РФ «не стоит на месте», активно разрабатывая и корректируя законы и нормативно-правовые акты, которыми регулируется электронное взаимодействие.

Один из важнейших элементов электронного взаимодействия – электронная подпись, являющаяся важным атрибутом электронного документа. Назначение и особенности электронной подписи указаны в Федеральном законе "Об электронной подписи" от 06.04.2011 N 63-ФЗ [10]. Этот закон регулирует отношения в области использования электронных подписей при совершении гражданско-правовых сделок, оказании государственных и муниципальных услуг, исполнении государственных и муниципальных функций, а также при совершении иных юридически значимых действий. Использование электронной подписи предоставляет множество возможностей. Например, физическое лицо, посредством использования электронной подписи, может облегчить и ускорить взаимодействие с какими-либо государственными и муниципальными органами (например, в электронном виде получить какую-либо услугу), работодателями и образовательными учреждениями [2-50]. Юридические лица могут использовать электронный документооборот как внутри своих компаний (например – для ускорения и упрощения процессов внутреннего делопроизводства), так и для электронного взаимодействия с другими компаниями и государственными органами (например – с использованием электронного документооборота процесс сдачи отчетности в контролирующие органы значительно упрощается, а специальное программное обеспечение позволяет контролировать наличие ошибок в

отправляемых документах, благодаря чему эти ошибки можно быстро исправить)0. В настоящее время в РФ происходит существенный рост использования электронных подписей, а сфера использования электронных подписей продолжает активно расширяться0. В связи с этим требуется увеличение количества удостоверяющих центров – юридических лиц или индивидуальных предпринимателей, осуществляющих функции по созданию и выдаче сертификатов ключей проверки ЭП0, а также иные функции, предусмотренные Федеральным законом "Об электронной подписи" от 06.04.2011 N 63-ФЗ. Поэтому важно чтобы студенты, обучающиеся по направлению «Информационная безопасность», имели теоретические знания про электронную подпись, НПА Российской Федерации, регулирующие использование электронной подписи, возможности и перспективы использования электронной подписи, а также про назначение удостоверяющих центров, их основной функционал и особенности их функционирования. Студентам также необходимы и практические навыки по работе с удостоверяющими центрами, а именно навыки по установке и настройке программного обеспечения, позволяющего выполнять функции удостоверяющего центра, а также навыки по реализации основных функций удостоверяющих центров.

Таким образом, для студентов были разработаны методические рекомендации по установке, настройке и использованию лабораторного комплекса, предназначенного для изучения особенностей функционирования удостоверяющего центра. В этих методических рекомендациях содержатся следующие сведения:

- законодательство РФ в области использования электронной подписи;
- теоретические сведения, касающиеся электронной подписи (основные понятия, виды электронной подписи, особенности использования электронной подписи);
- теоретические сведения, касающиеся инфраструктуры открытых ключей (понятия и основные компоненты инфраструктуры открытых ключей);
- теоретические сведения, касающиеся удостоверяющих центров (назначение удостоверяющих центров, виды удостоверяющих центров, основные функции удостоверяющих центров и требования, предъявляемые к удостоверяющим центрам);
- демонстрация установки и настройки программного комплекса «КриптоПро УЦ» версии 2.0;
- задание для самостоятельно работы студентов (задание на лабораторную работу);
- контрольные вопросы по изученному теоретическому и практическому материалу.

Теоретическая часть методических рекомендаций содержит в себе подробную информацию, касающуюся использования электронной подписи в России (в частности – при проведении электронного документооборота), основных принципов построения «Инфраструктуры открытых ключей», а также в теоретической части содержится анализ законодательства РФ в области применения электронной подписи и функционировании удостоверяющих центров (в основном – ФЗ №63 «Об электронной подписи», а также приказы ФСБ РФ №795 и №796 и приказы Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации №397 и №436, регулирующих некоторые вопросы, связанные с деятельностью удостоверяющих центров). Изучив теоретическую часть, студент получит необходимые знания, касающиеся электронной подписи, процессов её создания и проверки, областей её применения, получит ответы на вопросы, связанные с необходимостью существования удостоверяющих центров, положением удостоверяющих центров в «Инфраструктуре открытых ключей», а также ознакомится с основным функционалом удостоверяющих центров и требованиям, которые предъявляются законодательством РФ к удостоверяющим центрам.

Практическая часть методических рекомендаций содержит в себе подробную инструкцию по установке и настройке лабораторного комплекса (установку и настройку лабораторного комплекса студенты должны выполнить на своих рабочих станциях), варианты лабораторной работы для самостоятельной работы студентов, в ходе которой они ознакомятся с основными функциями и возможностями удостоверяющего центра (такими

как регистрация новых пользователей, формирование и отправка запроса на получение сертификата, выдача сертификатов, установка сертификатов, приостановление и возобновление действия сертификатов, аннулирование сертификатов, выпуск списка отозванных сертификатов), а также контрольные вопросы, позволяющие оценить полученные студентом теоретические знания и практические навыки по работе с лабораторным комплексом, реализующим функции удостоверяющего центра.

Для создания лабораторного комплекса, позволяющего ознакомиться с принципами функционирования удостоверяющего центра, был выбран программный комплекс «КриптоПро УЦ» версии 2.0 от компании «КриптоПро». Выбор данного программного комплекса обусловлен несколькими факторами, а именно:

- компания «КриптоПро» занимает лидирующее положение на рынке услуг сертифицированных удостоверяющих центров в России;

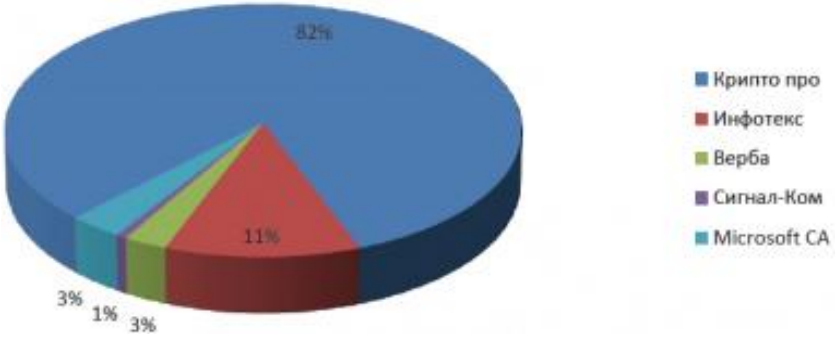


Рисунок 1 – Положение компании «КриптоПро» на Российском рынке

- программный комплекс «КриптоПро УЦ» версии 2.0 распространяется бесплатно с предоставлением ознакомительной лицензии сроком на 3 месяца;

- программный комплекс «КриптоПро УЦ» версии 2.0 имеет внушительный пакет соответствующей документации (руководство по установке, руководство по эксплуатации, руководство по безопасности и т.д.), что облегчает работу с данным программным комплексом.

Установка программного комплекса «КриптоПро УЦ» версии 2.0 заключается в установке и настройке трех основных компонентов – Центра сертификации (ЦС), Центра регистрации (ЦР) и Консоли управления Центром Регистрации. Кроме того, в методических рекомендациях, помимо установки и настройки основных компонентов программного комплекса «КриптоПро УЦ» версии 2.0, приводится также и инструкция по установке всего необходимого дополнительного программного обеспечения (например – СУБД MicrosoftMySQL 2014 Express и криптопровайдер «КриптоПроCSP»).

После установки и настройки программного комплекса «КриптоПро УЦ» версии 2.0 студент может взаимодействовать с Центром сертификации (тот компонент, что выдает сертификаты) через Центр регистрации (регистрация новых пользователей в УЦ), взаимодействие с которым осуществляется либо непосредственно через Консоль управления Центром регистрации, либо через «Веб-портал Центра регистрации» (который устанавливается в процессе настройки Центра регистрации).

Таким образом, разработанные методические рекомендации позволят студентам ознакомиться с основным функционалом удостоверяющего центра, а также подробнее узнать про особенности использования электронной подписи.

Дополнительно для студентов был разработан словарь основных терминов, встречающихся в методических рекомендациях. Данный словарь планируется разместить в ILIAS.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бокиева К.Г. Электронная подпись в России: состояние и перспективы // Молодой ученый. 2018. URL: https://moluch.ru/archive/238/55256/ (дата обращения: 13.04.2020).

2. Федеральный закон от 06.04.2011 № 63-ФЗ «Об электронной подписи» [Электронный ресурс] // Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс». URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_112701/

3. Физическим лицам [Электронный ресурс] // Единый портал ЭП в РФ: [сайт]. [2020]. URL: https://iecp.ru/ep/individual (дата обращения: 13.04.2020).

4. Юридическим лицам [Электронный ресурс] // Единый портал ЭП в РФ: [сайт]. [2020]. URL: https://iecp.ru/ep/jurical (дата обращения: 14.04.2020).

5. Рынок PKI в России [Электронный ресурс] // PositiveTechnologies: [сайт]. [2013]. URL: https://www.anti-malware.ru/node/11617 (дата обращения: 15.04.2020)

Малахов Кирилл Николаевич*, бакалавр кафедры «Информатика, вычислительная техника и информационная безопасность», Факультета информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: team143@yandex.ru*

Санников Андрей Валерьевич*, к.ф.-м.н., доцент кафедры «Информатика, вычислительная техника и информационная безопасность» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail:avsannikov@bk.ru*

РАЗРАБОТКА СРЕДСТВА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ ФИЛЬТРАМИ МЕЖСЕТЕВОГО ЭКРАНА И МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ РЕСУРСОВ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

И.О. Мельниченко, Е.В. Шарлаев

Статья посвящена вопросам безопасности вычислительной системы с помощью межсетевого экрана. Развитие глобальных компьютерных сетей, появление новых перспективных информационных технологий привлекают все большее внимание людей всего мира, как от лица обычного пользователя, так и хакеров, которые желают получить информацию ограниченного доступа. В связи с этим необходимо обеспечить своевременную и качественную защиту вычислительных систем, что подчеркивает актуальность работы в данном направлении.

Ключевые слова*: безопасность, ОС Linux, межсетевой экран, хеширование, разработка средств защиты, мониторинг, ресурсы вычислительной системы.*

Важную роль в обеспечении безопасности занимают межсетевые экраны. Они устанавливаются между общедоступной сетью (Internet) и внутренней сетью, а также используется для защиты отдельных сегментов сети или хостов от возможного несанкционированного проникновения через уязвимости программного обеспечения, установленного на ПК, или протоколов сети.

Программные сетевые экраны, по сравнению с появление сети Internet, возникли гораздо позже. Межсетевой экран Netfilter/iptables, для Linux, был создан только в 1998 году. Связано это с тем, что ранее функцию межсетевого экрана выполняли, антивирусные программы, но вирусы постепенно усложнялись, и появление межсетевого экрана, как отдельного средства защиты стало необходимым.

В данный момент защита ОС Linux особенно актуальна, так как широко внедряется импортозамещение, в том числе и операционных систем. Российские ОС основаны на Linux и требуют качественной защиты. Существует большое количество отечественных разработок, такие как ALT Linux, AstraLinux, CalculateLinux, НауЛинукс. Для их защиты на рынке доступно много бесплатных межсетевых экранов для систем. Все они основаны на встроенном в ядро LinuxфреймворкеNetfilter.

Iptables - это утилита командной строки. Конечно, разработана она была одной из первых, но многие пользуются данным средством для фильтрации пакетов IPv4. Многие

разработчики в своих проектах дополняли функционал и удобство использования Iptables, основываясь на нём.

Nftables – новая утилита относительно набора межсетевых экранов {ip,ip6,arp,eb}tables разработка от Netfilter. Основная идея по отношению Iptables была сохранена. Пакет обрабатывается, если соответствует списку правил, состоящих из критериев и действия, которые выполняются, если пакет соответствует критериям.

Различия нового средства от старого значительны:

- В Iptables с ключами правил используется двойное или одинарное тире. Это несколько загромождало цепочки, поэтому nftables перенял синтаксис tcpdump.
- В iptables автоматически созданы базовые таблицы, что снижало производительность. В nftables все таблицы и цепочки настраиваются пользователем.
- В nftables можно указать несколько действий в одном правиле.
- Можно включить счётчик цепочек правил. По умолчанию его нет.
- Можно одновременно управлять стеками IPv4 и IPv6.
- Можно добавлять свои словари, карты и интервалы, для улучшения классификации пакетов.
- Поддержка конкатенаций (склеек). Начиная с ядра Linux 4.1, можно объединять несколько различных ключей и комбинировать их со словарями и картами. Идея состоит в построении цветка значений, хеширующихся для получения высокой производительности при выполнении правил.
- Подключение поддержки новых протоколов без обновления ядра. Для обновления nftables практически всегда достаточно обновить сам пакет.
- Вся инфраструктура nftables предназначена для работы с различными семействами адресов разных протоколов. До этого было необходимо использовать разные утилиты - iptables, ip6tables, arptables, ebtables.

Теперь после появления понятия “семейство”, обработка происходит в рамках одного программного продукта.

В данный момент существуют разные семейства:

- ip - таблицы семейства видят трафик протокола IPv4;
- ip6 - таблицы семейства видят трафик протокола IPv6;
- inet - в таблицах этого семейства будет обрабатываться трафик протоколов IPv4 и IPv6. Правила для ipv4 не будут влиять на пакеты IPv6. Правила, подходящие под оба протокола, будут влиять на пакеты обоих протоколов;
- arp - таблицы семейства видят трафик arp - протокола arp;
- bridge - в таблицах будут видеться пакеты, коммутируемые на уровне L2 OSI. Это семейство аналог ebtables;
- netdev - это семейство, аналогов которого нет в x_tables. Оно видит все пакеты, которые только были переданы драйвером в стек протоколов.

Из этого можно сделать вывод, что использование nftables в администрировании и защите вычислительной системы - лучшее средство, но пользоваться им обычному пользователю затруднительно. Более того мониторинг ресурсов вычислительной системы также важен в обеспечении безопасности. Следовательно, есть необходимость в разработке доступного каждому пользователю средства настройки межсетевого экрана, а также средства, которым можно оперативно обеспечить защиту вычислительной системы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Межсетевой экран (Firewall). Принцип действия межсетевых экранов [Электронный ресурс] // Режим доступа: https://maintorrent.ru/mezhsetevoi-ekran-firewall-princip-deistviya-mezhsetevyh/

2. КАК ПОЛЬЗОВАТЬСЯ NFTABLES [Электронный ресурс] //Режим доступа: https://losst.ru/kak-polzovatsya-nftables

3. Основные понятия iptables в Linux - подробное объяснение приниципа работы и формата конфигов [Электронный ресурс] //Режим доступа: https://webhamster.ru/mytetrashare /index/mtb0/1474022759ccgmz60u9g

***Мельниченко Илья Олегович**, студент кафедры «Информатика, вычислительная техника и информационная безопасность» Факультета информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: melnichenko739@mail.ru*

***Шарлаев Евгений Владимирович**, к.т.н., доцент кафедры «Информатика, вычислительная техника и информационная безопасность» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: sharlaev@mail.ru*

СИСТЕМЫ ГЛУБОКОГО АНАЛИЗА ТРАФИКА НА СТРАЖЕ СОВРЕМЕННОГО ИНТЕРНЕТА

А. Ю. Мысин, Е. В. Шарлаев

Статья посвящена вопросам систематизации возможностей и перспективам развития технологии глубокого анализа трафика, так как почти у каждого современного интернет-провайдера установлена подобная система и далеко не все пользователи понимают назначение таких систем, довольно часто делая ложные выводы. Кроме того, в статье затронута тема возможного сценария развития провайдеров без подобных систем.

***Ключевые слова**: глубокий анализ трафика, DeeppacketInspection, DPI, DPI-системы, анализ возможностей DPI, защита при помощи DPI систем.*

В настоящее время немногие рядовые пользователи компьютерных сетей знают о системах глубокого анализа трафика, которые для зарубежных пользователей известны как системы DPI (Deep Packet Inspection), а для отечественного интернет пространства едва найдется русскоязычный аналог и, соответственно, в нашей стране термин распространяется под англоязычной аббревиатурой. С одной стороны, DPI входит как составляющий компонент в такие отечественные системы и комплексы, как системы оперативно-розыскных мероприятий (СОРМ), и даже в Государственную систему обнаружения, предупреждения и ликвидации последствий компьютерных атак (ГосСОПКА). С другой стороны, без данной технологии невозможна жизнь современных интернет – провайдеров.

С помощью глубокого исследования пакетов возможно не просто определение порта источника и назначения, но и анализ таких данных, как размер пакета и частота открытия новых сессий. На основе этого строятся эвристические модели и с помощью последних определяются соответствующие приложения.

Со временем данная технология применяется во всё больших видах деятельности человека в компьютерных сетях. В первую очередь DPI используется для задач повышения Quality of Service (Качества обслуживания), то есть на основании заголовков для определенных категорий пакетов устанавливается повышенный приоритет, а, значит, приложения, требующие практически моментальной передачи данных, будут работать без сбоев. Конечно, это работает и в обратную сторону. В течение суток нагрузка на сеть провайдера колеблется от практически нулевой до максимальной в часы пик. Соответственно, если бы провайдер не использовал DPI, то большая часть пользователей имела бы проблемы со скоростью соединения. Однако, DPI изменяет ситуацию в корне. Как правило, для торрентов устанавливается некое ограничение, за счет чего снижается скорость их скачивания и освобождается канал. Свободную часть могут использовать приложения с большим приоритетом (например, VoIP (интернет-телефония) или потоковое видео).[2]

Кроме QoS, то есть задания правил потребления трафика приложением, правила можно задавать и для конкретных пользователей. Данная модель распределения называется «per-subscriber». Это создает возможность создания так называемых «каст пользователей», то есть распределение приоритета по скорости соединения от приложений в зависимости от конкретного пользователя. Так, например, условный класс геймеров будет получать наимень-

шую задержку в играх и голосовых чатах в ущерб, например, скорости загрузки торрентов или просмотра потокового видео.[2]

Так как с помощью DPI можно отслеживать всё, что происходит в сети, то данная технология так или иначе рано или поздно должна была заинтересовать органы власти и силовые структуры. Так, DPI может блокировать доступ через определенные протоколы, которые делают невозможным исследование контента и сетевой активности. Кроме того, DPI может управлять соединениями на основе виртуальных частных сетей (VPN). При помощи DPI возможно как увеличивать приоритет для VPN-соединения, так и полностью заблокировать такие соединения. Еще одна возможность, реализуемая с помощью DPI – соблюдение ФЗ №149, то есть блокирование ресурсов из реестра запрещенных сайтов.[3]

Особняком стоит возможность использовать DPI в соответствии с СОРМ-2,3 (стандарт средств оперативно-розыскных мероприятий). Отслеживание потоков трафика у конкретного абонента помогает оперативным мероприятиям и сбору улик (например, перехват переписки или аудио- и видео-переговоров).[3]

DPI помогает пользователям и в области безопасности информации. Данные, полученные от пользователя, сравниваются с существующей поведенческой моделью и, в случае несоответствия поведения пользователя и эвристической модели, обнаруженная аномалия получает дополнительное исследование и таким образом происходит защита от атак типа MitM (Man in the Middle).[1]

Кроме защиты от MitM атак, DPI системы могут быть полезны для IDS/IPS систем (Систем обнаружения/предотвращения вторжений). По результатам активности пользователя можно выявить спам – ботов (по чрезмерно большому количеству SMTP – соединений (SMTP – простой протокол передачи почты)). Также система DPI позволяет защититься от DoS (Отказ в обслуживании) и DDoS (Распределенный отказ в обслуживании) атак, атак типа TCP SYN Flood (отказ в обслуживании путем отправки большого количества SYN-запросов) и Fragmented UDP Flood (Отправка большого количества UDP-пакетов большого объема с целью перегрузки системы) путем выявления подозрительных активностей.[3]

Глубокий анализ пакетов также помогает защититься от внутренних нарушителей. Посредством контент-анализа системы DPI могут выделять информацию ограниченного доступа из всего многообразия сетевого трафика.

Системы DPI могут работать также в режиме кэширующего прокси сервера. Это позволяет не только сократить потребляемый провайдером трафик, но и увеличить скорость загрузки страниц, так как данные будут запрошены не из внешней сети, а из локального хранилища на серверах провайдера.

В качестве приятного дополнения для провайдеров, использующих DPI, существует возможность отследить посещение сайтов провайдеров – конкурентов. Обратиться к пользователю, получить обратную связь, и тем самым проявить заботу о пользователе и, возможно, предложить ему иной тарифный план, соответствующий его интересам. Таким образом, реализуется функция Quality of Experiene, то есть повышение качества реализации услуг.

Для мобильных операторов DPI – системы дают возможность следить за честностью пользователей. Так, например, по значению поля TTL (timetolive, время жизни пакета) можно определить, работает ли устройство с безлимитным интернетом в режиме модема, и, соответственно, оповестить или наказать нарушителя.

DPI помогает не только провайдерам и силовикам, но и маркетологам. На основании сетевой активности пользователя и истории его запросов можно выяснить его цели посещения сети. И исходя из полученных данных предлагать ему таргетированную, то есть направленную на конкретного пользователя, рекламу.

Многие DPI решения (например, СКАТ DPI) предлагают возможность использования «улучшенного» NAT (Network address translation) – CGNAT. Данная технология, в отличие от «обычного» post restricted NAT позволяет принимать соединения не только с конкретного номера порта, а с любого, то есть решает проблему соединения оборудования за NAT’ом. [4]

Пока что слабо применяемая на территории России, но уже зарекомендовавшая себя в других странах, является возможность оповещения пользователей сети о чрезвычайных ситуациях при их возникновении. В случае необходимости оповещения будет происходить обязательная переадресация пользователя с запрошенной страницы на страницу с сообщением от оператора.

Теперь, когда современная область применения DPI-систем более-менее ясна, следует упомянуть, что, хоть данные системы и являются дорогостоящими, кроме неимоверной пользы, они несут огромную выручку провайдерам, то есть окупятся максимально быстро. Поэтому в скором времени провайдеры, не использующие DPI-системы, просто-напросто перестанут существовать. Произойдет естественный отбор, основанный на качестве предоставляемых услуг.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. VASExperts. Немного о системах DeepPacketInspection [Электронный ресурс] // Режим доступа: https://habr.com/ru/company/vasexperts/blog/316270

2. В. Хазов. Варианты использования DPI. Часть 1 [Электронный ресурс] // Режим доступа: https://vasexperts.ru/blog/varianty-ispolzovaniya-dpi-chast-1/

3. В. Хазов. Варианты использования DPI. Часть 2 [Электронный ресурс] // Режим доступа: https://vasexperts.ru/blog/varianty-ispolzovaniya-dpi-chast-2/

4. VASExperts. CG-NAT – трансляция сетевых адресов[Электронный ресурс] // Режим доступа: https://vasexperts.ru/products/skat/cg-nat/

Мысин Александр Юрьевич*, студент кафедры «Информатика, вычислительная техника и информационная безопасность» Факультета информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: mysin.alexander99@gmail.com*

Шарлаев Евгений Владимирович*, к.т.н., доцент кафедры «Информатика, вычислительная техника и информационная безопасность» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: sharlaev@mail.ru*

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ С ОЦЕНКОЙ СТЕПЕНИ УСВОЕНИЯ ДИДАКТИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ

В. Ю. Островский, А. Г. Якунин

В данной статье рассматривается программный комплекс, предназначенный для реализации технологии e-learning (электронного обучения), в котором для оценки степени усвоения дидактических единиц применяется аппарат нечеткой темпоральной логики. Это позволяет предоставлять обучаемому материал в зависимости от уровня усвоения ранее изученных дидактических единиц.

Ключевые слова*: e-learning, нечеткая логика, темпоральная логика, дидактическая единица, webdevelopment, оценка уровня усвоения учебного материала.*

Век информационных технологий и разработок не обошел стороной и сферу обучения. Но, к сожалению, одну и ту же информацию каждый человек воспринимает по-разному. Это может зависеть от разных факторов, например, от свойств памяти человека, методов усвоения им учебного материала, его интеллектуальных способностей и др.

Одни люди обладают базовыми знаниями о предмете, другие не обладают ими вовсе и им нужно более усердно подходить к процессу обучения, чтобы получить достичь успеха в изучаемой области знаний или в учебной дисциплине. Тем же, кто уже владеет базовыми знаниями, для того, чтобы освоить ту или иную тему, достаточно освоить гораздо меньший объем информации, чтобы следовать дальнейшему плану обучения.

Для улучшения эффективности процесса усвоения информации существует много способов как в области методики подачи материала, так и подбора его содержания, в том числе:

1. Широкое применение графического или видеоматериала, так изображение способны передавать за меньшее время гораздо больший объем информации, которая к тому же и гораздо лучше усваивается;

2. Использование мотивационного подхода, с предоставлением информации на примерах из жизни и включения в содержания множества практических примеров и интересных фактов, поскольку это позволяет посмотреть на изучаемый объект с нестандартных позиций и возбудить к нему интерес, что позволяет лучше закрепить изученный материал и способствует лучшему запоминанию информации.

В настоящее время существует огромное множество различных программных продуктов для реализации электронного обучения, но большинство из них реализуют линейную подачу материала и не учитывают индивидуальные особенности усвоения информации каждым человеком. Обычно такие продукты ориентируются на средний уровень начальной подготовки и способностей обучающихся, поэтому человек, обладающий более низким потенциалом, не будет способен полноценно освоить преподносимый материал.

В связи с этим разработка методов e-learning (electroniclearning), которые предоставляют материал в зависимости от уровня усвоения дидактических единиц, является актуальной задачей.

Проводя анализ методов, способствующих усвоению дидактических единиц, к создаваемой программе обучения были выдвинуты следующие требования:

1. Возможность автоматической корректировки траектории обучения в зависимости от индивидуальных особенностей пользователя, определяемых по его скорости изучения материала, правильности прохождения тестовых заданий, а также частоты обращения к дополнительным материалам по теме и справочным материалам;
2. Возможность выбора интересующих разделов изучения с учетом имеющегося багажа знаний;
3. Возможность использования адаптируемых под уровень подготовки пользователя тестов и практических задач;
4. Возможность повторного просмотра любых фрагментов материала для его лучшего запоминания;
5. Возможность одновременного использования одного и того же приложения максимально большого числа людей без необходимости его установки на персональный компьютер или мобильное устройство пользователя.

Для наиболее полноценной реализации сформулированных выше требований и, в частности, последнего требования, было решено использовать web-разработку. Поскольку приложение должно осуществлять быструю навигацию по различным модулям системы, обрабатывать любой пользовательский ввод, было решено разрабатывать одностраничное приложение (singlepageapplication, SPA), а в качестве базы данных – MySQL со средой Workbench 8 для ее разработки. Frontend SPA написан на JavaScriptфреймворке Vue.js [1]. Он позволяет быстро и удобно создавать пользовательские интерфейсы для просмотра материала по теме, решения тестовых заданий, а также корректировки траектории обучения в зависимости от степени усвоения дидактических единиц. Backend написан с помощью веб-фреймворкаExpress, написанного на JavaScript и, работающего внутри среды исполнения Node.js. Подключение к базе данных осуществляется с применением библиотеки ORM (Object-relationalmapping) Sequelize [2], которая поддерживает диалекты многих баз данных, в том числе и MySQL. Она имеет методы для реализации SQL запросов при создании, обновлении удалении данных, которые в данном случае рассматриваются как некоторые объекты. Для хранения информации о зарегистрированном пользователе используется Vuex - паттерн управления состоянием [3]. Также в приложении используется паттерн проектирования MVC (ModelViewController).

После открытия приложения новому пользователю предлагается сначала зарегистрироваться, чтобы сохранять прогресс выполнения по темам, или войти, если он уже зарегистрирован в данной системе. После этого ему предлагается меню, включающее следующие пункты:

1. программы обучения;
2. мои заметки;
3. личный профиль;
4. FAQ (Frequentlyaskedquestion).

На странице «Программы обучения», у пользователя есть возможность выбрать тему для изучения, которая, в свою очередь, включает в себя подразделы, состоящие из теоретического, практического и дополнительного материалов.

На странице «Мои заметки», отображается сложно запоминаемый материал, добавленный пользователем, чтобы он всегда был под рукой.

На странице «Личный профиль» есть возможность просмотра информации о профиле, а также истории изучения тем.

На странице «FAQ», описаны часто задаваемые вопросы, например, «Как лучше запоминать информацию?», «Как повысить концентрацию во время обучения?» и т.д.

Таким образом, в результате разработки описанного SPA приложения достигаются следующие практические результаты для пользователей:

1. получение программы обучения, в зависимости от степени усвоения дидактических единиц;
2. возможность выбора темы изучения;
3. возможность решать практические задачи по пройденным темам;
4. возможность добавления сложного запоминаемого материала в раздел «Мои заметки» для того, чтобы к этой информации всегда можно было обратиться.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Vue.js [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://ru.vuejs.org/v2/guide/
2. Sequelize [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://sequelize.org/v5/
3. Vuex – паттерн управления состоянием [электронный ресурс] – Режим доступа: https://vuex.vuejs.org/ru/

Островский Владислав Юрьевич, *студент кафедры «Информатика, вычислительная техника и информационная безопасность», факультет информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: ostrovskyvladislaw@gmail.com*

Якунин Алексей Григорьевич, *научный руководитель, д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Информатика, вычислительная техника и информационная безопасность» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: almpas@list.ru*

ОПТИМИЗАЦИЯ СВЕРТОЧНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛИНЕЙНЫХ ФИЛЬТРОВ

Д. А. Паксеев, А. Н. Тушев

Данная статья содержит обзор методов оптимизации сверточных нейронных сетей (ConvolutionalNeuralNetwork, CNN), приводится один из вариантов решения проблемы низкой скорости вычислений нейронных сетей на устройствах с невысокими вычислительными мощностями. Метод усечения сверточной нейронной сети позволяет существенно сократить количество выполняемых вычислительных операций, при этом потери в точности вычислений сети минимальны. Приведен алгоритм расчета неиспользуемых частей в структуре нейронной сети.

Ключевые слова*: сверточные нейронные сети, линейные фильтры, оптимизация, усечение, производительность сети, точность вычислений.*

Современные нейронные сети могут извлекать и обрабатывать информацию из различных по размеру наборов данных: от малых до огромных. Информация хранится в весах нейронной сети, которые, с учетом особенностей архитектуры, обеспечивают такие выходные данные для входов, которые решают поставленную задачу с заданной точностью. Одной из важных задач, в которой нейронной сети глубокого обучения удалось добиться значительных успехов, является обработка речи человека. Такая сеть кодирует информацию в ее весах и, как правило, число весов в подобной нейронной сети достигает нескольких миллионов. Однако, множество параметров в сети является серьезной проблемой, потому что архитектура такой нейронной сети становится слишком обширной для входного набора данных. Масса перегружающих параметров, содержащихся в сети, приводит к тому, что объекты

распознавания будут запоминаться напрямую, без какого-либо обобщения признаков. Такое явление называется переобучением (overfitting) сети [1]. В следствие этого существенно снижается общая производительность нейронной сети, поскольку требуется производить вычисления с огромным набором параметров. Учитывая вышеупомянутые факты, на данный момент задача по поиску оптимального метода ускорения работы нейронной сети актуальна.

Для решения данных проблем в различных исследованиях предлагается выполнить оптимизацию архитектуры нейронной сети, заключающуюся в удалении отдельных ее частей, которые являются наименее задействованными в работе. Реализация такого метода возможна в различных вариациях, например, удаление одной системной единицы – параметр нейрона, нейрона из полносвязного слоя, фильтра из сверточного слоя, с последующей проверкой путем переобучения нейронной сети и анализа отличий усеченной структуры от полной по показателям точности и производительности сети. Результатом процесса усечения является нейронная сеть с минимально допустимым количеством параметров, обеспечивающая лучшее обобщение признаков объектов распознавания и увеличенную производительность относительно сети со стандартной структурой. На рисунке 1 представлено наглядное различие структур полной и усеченной нейронных сетей.

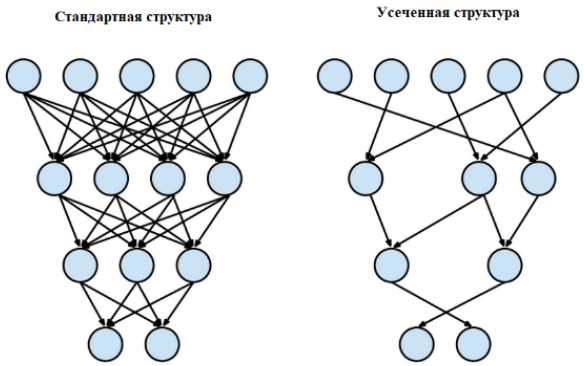


Рисунок 1 – Сравнение структур нейронных сетей до и после усечения

Первые методы прореживания нейронных сетей были разработаны еще в начале 1990-х годов. Одна из первых попыток была названа «OptimalBrainDamage» [2]. Главный недостаток данного метода заключается в повышенном потреблении памяти и вычислительной мощности на расчет матрицы Гессе. Из-за повышения популярности и применении в прикладных задачах, для нейронных сетей были разработаны новые методы усечения. Основной задачей, как и всегда, является поиск лишних и наименее важных параметров. В [3] используется величина весов для прореживания внутри ядра. В нем используется тонкая настройка с l2-регуляризацией и итерационным удалением параметров, величина которых ниже порогового значения. Достоинством представленных методов можно назвать тот факт, при котором в результате получается достаточно сжатая сеть с параметрами, хранящимися в разреженных матрицах. Однако это является и серьезным недостатком, так как вывод из разреженного представления снижает общую производительность системы [4]. Для устранения недостатков, созданных разреженными матрицами, было введено структурированное прореживание. Основная идея данного метода заключается в том, чтобы проводить прореживание групп параметров из матриц весов по строкам или столбцам. Например, в [5] производится удаление целого фильтра из сверточного слоя: проводится вычисление суммы абсолютных весов фильтров в слое с последующей сортировкой по этому значению и их удалением. Процесс удаления проводится итерационно с измерением точности вычислений сети при каждом удалении фильтра и останавливается, когда нейронная сеть показывает значительное снижение точности.

Главная цель процесса усечения нейронной сети – проанализировать сеть на наличие избыточных параметров и удалить их. Предлагаемый метод ориентирован на удаление целых

фильтров или нейронов. Основной вопрос при усечении нейронной сети заключается в определении незначимых фильтров. Самый точный способ измерения процента ошибок сети определяется перебором всех возможных комбинаций фильтров. Но, к сожалению, такой метод нереализуем на практике, т.к. в случае N фильтров это потребует 2^N тестов сети. Чтобы решить эту проблему, была предложена новая норма важности фильтра, которая учитывает совместное воздействие фильтров: указывается набор фильтров, где каждая группа фильтров определяется вектором двоичной маски с назначением показателя эффективности каждому. Предполагая линейную зависимость между группами фильтров, проводится сортировка линейным и аддитивным методом с последующим удалением наименее важных.

Пусть в качестве набора данных будет $D = \{(x_1, y_1), \dots (x_N, y_N)\}$, где x_i соответствует входному речевому сигналу, а y_i является соответствующей меткой истинности, и $f(x|W)$ обозначает сверточную нейронную сеть. Здесь x это входной речевой сигнал, а $W = \{W^1, \dots, W^L\}$ соответствует параметрам сети, где L-слой содержит N_l фильтров с $W = \{W^1, \dots, W^L\}$ матрицами фильтров. Предположив, что $f(x|W)$ обучается на выборке D минимизацией эмпирического риска:

$$L(f(\cdot\,|W), D) = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} C(f(x_i, W), y_i) \tag{1}$$

где C(•,•) обозначает функцию ошибки.

Главная проблема – определить для каждого фильтра w_i^l в слое l значение, описывающее степень важности того или иного фильтра. Для этого требуется обучить линейную модель $\mu(z;\theta) = \theta^T * z$ с коэффициентами $\theta = \{\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_{N_l}\}$ и использовать эти коэффициенты как значения важности матриц фильтра. Для обучения μ создается набор данных $D = \{(z_1, s_1), \dots (z_N, s_N)\}$, где $z_i \in \{0,1\}^{N_l}$ – двоичная маска, которая соответствует фильтру l-слоя, который должен быть временно отключен. Таким образом, каждая маска z_i задает группу фильтров. Генерация этих масок происходит случайным образом так, что каждый z_i содержит нулевое значение $P * N_i$. Пусть $P = 0.3$. Тогда выходное s_i, соответствующее z_i, это оценка сети, т.е. соответствующая производительность с учетом группы фильтра, заданного вz_i:

$$s_i = 1 - (L_i - L_{min})/(L_{max} - L_{min}), \tag{2}$$

где

$$L_i = L(f(\cdot\,|z_i, W), D)$$
$$L_{min} = minL_i \quad L_{max} = maxL_i\,.$$

Задача функции в уравнении (2) присвоить большие значения для тех масок z_i, для которых низкие потери в точности, и, соответственно, назначить низкие оценки для масок с большими потерями в точности. Функция присваивает 1 для z_i, гдеL_iнаименьшее, и 0 для z_i, где L_i наибольшее. Учитывая D, строится $Z = [z_1, \dots, z_N]^T$ матрица, в которой каждая строка матрицы соответствует маске z_i и $s = [s_1, \dots, s_N]^T$ вектор, элементами которого являются различные значения оценки важности. Теперь требуется решить уравнение $Z * \theta = s$ вычислением θ, которое минимизирует l2-норму:

$$L_\mu = ||s - Z * \theta||^2 \tag{3}$$

После проведенных вычислений можно использовать коэффициенты $\theta = \{\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_{N_l}\}$ как значения важности фильтров в сверточной нейронной сети. Отсортировав фильтры по их важности и анализируя точность вычислений сети по набору данных, можно добиться максимально возможного количества удаляемых фильтров. На рисунке 2 приведен график зависимости получаемой ошибки вычислений от удаления i фильтров из

сети с 400 фильтрами. На графике видно, что около 150 фильтров из 400 имеют низкое влияние на точность результатов вычислений тестируемой нейронной сети.

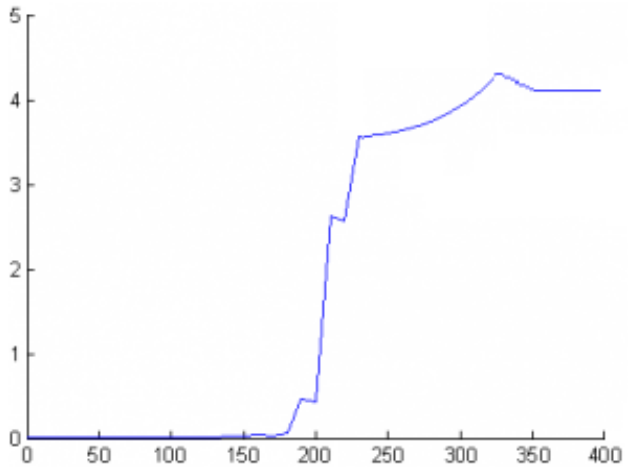


Рисунок 2 – График зависимости ошибки нейронной сети от количества фильтров

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Осовский С. Нейронные сети для обработки информации. М.: Финансы и статистика, 2002. 344 с.

2. Yann Le Cun, John S. Denker, and Sara A. Solla, «Optimal brain damage», in Advances in Neural Information Processing Systems. Morgan Kaufmann Publishers Inc, 1990. – 598 p.

3. Song Han, Jeff Pool, John Tran, and William Dally, “Learning both weights and connections for efficient neural network”, in Advances in Neural Information Processing Systems 28, Curran Associates, Inc., 2015. – 1135 p.

4. Song Han, Huizi Mao, and William J. Dally, "Deep compression: Compressing deep neural network with pruning, trained quantization and huffman coding", 2015.

5. Hao Li, AsimKadav, Igor Durdanovic, HananSamet, and Hans Peter Graf, "Pruning filters for efficient convnets", 2016.

Паксеев Дмитрий Александрович, *магистрант кафедры «Информатика, вычислительная техника и информационная безопасность», ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: dmitriypax@yandex.ru*

Тушев Александр Николаевич, *научный руководитель, к.т.н., доцент кафедры «Информатика, вычислительная техника и информационная безопасность» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: tushev51@mail.ru*

МОДЕЛИРОВАНИЕ ИДЕНТИФИКАЦИИ КИБЕРАТАК В СЕТЯХ ПРОВАЙДЕРА ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ УСЛУГ

Д.И. Парфёнов, И.П. Болодурина, А.И. Парфёнов

На сегодняшний день сеть Интернет является необходимым условием для работы большинства приложений и сервисов различного уровня. Несмотря на высокий уровень удобства, предоставляемый телекоммуникационной средой, существует ряд проблем. На первом месте стоят вопросы обеспечения сетевой безопасности публичных сервисов и их пользователей. В рамках настоящего исследования нами разработано решение, позволяющее проводить идентификацию кибератак событий фиксируемых в журналах работы сетевых устройств.

Ключевые слова: *идентификация кибератак, мониторинг сети, профиль атак.*

В настоящее время провайдеры телекоммуникационных услуг, предоставляющие доступ к сети передачи данных, является неотъемлемым звеном процесса взаимодействия пользователей с сетевыми сервисами. Операторы связи для обеспечения безопасности среды передачи данных и сервисов используют различные системы обнаружения и предотвращения

вторжений. На сегодняшний день на рынке систем обеспечения кибербезопасности представлено множество решений [1]. Условно их можно разделить на два класса: сетевые решения и решения, функционирующие на узлах. Эффективность обнаружения кибератак обоих классов решений имеет сильную зависимость от способа проведения атаки на сеть.

Как правило, основой для обнаружения атак является мониторинг изменений, происходящих в сетевой и вычислительной инфраструктуре. Для идентификации изменений и фиксации событий безопасности в настоящее время разработано множество методов и подходов, позволяющих своевременно идентифицировать атаки на сеть. Например, в системах Snort и Bro применяется сигнатурный подход к выявлению подозрительной активности. Ключевым недостатком сигнатурного метода выявления атак считается невозможность определять новые типов атак до очередного обновления сигнатур. Подход, основанный на анализе поведенческих профилей, позволяет преодолеть подобные ограничения путем описания нормального и легитимного трафика [2]. В рамках таких решений, как правило, используется принцип поиска аномалий. Такой подход применяется в системах PAYL и Anagram. Однако и этот метод не может гарантировать 100% точности определения атак. Основной причиной для этого является большое количество ложных срабатываний, связанных с ошибочной классификацией данных. Поэтому набор признаков, используемый для выявления аномалий, имеет решающее значение для таких систем [3].

В рамках настоящего исследования разработано решение, позволяющее проводить идентификацию атак на основе изменений состояний сетевых устройств. Ядром предлагаемого решения является непосредственно сама интеллектуальная система анализа и управления (ИСАУ) потоком событий и инцидентов безопасности. Она предоставляет управление и данные службе безопасности сети провайдеров телекоммуникационных услуг, основанные на парадигме SECaaS (Security-as-a-Service). Работа основана на использовании методов анализа информации для данных, связанных с безопасностью. Эти данные собираются из нескольких компонентов сети провайдера телекоммуникационных услуг и могут варьироваться от простых устройств до сложных развертываний Интернета вещей, а также могут охватывать несколько платформ и административных доменов и включать пограничные/облачные инфраструктуры. Интеллектуальная система анализа и управления логически структурирована как многоуровневая система мониторинга и обеспечения безопасности.

В основу разработанной модели идентификации атакованного узла положено определение типового профиля атаки. Профиль атаки, как правило, включает в себя формирование целой цепочки узлов, связанных одной и той же атакой. Такой процесс требует значительных вычислительных ресурсов. Тем не менее, в системах мониторинга ресурсов уже есть необходимые профили легитимного поведения трафика, а также присутствуют исторические записи зафиксированных атак, на базе которых можно построить профили нелегитимного поведения трафика в сети.

Выявление атак будем проводить на основе отслеживания изменения основных характеристик сетевых узлов. Предположим, что на момент времени t в сети провайдеров телекоммуникационных услуг на некотором узле 2 зафиксирована атака, проведенная ранее на узле 1 (рисунок 1).

Кроме того, известно, что на каждом из атакованных узлов {0, 1, 2} была обнаружена цепочка изменений состояний узлов, характеризующая профиль зафиксированной атаки:

$$S_i \xrightarrow{t^1} S_j \xrightarrow{t^2} S_k \xrightarrow{t^3} S_m \xrightarrow{t^4} S_r \xrightarrow{t^5} \ldots \xrightarrow{t^T} S_p \qquad (1)$$

Ясно, что каждый переход из одного состояния в другое сопровождается изменением характеристик:

1. Количество трафика K_1 , проходящего через узел в момент времени t_i;
2. Показатель CPU K_2 ,%;
3. Время отклика узла K_3 , мс;
4. Количество потерянных пакетов K_4 , %;
5. Состояние оперативной памяти RAM K_5, %;

6. Пропускная способность K_6 ,%;

7. Статистика нарушений входов K_7 ,%.

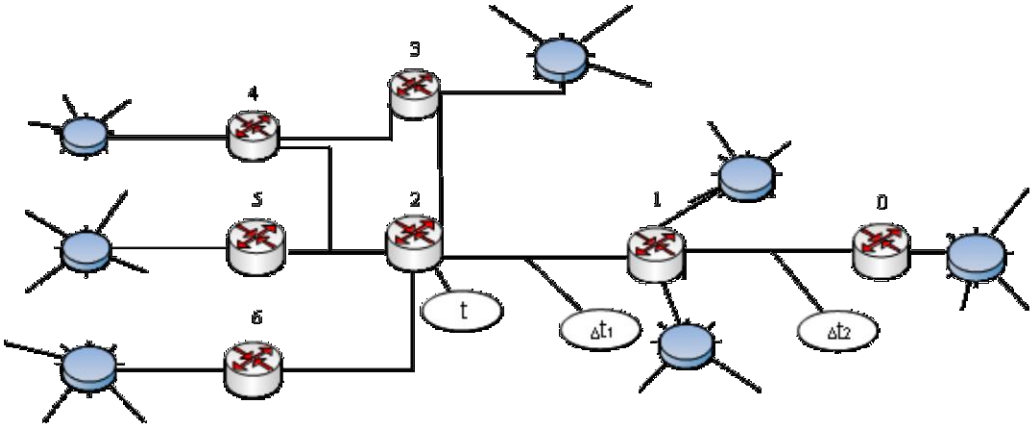


Рисунок 1 – Схема сегмента экспериментальной сети провайдера телекоммуникационных услуг

Для описания типового профиля атаки на основе изменения характеристик узла перейдем от дискретных значений к формату описания, вида:

а) +1, если K_i увеличился при переходе из одного состояния в другое;

б) -1, если K_i уменьшился при переходе из одного состояния в другое;

в) 0, если K_i не изменился.

Таким образом, профиль атаки, соответствующей параметрам будут иметь вид:

$$\begin{array}{c} \\ K_0 \\ K_1 \\ K_2 \\ K_3 \\ K_4 \\ K_5 \\ K_6 \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{cccc} S_i \to S_j & S_j \to S_k & \dots & \dots \to S_m \end{array} \\ \begin{bmatrix} k_{01} & k_{02} & \dots & k_{0p} \\ k_{11} & k_{12} & \dots & k_{1p} \\ k_{21} & k_{22} & \dots & k_{2p} \\ k_{31} & k_{32} & \dots & k_{3p} \\ k_{41} & k_{42} & \dots & k_{4p} \\ k_{51} & k_{52} & \dots & k_{5p} \\ k_{61} & k_{62} & \dots & k_{6p} \end{bmatrix} \end{array} \qquad (2)$$

где $k_{ij} \in \{-1; 0; +1\}$.

Такой подход позволяет быстро идентифицировать низкоинтенсивную и высокоинтенсивную атаку одного и того же типа вне зависимости от значений самих параметров, ориентируясь на сам характер протекаемых процессов.

Тогда задачу выявления атаки на связанных узлах {3, 4, 5, 6 и т.д. } можно решать значительно раньше, чем она принесет ущерб производительности сети. Схему решения можно представить в виде следующей последовательности шагов.

1. Провести выявление узлов, связанных с идентифицированным, у которых значения характеристик в целом отличаются от нормы. Этот этап позволит произвести сокращение размерности задачи.

2. Среди узлов, имеющих отклонение от нормы в характеристиках, необходимо провести анализ на совпадение цепочки состояний (частичной). В связи с тем, что мы считаем атаку на этих узлах незавершенной. Например, узлы 4 и 5 имеют на момент времени t цепочки состояний $S_i \to S_j$ и $S_i \to S_j \to S_k$ соответственно.

3. Для непосредственного подтверждения проведения одного и того же типа атаки необходимо провести классификацию атаки по профилю изменения характеристик.

Наиболее эффективными методами для реализации предложенного подхода являются методы машинного обучения. Предложенное алгоритмическое решение в дальнейшем планируется апробировать на предмет масштабируемости и эффективности.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научных проектов № 18-07-01446, № 20-07-01065, а также гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки ведущих научных школ Российской Федерации (НШ-2502.2020.9) и гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых - кандидатов наук (МК-860.2019.9).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Болодурина И.П. Моделирование идентификации профиля кибератак на основе анализа поведения устройств в сети провайдера телекоммуникационных услуг / Д.И. Парфёнов, Л.С. Забродина, А.Ю. Жигалов, В.А. Торчин //Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника. – 2019. – Т. 19. – №. 4. – С. 48–59.

2. Ефимова Ю.В., Гаврилов А.Г. Моделирование системы информационной безопасности на основе анализа системных журналов //Инженерный вестник Дона. – 2019. – №. 6 (57). – С. 40.

3. Колосок И.Н., Гурина Л.А. Достоверизация данных синхронизированных векторных измерений при кибератаках на смпр //Информационные и математические технологии в науке и управлении. – 2017. – №. 1 (5). – С. 65–74.

Парфёнов Антон Игоревич*, студент кафедры «Программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем», Факультета математики и информационных технологий ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», e-mail: anton_parfenov@bk.ru*

Болодурина Ирина Павловна*, д.т.н., профессор, заведующий кафедры «Прикладной математики» ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», e-mail: pmat@mail.osu.ru*

Парфёнов Денис Игоревич*, к.т.н., доцент кафедры «Прикладной математики» ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», e-mail: parfenovdi@mail.ru*

ПОДБОР АЛГОРИТМА ДЛЯ ПОИСКА ДУБЛИКАТА ФАЙЛОВ

Р.В. Потемкин, Е.В. Шарлаев

Файлы-дубликаты негативно сказываются на производительности компьютера. Также они увеличивают размер резервных копий. В данной статье рассмотрены алгоритмы поиска дубликатов файлов, пояснены их недостатки и преимущества.

Ключевые слова*: дубликаты файлов, производительность, хеширование, хеш-таблицы*

При использовании компьютера в течении пары лет у каждого накапливается большое количество файлов. Если за это время пользователь переустанавливал операционную систему «с нуля», то его файлы сначала были сохранены на флешки или жесткий диск, а затем перенесены на компьютер. Иногда эти переносы случались пару раз, что приводит к большому количеству файлов-дубликатов.

Учитывая, что сейчас цены за гигабайт достаточно низкие, то люди пренебрегают чисткой файлов, что негативно сказывается на производительности. Большое количество файлов приводит к большому проценту фрагментации, понижению быстроты работы с жестким диском, увеличению времени антивирусной проверки, что в свою очередь позволяет вирусам расползтись по гораздо большему количеству файлов, и т.д. Также большое количество файлов негативно сказывается на работе SSD-дисков.

Более того, если у пользователя настроено резервирование информации, большое количество дубликатов также резервируется, что делает размер резервных копий достаточно большим. Резервные копии чаще всего делаются по следующему принципу: делается копия всех указанных папок, а не сравнивается текущее состояние папок с предыдущим и копиру-

ется лишь измененное или новодобавленное, что приводит к хранению избыточного количества файлов [2]. Таким образом, грамотное приложение по поиску дубликатов может помочь убрать лишние файлы.

Поиск дубликатов файлов можно проводить несколькими способами, каждый из которых имеет свои преимущества и недостатки.

Один из вариантов поиска дубликатов – побайтовое сравнение файлов. Такой способ очень качественный, а также позволяет пользователю настроить на сколько должны совпадать файлы, чтобы считать их дубликатами. Однако при использовании такого способа на большом количестве файлов проверка будет проходить слишком долго, что в итоге может привести к зависанию. К тому же во время работы приложения компьютером желательно не пользоваться, чтобы не появились новые файлы и не нарушилась работа приложения, что в конечном итоге не лучший вариант. Но такой вариант может оказаться самым лучшим для проверки текстовых файлов на наличие дубликатов. Потому что зачастую пользователи, чья работа связана с постоянной работой с файлами, во время работы создают по несколько версий файла, которые отличаются друг от друга парой абзацев, либо иногда в одном файле содержится информация, которая является частью другого файла.

Еще для поиска дубликатов можно использовать хеширование. Хеширование - это преобразование входных данных в уникальную последовательность символов, из которой невозможно получить исходное сообщение [1]. Можно захешировать весь файл и потом быстро сравнить хеши между собой. Такой способ значительно увеличит быстродействие (при условии, что выбрана не жадная хеш-функция), но его недостаток – таким способом найдутся только файлы, которые совпадают на все сто процентов. Также стоит быть внимательным при выборе алгоритма хеширования – часть алгоритмов подвержена коллизиям, что негативно скажется на достоверности сверки файлов.

Но на этом возможности хешей не исчерпаны, также можно создать хеш-таблицу с файлами, отсортированными по определенному критерию (например, вес файла, либо расширение). В случае с хеш-таблицой в хеш-функцию подается не весь файл, а только его часть (например, первые 1024 байта), затем сравниваются значения в таблице. При обнаружении совпадений, вычисляется хеши от файлов целиком и сравниваются. Такой способ опять же посчитает текстовые файлы с минимальными различиями уникальными, но по сравнению с вычислением хеша от всего файла может значительно быстрее срабатывать для большого количества входных файлов.

Исходя из вышесказанного, для написания действительно качественного приложения по поиску дубликатов стоит использовать все три варианта поиска, подбирая верный алгоритм под файлы, по которым производится поиск файлов, их количеству и потребностям пользователя.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. В чём разница между шифрованием, кодированием и хешированием? [Электронный ресурс]: – Режим доступа: https://tproger.ru/explain/difference-between-encryption-coding-and-hashing/

2. Mukherjee, Siladitya& George Jose, Pramod&Chatterjee, Soumick&Basak, Priyanka. (2017). Duplicate File Analyzer using N-layer Hash and Hash Table. International Research Journal of Computer Science (IRJCS). 4. 24-30.

Потемкин Роман Владимирович, *студент кафедры «Информатика, вычислительная техника и информационная безопасность», ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: nightwallker@bk.ru*

Шарлаев Евгений Владимирович, *научный руководитель, к.т.н., доцент кафедры студент кафедры «Информатика, вычислительная техника и информационная безопасность», ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»,e-mail: sharlaev@mail.ru*

РАЗРАБОТКА ОБУЧАЮЩЕГО КЛИЕНТСКОГО ИНТЕРАКТИВНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ НА ОС ANDROID: «КУРС БИОЛОГИИ ДЛЯ СРЕДНИХ И ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ»

Е.С. Просяных, А.Н. Тушев

Данная статья содержит обзор одного из методов решения проблемы самообразования и самоподготовки к экзаменам. Мобильное приложение позволяет оптимизировать процесс обучения, сэкономить время. Обучение в приложении реализовано методом тестов, графических заданий.

Ключевые слова: *Android, обучение, биология, ЕГЭ, тесты, мобильное приложение.*

Обучение в школе сопровождается большим стрессом: подготовка к контрольным, экзаменам и решение тестовых заданий занимает множество времени. Биология – достаточно сложный и популярный для сдачи ЕГЭ предмет, и очевидно, что для поступления на биологический факультет, либо медицинский, нужно сдать экзамен как можно лучше. Подготовка к экзамену в условиях дистанционного обучения довольно сложна, однако благодаря мобильным устройствам, которые в наше время есть практически у каждого, можно модернизировать процесс обучения, сделать его более результативным.

Целью данной работы является разработка обучающего мобильного приложения по биологии на базе ОС Android[3], которое позволит изучать как биологию средней школы, так и материал, предназначенный для студентов младших курсов.

На данный момент существует несколько приложений, позволяющих изучать биологию. Например, приложение «Биология.» - это своеобразный справочник и путеводитель по предмету. Так же существует интересное приложение «FrogDissection», это настоящий симулятор препарирования лягушек, которое решает проблему этики, возникающую в процессе изучении анатомии животного. Недостаток этого приложения очевиден – приложение охватывает собой узкую область биологии, игнорируя остальные.

Программных решений для подготовки к ЕГЭ по биологии реализовано недостаточное количество. Например, приложение «Тесты по биологии» имеет следующие недостатки: некорректно сформулированные задания, орфографические ошибки и недостоверная информация.

В отличие от имеющихся решений, разрабатываемое приложение охватывает все возможные варианты обучения, а именно: тесты, графические задания, изучение теории, поиск информации по добавленному ряду популярных руководств, для этого в приложении реализована возможность открывать учебники и пособия в распространенных форматах. Самообразование, т.е. изучение интересных разделов, проверка уровня знания по тестам ОГЭ и ЕГЭ, тесты и вопросы школьного уровня. Для студентов младших курсов специальностей, где биология основной предмет, или очень важна, также имеется возможность проверить себя по основным разделам биологии.

Задания реализованы в тестовой и графической форме.

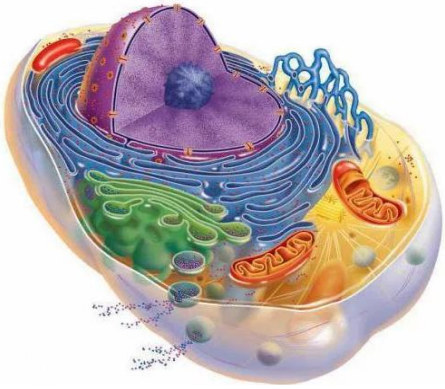


Рисунок 1 – Пример графического задания №1

Задание №1 изображено на рисунке 1, называется «Найди органоид», предназначено оно для старшеклассников. Ученику нужно найти комплекс Гольджи[1]. Пользователь касается экрана в точке, где, по его мнению, находится этот органоид, далее программа определяет координаты касания. Если координаты находятся в допустимом для правильного ответа диапазоне, то ответ ученика верен.

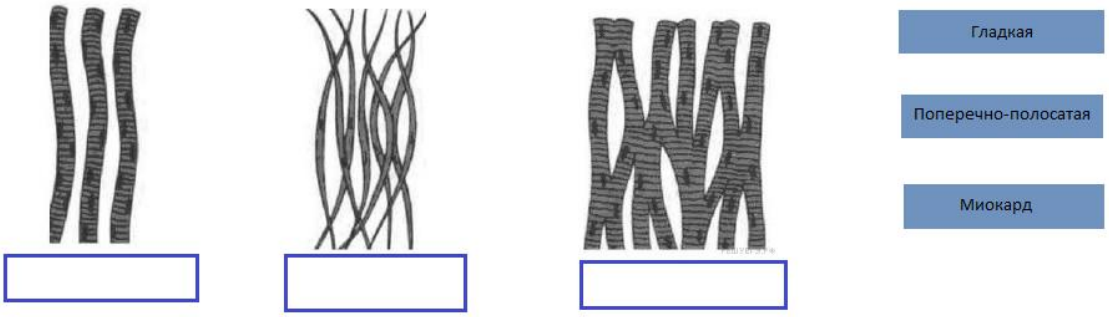


Рисунок 2 – Пример графического задания 2

Задание № 2 изображено на рисунке 2. Ученику нужно определить, какая из мышечных тканей, изображенных на рисунках гладкая, поперечно-полосатая и сердечная[1]. Пользователь касается правильного, по его мнению, ответа и «перетаскивает» его в ячейку к нужному рисунку. Если программа обнаружит, что правильный ответы содержатся в правильных ячейках, то задание выполнено верно.

Тестовая система реализована в трех режимах: режим тестирования ЕГЭ, ОГЭ, режим тестирования с группировкой вопросов по разделам школьной биологии, и режим тестирования с набором заданий, ориентированных на студентов младших курсов биологических ВУЗов, то есть, у пользователя есть возможность выбрать уровень требуемой подготовки и раздел науки.

Примеры тестовых заданий изображены на рисунках 3, 4. В задании №1 нужно распределить природные образования по трем признакам[2]. В поле ответа нужно вписать правильную последовательность цифр.

ПРИРОДНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

А) морская соль
Б) морской ил
В) глина
Г) почва
Д) гранит
Е) двусторчатые моллюски

ВЕЩЕСТВО БИОСФЕРЫ

1) биокосное
2) косное
3) живое

А	Б	В	Г	Д	Е
1	3	3	2	2	1

Рисунок 3 – Вариант тестового задания №1 с неправильным ответом

В тестовом задании № 2 нужно вписать в поле ответа «приспособленные». Многие ученики допускают ошибку, вписав слово «сильнейшие».

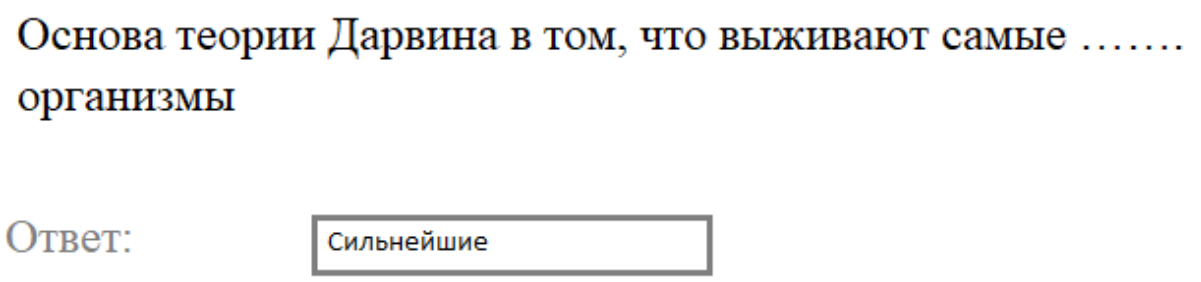


Рисунок 4 – Тестовое задание №2 с неправильным ответом

Программная часть реализована на языке программирования Java. Среда программирования AndroidStudio[4]. Для разработки и управления базы данных используется SQLiteStudio 3.2.1. В базе содержатся следующие данные: тестовые задания, коэффициент трудности вопроса, ответы, оценки за выполнение заданий, количество неправильных ответов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Р. Г. Заяц [и др.]. Биология: для поступающих в вузы – 5е изд., испр. – Минск: Вышэйшая школа, 2015. – 639 с.

2. Г. И. Лернер. ЕГЭ 2020. Биология: сборник заданий : 600 заданий с ответами — Москва : Эксмо, 2019. — 256 с. — (ЕГЭ.Сборникзаданий).

3. Гриффитс Дон, Гриффитс Дэвид. Программирование для Android. — СПб.: Питер, 2016. — 704 с.:ил.

4. Э. Бурнет. Привет, Android! Разработка мобильных приложений. — СПб.: Питер, 2012. — 256 с.: ил.

Просяных Екатерина Сергеевна, *студент кафедры «Информатика, вычислительная техника и информационная безопасность», Факультета информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: pepperlug@yandex.ru*

Тушев Александр Николаевич*, к.т.н., доцент кафедры «Информатика, вычислительная техника и информационная безопасность» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: tushev51@mail.ru*

АНАЛИЗ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЙ БАЗЫ В ОБЛАСТИ ОЦЕНКИ УГРОЗ БЕЗОПАСНОСТИ ИНФОРМАЦИИ

Е.В. Размыслов, А.Г. Якунин

В данной статье проводится обзор существующей нормативной базы в области оценки угроз безопасности информации. Приведены основные регуляторы в области информационной безопасности в Российской Федерации. Определены категории информации, подлежащие защите, а также информационные системы, в которых информация обрабатывается. Проводится анализ основных методических документов определяющих перечни угроз безопасности информации.

Ключевые слова*: информационная безопасность, нормативно методические документы, конфиденциальная информация, банк данных угроз безопасности информации.*

В настоящее время информационные технологии развиваются во всём мире и уже не осталось ни одной сферы жизни общества которая не зависит от работы тех или иных информационных систем. Таким образом, вследствие повсеместного распространения информационных технологий, возрастают риски связанные с нарушением работы систем работающих на основе таких технологий. Но сами по себе информационные системы ценности не представляют, так как основная цель их создания — это обработка хранящейся в

них информации, которая в свою очередь сама по себе представляет ценность, в связи с этим становится очевидна задача по защите информации, обрабатываемой такими информационными системами. Грамотное построение системы защиты информации, содержащейся в различных информационных системах состоит из множества этапов одним из которых является определение перечня актуальных угроз информационной безопасности для заданной информационной системы.

В Российской Федерации определены следующие категории защищаемой законом информации: общедоступная информация, конфиденциальная информация, информация, содержащая сведения, составляющие государственную тайну (далее – «гостайна»). В дальнейшем будет рассматриваться оценка угроз информационной безопасности только для конфиденциальной информации, в связи с тем, что понятия оценки угроз информационной безопасности для общедоступной информации в правовом поле не существует, а способы, методы оценки угроз информационной безопасности для гостайны сами являются гостайной.

К конфиденциальной информации относится:

- персональные данные;
- тайна следствия и судопроизводства;
- служебная тайна;
- профессиональная тайна;
- коммерческая тайна;
- сведения о сущности изобретения (ноу-хау);
- сведения, содержащиеся в личных делах осужденных [2].

Каждая из категорий информации (открытая информация, конфиденциальная информация, гостайна) содержатся и обрабатываются в различных информационных системах. Для конфиденциальной информации законом определены следующие типы информационных систем, подлежащих защите, посредством аттестации информационной системы:

- ИСПДн;
- ГИС;
- АС аттестованные по СТР-К;
- объекты КИИ.

Для определения методов и способов защиты конфиденциальной информации и информационных систем, содержащих такую информацию, разработаны Федеральные законы, Постановления Правительства РФ, методические рекомендации, локальные нормативно-правовые акты. Так же регуляторами в области обеспечения информационной безопасности выступают некоторые Федеральные органы исполнительной власти.

В ходе рассмотрения нормативно–методических документов было установлено, что после определения категории защищаемой информации и типа информационной системы в которой такая информация обрабатывается, необходимо провести соответствующий перечень организационных и технических мероприятий, направленных на защиту информации и информационной системы.

Одним из этапов защиты любой информационной системы, является определение актуальных угроз безопасности информации (далее - УБИ). Источниками для формирования перечней УБИ являются методические рекомендации регуляторов в области информационной безопасности, а также Банк данных угроз безопасности информации [1].

После рассмотрения всех имеющихся методик, можно заметить, что в самих методиках подробно описывается, как именно оценивать угрозы на актуальность, но совсем не описано либо описано мало информации о том, как именно следует формировать список УБИ для их дальнейшей оценки и формирования перечня, актуальных УБИ для информационной системы.

Рисунок 7 – Регуляторы в области информационной безопасности

Рисунок 8– Существующие перечни угроз безопасности информации

Таким образом, можно сделать вывод, что защищаемая законом конфиденциальная информация находит своё отражение в огромном количестве возможных реализаций информационных систем (ГИС, ИСПДн и т.д.). А в связи с тем, что законом выставлены требования по защите конфиденциальной информации, подтверждением факта защищенности такой информации в большинстве случаев является аттестат соответствия требованиям безопасности информации для информационной системы. Также стоит учесть, что для каждой информационной системы, содержащей конфиденциальную информацию существует собственная методика аттестационных испытаний на соответствие требованиям безопасности информации, а также перечень актуальных угроз безопасности информации. Поэтому работа по оценке угроз безопасности информации является трудоемким процессом, требующим высокой квалификации специалистов по защите информации и затрат большого количества времени на проведение таких работ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Банк данных угроз безопасности информации. Список уязвимостей. [Электронный ресурс]. Режим доступа https://bdu.fstec.ru/

2. Об утверждении перечня сведений конфиденциального характера (Указ Президента РФ от 06.03.1997 г. № 188) // справочная правовая система «Консультант Плюс» [Электронный ресурс] / Консультант Плюс.

Размыслов Евгений Владимирович, *магистрант кафедры «Информатика, вычислительная техника и информационная безопасность», Факультета информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: www.j1.ru@mail.ru*

Якунин Алексей Григорьевич, *научный руководитель, д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Информатика, вычислительная техника и информационная безопасность» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: almpas@list.ru*

АНАЛИЗ JAVASCRIPT БИБЛИОТЕКИ REACTJS

М. М. Репейков, А. А. Гребеньков

В данной работе рассмотрена JavaScript-библиотека ReactJS, позволяющая быстро разрабатывать интерфейсы высоко динамичных веб-приложений. Затронуты основные особенности данной библиотеки, такие как: виртуальный DOM; повторное использование компонентов; односторонний нисходящий поток данных. Так же сказано про библиотеку Redux, еще больше упрощающую разработку веб-приложений, и технологию ReactNative, позволяющую разрабатывать мобильные приложения на Android и iOS, используя однокомпонентную базу.

Ключевые слова: *веб-разработка, ReactJS, реактивное программирование, Redux, ReactNative.*

ReactJS [1] – это JavaScript-библиотека для разработки пользовательских интерфейсов в парадигме реактивного программирования с открытым исходным кодом. Данная библиотека использует новый способ отображения веб-страниц, делая их высоко динамичными и мгновенно реагирующими на ввод пользователя. Рассмотрим основные особенности данной библиотеки.

В ReactJS есть собственный виртуальный DOM (Document Object Model), который делает разработку проще и быстрее. DOM – это не зависящий от платформы и языка программный интерфейс, позволяющий программам и скриптам получить доступ к содержимому HTML, XHTML или XML-документов, а также изменять содержимое, структуру и оформление таких документов. Логическая структура документов представляется в виде дерева. Проблема традиционного DOM заключается в том, что он состоит из огромного количества узлов, и искать необходимый элемент бывает порой довольно сложно. В ReactJS используется декларативный способ для построения собственного виртуального дерева (рисунок 1), состоящего из компонентов. Разработчик описывает, как должен выглядеть компонент, а его отображением и реакцией на изменение данных занимается ReactJS, выполняя запросы к DOM API самостоятельно.

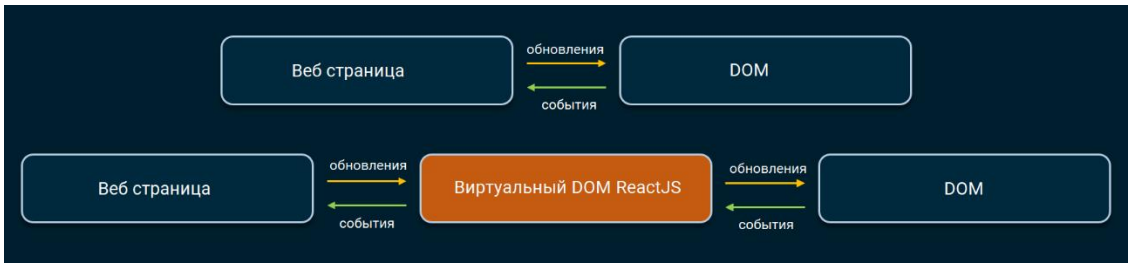


Рисунок 1 – Виртуальный и реальный DOM

Повторное использование компонентов повышает скорость работы веб-приложения. По умолчанию ReactJS повторно использует все доступные компоненты, за счет чего системе не нужно тратить ресурсы на создание новых узлов в дереве, а только необходимо лишь изменить данные в уже существующем компоненте.

ReactJS реализует односторонний, нисходящий поток [2], при котором дочерний объект не может изменить родительский. При таком подходе проще контролировать данные и легче искать ошибки, но, в отличие от двунаправленного потока данных, здесь немного сложнее происходит распространение изменений в обратную сторону потока. В этом случае на помощь приходит библиотека Redux [3], которая упрощает хранение данных и управление состояниями компонентов в крупных, высоко динамичных веб-приложениях с большим количеством элементов. Redux хранит состояние всего приложения в одном объекте и обеспечивает каждому компоненту доступ к нему. Например, в случае, когда у нас есть два компонента, расположенных на одном уровне и использующих одни данные, нам бы пришлось создавать промежуточные компоненты, которые будут передавать эти данные. Благодаря Redux мы можем просто обратиться к общему хранилищу. Кроме того, с Redux, гораздо проще тестировать и следить за потоком данных в приложении благодаря тому, что его состояния более управляемы.

Также стоит сказать про ReactNative [4] – фреймворк для создания мобильных приложений под управлением Android и iOS, порожденный библиотекой ReactJS. ReactNative не использует компонент WebView, являющийся, по сути, встроенным веб-браузером. Вместо этого он использует нативные средства системы для отображения интерфейса и позволяет использовать одну компонентную базу для обеих мобильных платформ. Во всем остальном он схож с ReactJS, и при наличии опыта разработки на ReactJS, не составит труда начать создавать приложения для мобильных систем с использованием ReactNative.

В результате можно сказать, что ReactJS очень перспективен и заслуживает внимания каждого веб-разработчика. Он заметно ускоряет разработку и облегчает поиск ошибок. При наличии опыта разработки веб-приложений с использованием библиотеки ReactJS легко начать разрабатывать мобильные приложения с помощью фреймворка ReactNative. Многие крупные компании используют обе эти технологии в своих продуктах, что не может не внушать доверия к ним.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ReactJS. Официальный сайт / Режим доступа. URL - https://reactjs.org/
2. Хортон А., Вайс Р. Разработка веб-приложений в ReactJS. - М.: ДМК Пресс, 2016. - С. 254.
3. Redux. Официальный сайт / Режим доступа. URL - https://redux.js.org/
4. ReactNative. Официальный сайт / Режим доступа. URL - https://reactnative.dev/

***Репейков Максим Максимович**, студент кафедры «Информатика, вычислительная техника и информационная безопасность» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail:maksibl98@gmail.com*

***Гребеньков Александр Александрович**, к.ф.-м.н., доцент кафедры «Информатика, вычислительная техника и информационная безопасность» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: gr_a_al@mail.ru*

АНАЛИЗ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ И ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ НЕЙРОСЕТЕВЫХ АЛГОРИТМОВ

Д.В. Роенко, А.В. Санников

В данной статье описаны преимущества и недостатки языков программирования, а также некоторых фреймворков и библиотек применительно к задаче машинного обучения. Её основной целью является проведение анализа и сравнительной характеристики современных средств и технологий для реализации алгоритмов машинного обучения.

***Ключевые слова**: машинное обучение, нейронная сеть, нейросетевые технологии, программные средства, язык программирования, фреймворк.*

В 40-х годах прошлого века, когда начали появляться первые научные статьи, книги и исследования, посвящённые нейронным сетям, вероятно, мало кто мог предположить, что в

XXI столетии они будут повсеместно применяться для решения многих прикладных задач. На сегодняшний день, ведущие технологические компании мира, среди которых Google, Facebook и Microsoft, предлагают настолько простые и удобные технологии для разработки нейросетевых алгоритмов, что любой человек, обладающий достаточными знаниями, с лёгкостью способен создать нейронную сеть для решения собственной задачи.

Говоря о технологиях для реализации нейросетевых алгоритмов, следует начать с выбора языка программирования, поскольку именно он является тем фундаментом, на котором и будет построен весь алгоритм.

Наиболее быстрым из современных языков программирования считается C++. Его скорость высоко ценится в поисковых системах, разработке компьютерных игр, а также разработке проектов искусственного интеллекта, которые чувствительны ко времени выполнения.

Кроме уже упомянутой скорости работы к преимуществам C++ относят богатую библиотеку функций и инструментов программирования, а также поддержку объектно-ориентированного подхода программирования, позволяющего добиться хорошей организации данных. Этот язык хорошо подходит для решения комплексных задач ИИ. Серьёзным недостатком C++ является низкая скорость разработки из-за сложности синтаксиса самого языка и принципов работы с ним.

Язык программирования Java, который можно с лёгкостью запустить на почти любом устройстве от персонального компьютера до смартфона, достаточно широко используется в машинном обучении.

Сильной стороной Java являются высокая портативность, благодаря технологии виртуальных машин, его код можно переносить на различные платформы, кроме того, он более прост в использовании и отладке по сравнению с C++, имеет автоматический менеджер памяти. Однако в сравнении с тем же C++ Java проигрывает во времени исполнения.

Одним из наиболее высоко оценённых среди разработчиков ИИ, языков является Python: всё из-за его синтаксической простоты и универсальности. Этот факт подтверждается статистикой запросов по языкам программирования для машинного обучения (рисунок 1).

Python очень поощряет машинное обучение для разработчиков, поскольку он менее сложен по сравнению с C++ и Java. Это также очень портативный язык, поскольку его можно использовать на большинстве платформ, включая самые популярные: Windows, Linux и MacOS.

Говоря о достоинствах языка Python перед остальными, стоит отметить обширное разнообразие библиотек и инструментов и более высокую скорость разработки в сравнении с Java и C++. Однако из-за того, что Python является интерпретируемым языком программирования, то скорость его исполнения ниже, чем у Java и C++, также он непригоден для мобильных платформ [1].

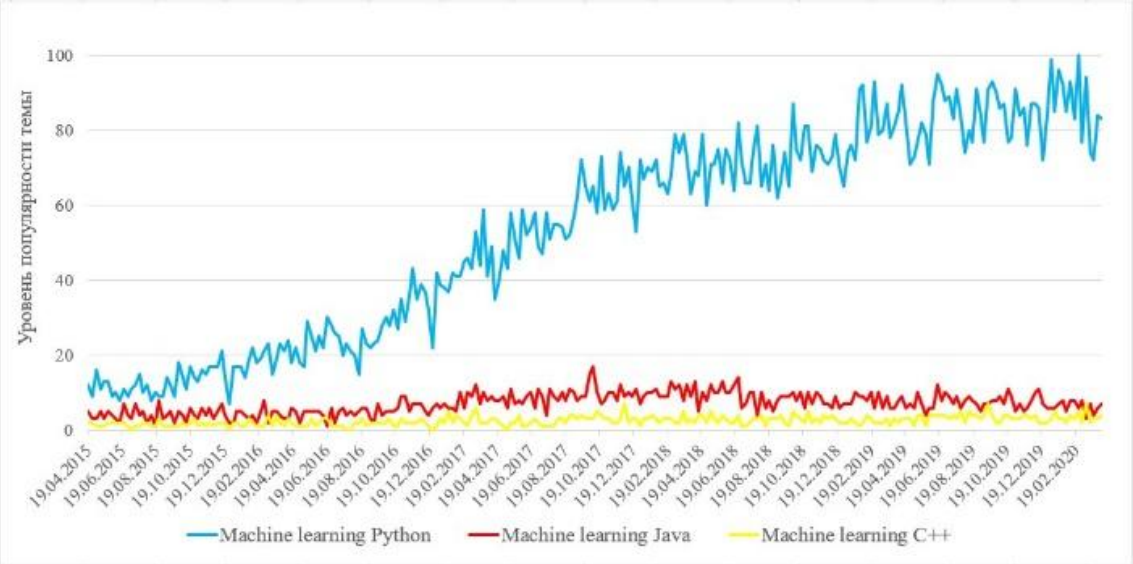


Рисунок 1 – Динамика роста популярности Python для машинного обучения в сравнении с другими языками по данным GoogleTrends

Решающим фактором, который делает один язык программирования более подходящим для разработки нейросетевых алгоритмов, нежели другой, является число различных библиотек и фреймворков, реализующих функции машинного обучения, а также их полезность и преимущества, которые они дают разработчикам [2]. Как можно видеть на таблице 1, по этому критерию бесспорным лидером является Python.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика языков программирования

Критерии сравнения	**Скорость исполнения**	**Скорость разработки**	**Доступные платформы**	**Поддерживаемые библиотеки машинного обучения**
C++	высокая	низкая	Windows, Linux, Mac OS	TensorFlow, Microsoft Cognitive Toolkit, mlpack
Java	средняя	средняя	Windows, Linux, Mac OS, мобильные платформы	TensorFlow, WEKA, Deeplearning4j
Python	низкая	высокая	Windows, предустановлен на Linux и Mac OS	TensorFlow, PyTorch, Microsoft Cognitive Toolkit, Scikit-learn, Keras, Sonnet

TensorFlow, разработанный компанией Google, на сегодняшний день является одним из самых популярных фреймворков машинного обучения. Он является низкоуровневым средством реализации нейронных сетей, с его помощью нельзя быстро создать и обучить нейронную сеть.

Фреймворк TensorFlow обрабатывает многомерные массивы данных, называемыми «тензорами» на CPU и GPU (при поддержке архитектуры CUDA) с помощью статического вычислительного графа. Сначала определяется граф и выполняются вычисления, если необходимо внести изменения в архитектуру нейронной сети, то необходимо обучать модель заново. В связи с этим основным конкурентом TensorFlow является PyTorch.

PyTorch от Facebook во многом похож на TensorFlow. Он также представляет собой низкоуровневый фреймворк, имеющий возможность выполнения параллельных вычислений с использованием графического процессора. Основным его отличием является то, что он работает с динамически обновляемым графом вычислений, что позволяет вносить изменения в архитектуру в процессе [3].

Более высокоуровневым средством реализации нейросетевых алгоритмов является библиотека Scikit-learn, построенная на библиотеках NumPy, SciPy и matplotlib языка Python [2]. Содержит реализации практически всех возможных преобразований, и нередко ее одной хватает для полной реализации модели. В данной библиотеке реализованы методы разбиения датасета на тестовый и обучающий, вычисление основных метрик над наборами данных, проведение кросс-валидации [4]. Недостатком данной библиотеки является невозможность проведения вычислений с использованием GPU.

Высокоуровневой надстройкой над фреймворкамиTensorFlow и PyTorch является библиотека Keras, разработанная инженером компании Google. Поскольку Keras – это высокоуровневый API то эта библиотека наследует плюсы от этих фреймворков, как, например, вычисления на GPU. В Keras реализовано всё, что нужно для простого создания нейронной сети: полносвязные, свёрточные и рекуррентные слои, всевозможные функции потерь и оптимизации, вычисление метрик и многое другое.

Однако поскольку создание моделей нейронных сетей в Keras облегчено до предела путём простого сбора всех составных частей нейронной сети воедино, это снижает возможности детальной настройки слоёв нейронной сети.

Таким образом, высокоуровневые фреймворки такие, как Scikit-learn и Keras хороши, когда требуется быстро создать и обучить модель нейронной сети под одну из стандартных задач. В свою очередь, TensorFlow и PyTorch предпочтительно использовать для проведения экспериментов с архитектурами глубокого обучения или оптимизации нейронной сети, уже спроектированной на более высоком уровне абстракции.

На настоящий момент существует большое количество библиотек и фреймворков машинного обучения, многие из которых не были рассмотрены в данной статье. Стоит отметить, что невозможно однозначно определить лучший язык программирования и фреймворк для машинного обучения, выбор инструментария напрямую зависит от задач, стоящих перед разработчиком, его квалификации, целевой платформы и ряда других факторов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. AIProgramming: 5 MostPopularAIProgrammingLanguages [Электронный ресурс] / existek.com. – Режим доступа: https://existek.com/blog/ai-programming-and-ai-programming-languages/. – Загл. с экрана.

2. Machine Learning Libraries Overview: Top 10 Libraries and Frameworks You Should Know [Электронныйресурс] / codete.com. – Режимдоступа: https://codete.com/blog/machine-learning-libraries-overview-top-10-libraries-and-frameworks-you-should-know/. – Загл. сэкрана.

3. Top 10 Best Deep Learning Frameworks in 2019 [Электронныйресурс] / towardsdatascience.com. – Режимдоступа: https://towardsdatascience.com/top-10-best-deep-learning-frameworks-in-2019-5ccb90ea6de. – Загл. сэкрана.

4. Обзор библиотек для машинного обучения на Python [Электронный ресурс] / neerc.ifmo.ru. – Режим доступа: https://neerc.ifmo.ru/wiki/index.php?title=Обзор_библиотек_для_машинного_обучения_на_Python. – Загл. с экрана.

Роенко Денис Владиславович, *бакалавр кафедры ИВТиИБ, Факультета информационных технологий ФГБПОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: roenko.dv@gmail.com*

Санников Андрей Валерьевич, *научный руководитель, к.ф.-м.н., доцент кафедры ИВТиИБ ФГБПОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: avsannikov@bk.ru*

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ КОНТЕНТОМ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ЛОКАЛЬНОЙ СЕТИ

М.Э. Розенталь, И.В. Лёвкин

Рассматривается одна из возможностей применения CMS (систем управления контентом) в сфере технического обеспечения программными средствами организаций занимающихся образовательной деятельностью Предложен алгоритм, предоставляющий возможность использования специализированных скриптов для автоматизации работы пользователя программы.

Ключевые слова*: программное обеспечение, CMS (система управления контентом), скрипты, фильтрация и поиск контента.*

Одна из проблем управления контентом - заполнение объема сервера файлами пользователей, подлежащие удалению. Представленные на рынке решения имеют довольно высокую стоимость и сложны в эксплуатации.

Предлагается программное обеспечение со следующими функциями.

- Распределенный доступ и система аккаунтов для разных сотрудников, работающих с сетью;
- Использование автоматизированного инструмента на основе скриптов;
- Добавление инструмента с последующим использованием, не требующим вмешательства сотрудника;
- Фильтрация и поиск файлов по различным критериям;
- Ведение истории удаления и резервного восстановления;

- Логирование операций, произведенных с контентом пользователей;
- Выбор и создание шаблонов конфигурации (изначально представляется список уже предустановленных инструментов автоматизации).

Реализация осуществлена на C# с СУБД MySQL. В базу заносятся паттерны поведения и скрипты, которые при вызове воспроизводятся автоматически.

Предусмотрена возможность добавить скрипты и использовать существующие из списка сохраненных. Также представлена возможность корректировать алгоритмы поиска дублей файлов в системе под разные цели. Есть возможность восстановления удаленных файлов в течении недели, логи об операциях хранятся до трех месяцев вместе с историей удаленных файлов.

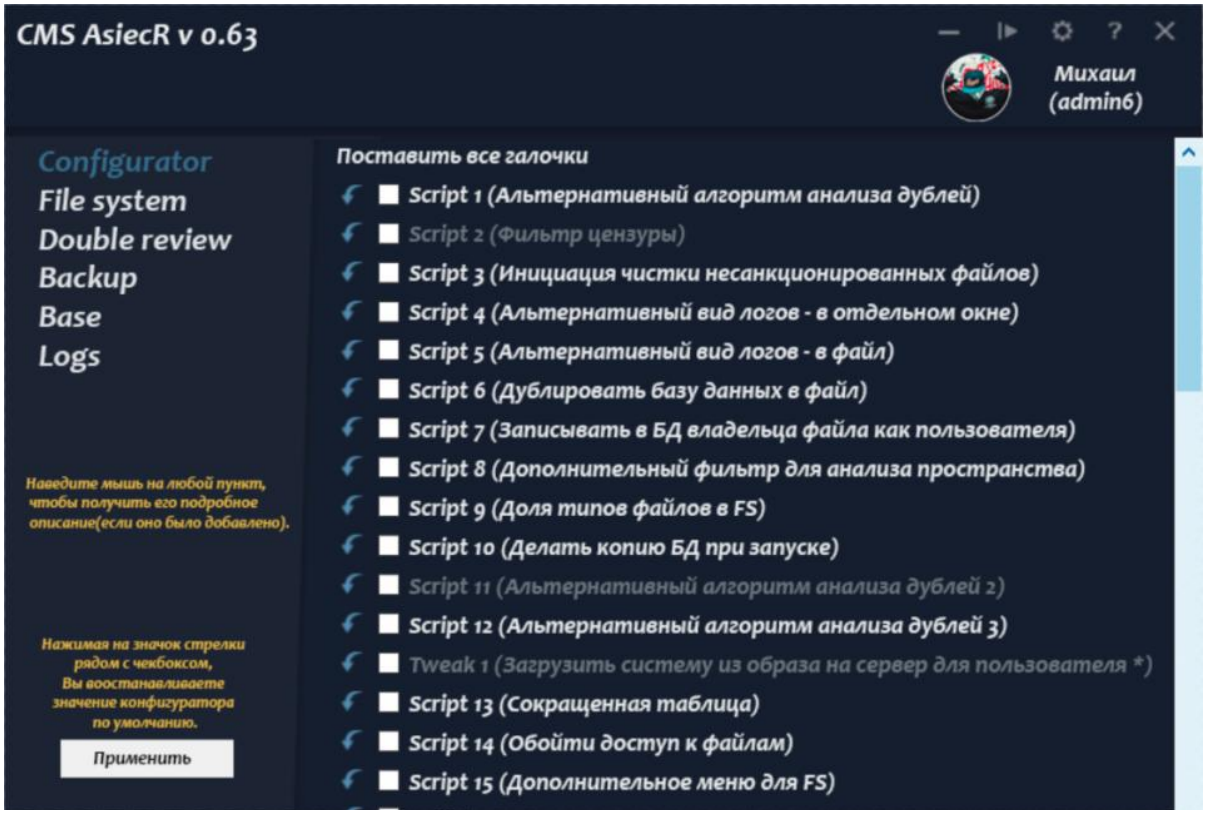


Рисунок 1 – Интерфейс разрабатываемого приложения

Программное обеспечение может применяться на предприятии, где используется локальная сеть.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Технологии .NET и Mono. Архитектура .NET. Среды разработки. [электронный ресурс]: https://bourabai.ru/einf/net-technology.htm.

2 HerbertSchildt C# 4.0 The Complete Reference, 2011

Розенталь Михаил Эдуардович, *студент кафедры «Информатика, вычислительная техника и информационная безопасность» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: misharozental@gmail.com.*

Лёвкин Игорь Васильевич, *к. ф. - м. н., доцент кафедры «Информатика, вычислительная техника и информационная безопасность» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И Ползунова», e-mail: levkiniv@mail.ru.*

СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ДЛЯ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ КОМПОНЕНТОВ ЛВС

Л.Г. Сажин, Е.В. Шарлаев

Статья посвящена вопросам централизованного мониторинга устройств ЛВС по средствам SNMP, либо встроенным инструментарием в систему Windows – WMI, так как масштабы современных ЛВС достигают достаточно больших размеров и уследить за состоянием каждого устройства в отдельности практически невозможно. Также, в статье будет рассмотрен пример использования системы мониторинга в организации.

***Ключевые слова**: мониторинг, SNMP, Simple Network Management Protocol, система мониторинга, WMI, Windows Management Instrumentation.*

В настоящие время размеры ЛВС (Локальных вычислительных сетей) предприятий достигают очень больших размеров. Предприятие может состоять из нескольких филиалов, которые находятся географически в разных местах. Непрерывность работы – очень важный элемент информационной безопасности. Благодаря системам мониторинга можно предотвратить аварийные ситуации, проанализировать уже случившиеся, а также просмотреть статистику использования ресурсов (может оказаться важным фактором при использовании облачных технологий). Система мониторинга может использовать как обычные ICMP запросы, сканирование TCP/UDP портов для проверки доступности служб, к примеру, служба RDP (порт 3389 TCP), так и более сложные, предназначенные специально для мониторинга протоколы: SNMP (SimpleNetworkManagementProtocol) [1], RMON (RMON основывается на SNMP). Также системы мониторинга поддерживают работу с WMI (WindowsManagementInstrumentation). WMI может использоваться как для мониторинга IIS (InternetInformationServices) приложений, так и для отслеживания нагрузки ЦП, занятого пространства оперативной памяти, свободного дискового пространства и т.д.

В качестве примера можно рассмотреть готовую конфигурацию системы мониторинга PRTG от компании Paessler [2].

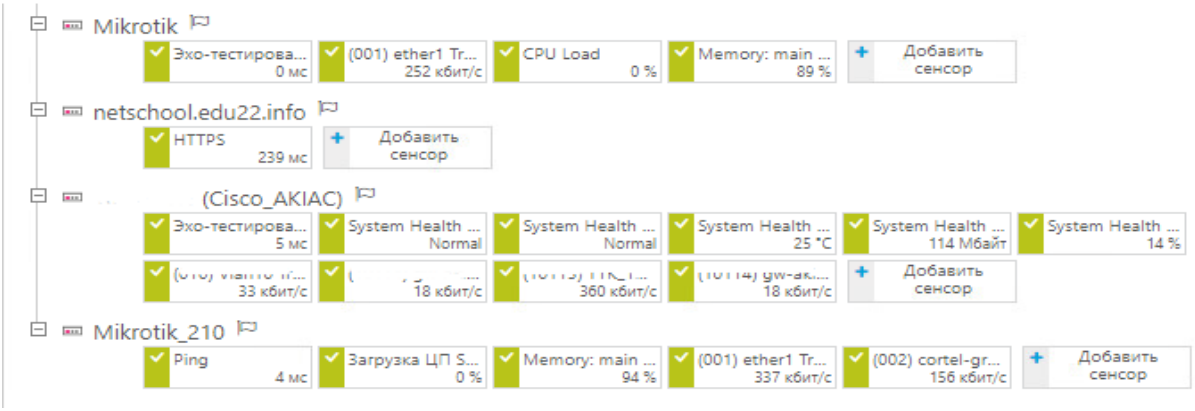


Рисунок 1 – Пример использования системы мониторинга для сетевых устройств

Протокол SNMP отлично подходит для мониторинга сетевых устройств (рисунок 1). На рисунке изображено мониторинг основных параметров для сетевого устройства, как для CHR (CloudHostedRouter) Mikrotik, так и для физического маршрутизатора Cisco – это задержка до него (сетевого устройства), нагрузка на каналы связи, загрузка ЦП, объем занятой оперативной памяти. Для физического устройства также важно отслеживать состояние вентиляторов, блоков питания, температуру устройства.

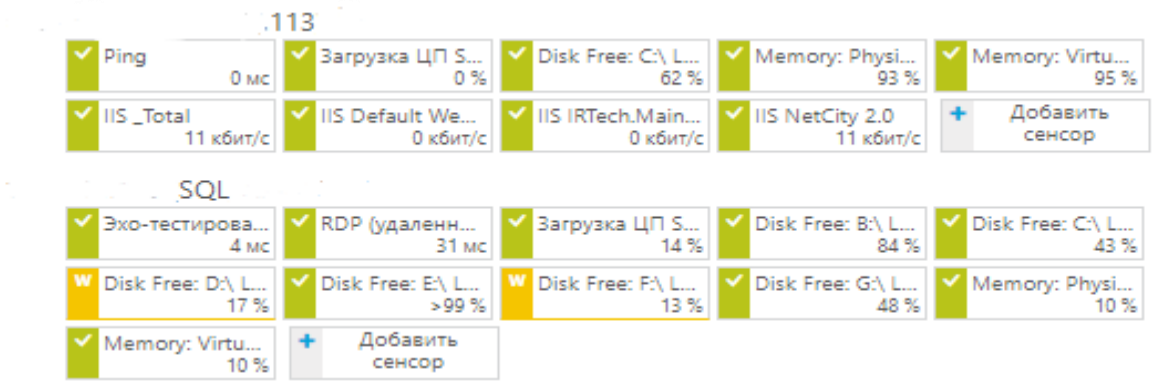


Рисунок 2 – Пример использования системы мониторинга для виртуальных машин

На данном рисунке (рисунок 2) изображено совместное использование протокола SNMP и технологии WMI. Виртуальная машина с именем «.113» - это веб-сервер. Как можно увидеть, на нём отслеживается загрузка ЦП, свободное пространство на жестком диске, загрузка оперативной памяти, а также приложения IIS. Виртуальная машина с именем «SQL» - это база данных. Для нее критичными параметрами являются свободное пространство на жестких дисках и доступ по RDP для работы с ней. Как видно из рисунка, система предупреждает нас о том, что свободное место на двух жестких дисках заканчивается. Из этого предупреждения администратор баз данных может сделать вывод, что необходимо произвести обслуживание этой БД.

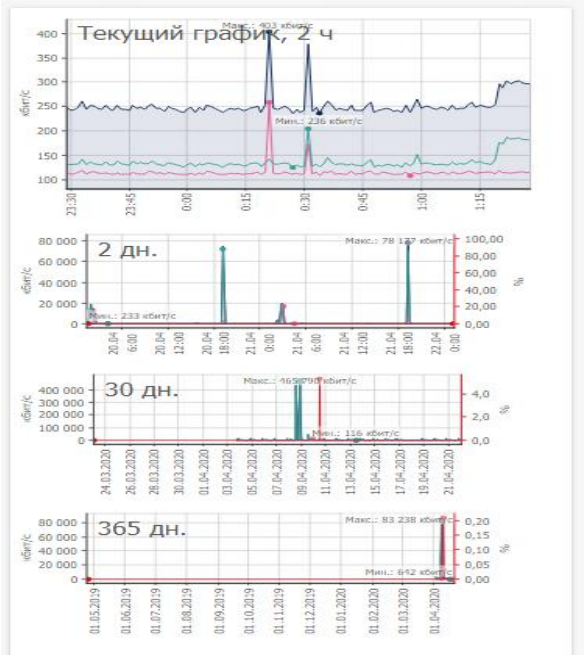


Рисунок 3 – Статистика за разные периоды времени

На рисунке 3 изображена статистика за разные временные отрезки на одном из сетевых интерфейсов. На графиках видно, что были аномалии по количеству трафика на интерфейсе. Это могла быть как атака на сервис, так и прием/передача большого объема данных.

Таким образом можно сделать вывод, что системы мониторинга крайне полезны в современных реалиях. Данные системы могут помочь администраторам принять своевременные решения, которые предотвратят аварийную ситуацию в сетевой инфраструктуре. Мониторинг и непрерывная работы информационной системы – неотъемлемая часть информационной безопасности этой системы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. SNMP [Электронный ресурс] // Режим доступа: http://xgu.ru/wiki/SNMP

2. PRTG NetworkMonitor — программа для мониторинга сети [Электронный ресурс] // Режим доступа: https://www.ru.paessler.com/prtg

***Сажин Лев Гелович**, студент кафедры «Информатика, вычислительная техника и информационная безопасность» Факультета информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: waeproga@gmail.com*

***Шарлаев Евгений Владимирович**, к.т.н., доцент кафедры «Информатика, вычислительная техника и информационная безопасность» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: sharlaev@mail.ru*

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ИДЕНТИФИКАЦИИ УПРАВЛЯЮЩИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА СМАРТФОН ПО ЕГО ПЕРЕМЕЩЕНИЯМ В ПРОСТРАНСТВЕ.

Р.В. Сбродов, Л.И. Сучкова

В данной статье рассматривается интерфейс взаимодействия со смартфоном, основанный на отслеживании перемещений устройства в пространстве. Приведена модель идентификации управляющих воздействий на смартфон по его перемещениям в пространстве. Рассмотрены необходимые условия для работы модели и показаны её преимущества. Описаны варианты использования рассмотренной модели.

***Ключевые слова**: распознавание жестов, 3д жесты, перемещения в пространстве, акселерометр, идентификация, интерфейс.*

В последнее время взаимодействие человека с компьютером развивается очень быстро. Изначально люди пользовались интерфейсом командной строки. Ввод информации и команд с клавиатуры представлялись удобным и верным решением. С появлением графического оконного интерфейса и добавлением элемента ввода в виде мыши, он пришел на смену интерфейсу командной строки в качестве основного в большинстве ОС. Но на мобильных устройствах эти интерфейсы неудобны.

В смартфонах на текущий момент преобладает интерфейс, основанный на сенсорном экране. Часто это подразумевает взгляд на экран и работу с конкретными объектами на нем. Однако в смартфоне достаточно датчиков, чтобы реализовать взаимодействие с помощью определенных приемов перемещения смартфона. Для быстро набирающих популярность умных часов и браслетов возможность использования жестов перемещения позволит расширить их функционал и удобство использования.

Для использования интерфейса управления устройством с помощью жестов устройство должно быть оснащено акселерометром и достаточно мощным процессором, способным обработать поток данных с акселерометра. Под эти критерии подходит большинство носимых устройств. На распознанный жест можно назначить любую команду. Это значит, что функционал данного решения каждый пользователь может настраивать под свои потребности. Также возможно расширение функционала отправкой команд в систему умного дома. Плюсом этого интерфейса взаимодействия с устройствами является слепой ввод, не нужно смотреть на экран для ввода жеста. И в отличие от голосового интерфейса, который тоже обладает слепым вводом, все находящиеся рядом люди не услышат, какую команду вы выдаете устройству.

Многие часы умеют включать подсветку экрана при поднимании руки, но назначить какой-нибудь другой жест или команду для подсветки экрана невозможно. Разработки для мобильных устройств также очень ограничены в жестах ввода, жесты в них либо примитивны, либо уже заданы производителем без возможности добавления своих или изменения стандартных.

Для реализации интерфейса управления необходимо разработать модель идентификации управляющих воздействий на устройство по его перемещениям в пространстве, которая будет позволять распознавать произвольные жесты, введённые пользователем. Таким обра-

зом, приложение будет идентифицировать воздействия на устройство по его перемещениям в пространстве, а также выполнять команду, которая назначена на идентифицированный жест. Для пользователя это даст свободу в выборе жеста и команды.

Для уменьшения вероятности ошибки второго рода алгоритм идентификации делится на два этапа. На первом этапе из входных данных ищется маркер начала ввода. Это небольшой жест, который сигнализирует о начале ввода основного жеста. Как только маркер найден начинается второй этап, который сравнивает вводимый жест с жестами, хранящимися в памяти устройства. При нахождении соответствия выполняются заложенные на данный жест команды. Так как жесты вводит пользователь, необходимо наложить ограничения на возможные жесты. Поэтому были добавлены ограничения по времени и уникальности жеста. Новый жест не должен идентифицироваться как уже используемый.

Для идентификации жеста дополнительно нужны пороговые значения, индивидуальные для каждого жеста. Для их расчёта при записи жеста его необходимо повторить 5 раз.

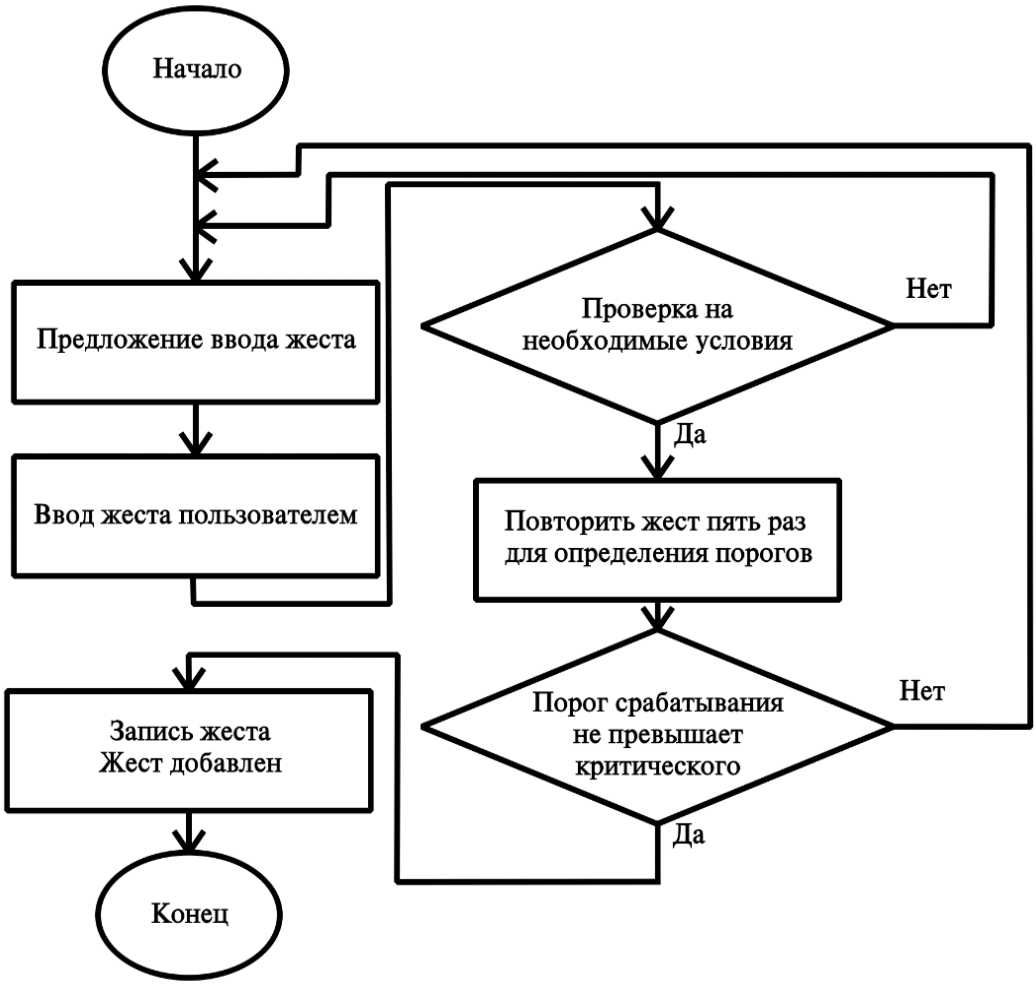


Рисунок 1 – Алгоритм записи жеста

Разработанную модель идентификации управляющих воздействий на смартфон по его перемещениям в пространстве можно будет использовать в различных системах как интерфейс взаимодействия человека с устройством, например, в таких гаджетах, как смартфоны, умные браслеты или умные часы. Модель может быть применена для удобного управления системой умного дома. Возможно использование жеста как пароля в различных ситуациях, так как повторить за кем-то жест достаточно сложно, и разработанная модель может выступать в роли биометрического средства защиты.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Robinson S., Marsden G., Jones M. There's Not an App for That: Mobile User Experience Design for Life. MorganKaufmann, 2014. 448 p

2. Акселерометр – принцип работы и функциональные возможности [Электронный ресурс] // Статьи о мобильных телефонах. Режим доступа: http://www.mobicity.ru/articlereview/akselerometr

3. Мультимодальная трехмерная динамическая подпись [Электронный ресурс] // Научный журнал «Безопасность информационных технологий». Режим доступа: http://dx.doi.org/10.26583/bit.2017.4.05

4. Виды человеко-компьютерных интерфейсов [Электронный ресурс] // Официальный сайт. – Электрон.текст. дан. – Режим доступа: https://habr.com/post/137297/

Сбродов Роман Викторович, *бакалавр кафедры «Информатика, вычислительная техника и информационная безопасность», Факультета информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: roman_98_s@mail.ru*

Сучкова Лариса Иннокентьевна, *доктор технических наук, профессор ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: li.suchkova@yandex.ru*

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНО-АЛГОРИТМИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОНТРОЛЯ ЦЕЛОСТНОСТИ WEB-ПРИЛОЖЕНИЙ

Д.Н. Сергеев, Е.В. Шарлаев

Статья посвящена вопросам безопасности web-приложений, так как почти у каждой современной компании существует собственный сайт, на котором могут обрабатываться как персональные данные пользователей, так и другая информация, представляющая ценность для злоумышленников, которую они будут пытаться заполучить различными способами, например, внедряя свое вредоносное ПО в исходные скрипты, работающие на сайте.

Ключевые слова*: безопасность web-приложений, контроль целостности, хеширование, обнаружение подмены кода, разработка средств защиты.*

Вопросы безопасности информации сегодня играют ключевую роль в сфере информационных технологий. Современные информационные технологии не только обеспечивают новые возможности организации бизнеса, ведения государственной и общественной деятельности, но и создают значительные потребности в обеспечении безопасности для защиты информации.

На сегодняшний день сеть Интернет проникла в нашу жизнь. И ее составляющие, такие как веб-технологии, находятся в первой десятке трендов информационных технологий по использованию и в первой десятке списка угроз безопасности информации уже свыше 10 лет, так как современные бизнес-процессы и повседневная жизнь общества все больше зависят от их распространенности. Почти у каждой современной компании существует собственный сайт, на котором могут обрабатываться персональные данные пользователей, различная конфиденциальная информация. Так как данная информация представляет ценность для злоумышленников, они будут пытаться заполучить ее различными способами, например, внедряя свое вредоносное программное обеспечение в исходные скрипты, работающие на сайте.

Некоторые уязвимости известны только теоретически, другие же могут активно использоваться при наличии эксплойта — программного кода, использующего уязвимость в программном обеспечении и применяемого для проведения атаки на систему. Уязвимости могут эксплуатироваться не только из интернета, но и изнутри компании (внутренний нарушитель). Не всегда они являются дефектами разработки самого приложения, а часто возникают в результате проблем с безопасностью обработки информации, неправильных конфигураций, слабого администрирования и порой даже отсутствия осведомленности у лиц, ответственных за информационные технологии и их безопасность. На рисунке 1 представлен график, который показывает доли уязвимых сайтов в зависимости от степени риска реализации

угрозы информационной безопасности на основе статистики, подготовленной специалистами PositiveTechnologies в 2019 году [1].

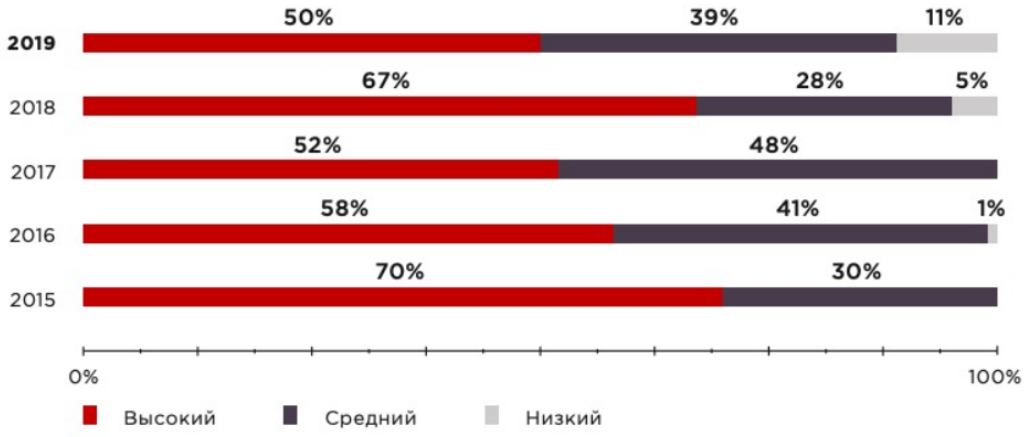


Рисунок 1 – Доли уязвимости сайтов в зависимости от степени риска реализации угрозы информационной безопасности

Общедоступные веб-приложения интересны хакерам как ресурсы или инструменты заработка. Спектр применения полученной в результате взлома информации широкий: платное предоставление доступа к ресурсу, использование в бот-сетях и т.д. Личность владельца не важна, так как процесс взлома автоматизирован и поставлен на поток. Стоимость информации пропорциональна известности и влиятельности компании.

Существует ряд принципов безопасности, к которым относятся конфиденциальность, целостность и доступность.

Целостность - состояние информации, при котором отсутствует любое ее изменение либо изменение осуществляется только преднамеренно субъектами, имеющими на него право [2]. Целостность включает в себя:

a) возможность восстановить данные в полном объеме при их повреждении;

b) доступ на изменение информации только определенной категории пользователей.

В большинстве случаев веб-приложения уязвимы из-за ошибок в коде, которые может использовать злоумышленник и внести свое вредоносное ПО. Но если разработчик будет предупрежден о несанкционированном внесении различных скриптов в исходный код веб-приложения, у него будет возможность предотвратить нежелательные последствия от атак злоумышленников, своевременно отреагировав на изменения. Компании должны заботиться об управлении и поддержании целостности доверенной им информации, поскольку незначительное ее искажение может привести к весьма болезненным последствиям [3]. Именно о создании средства, которое позволит обеспечить контроль целостности веб-приложения и предупредит о несанкционированном внедрении вредоносного кода, идет речь.

Разработанный алгоритм основывается на вычислении хеша каждого файла, располагающегося в директории веб-приложения, а также на вычислении общего хеша всех файлов.

Интерфейс для проверки или создания файла представлен на рисунке 2.

Для начала создается файл, который необходим для проверки целостности веб-приложения, с помощью кнопки Создать. Таким образом запущенный скрипт подсчитывает контрольные суммы всех файлов проверяемого приложения, затем подсчитывает общую контрольную сумму от хеш функций. В результате выполнения операции «создать» будут созданы два файла: file.txt и Res.txt. При нажатии на кнопку Проверить будут вычислены хеши файлов веб-приложения и общий хеш, значения которых сравниваются со значениями, записанными в файлах file.txt и Res.txt. Если изменений в проверяемом веб-приложении не будет обнаружено, будет сгенерировано сообщение о подтверждении целостности (рисунок 3).

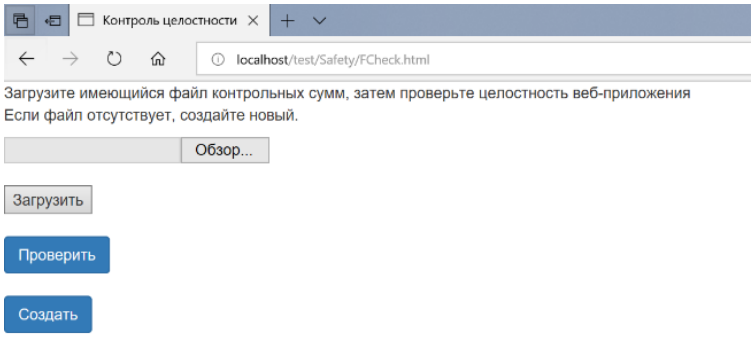


Рисунок 2 – Интерфейс пользователя

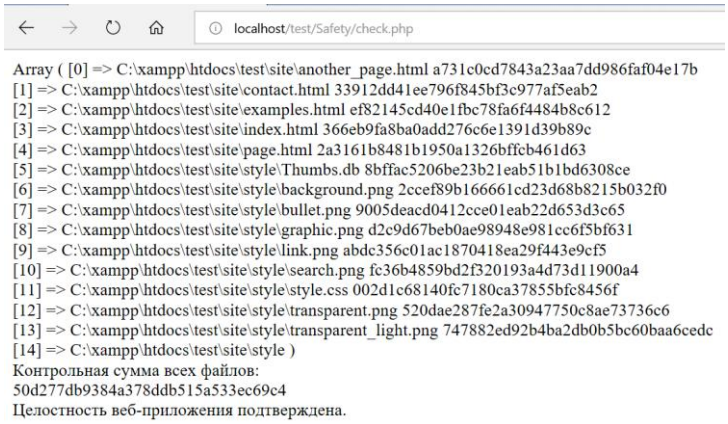


Рисунок 3 – Сообщение о прохождении контроля целостности

Если изменить что-либо в исходном коде проверяемого веб-приложения и затем заново проверить его целостность, то сгенерируется предупреждение о том, что целостность web-приложения была нарушена, а также отобразится файл, в котором произошли изменения (рисунок 4). Для эффективного обеспечения безопасности веб-приложений необходимо проводить анализ их защищенности. В большинстве случаев веб-приложения уязвимы из-за ошибок в коде, которые может использовать злоумышленник и внести свое вредоносное ПО. Но если владелец ресурса будет предупрежден о несанкционированном внесении различных скриптов в исходный код веб-приложения, у него будет возможность предотвратить нежелательные последствия от атак злоумышленников, своевременно отреагировав на изменения.

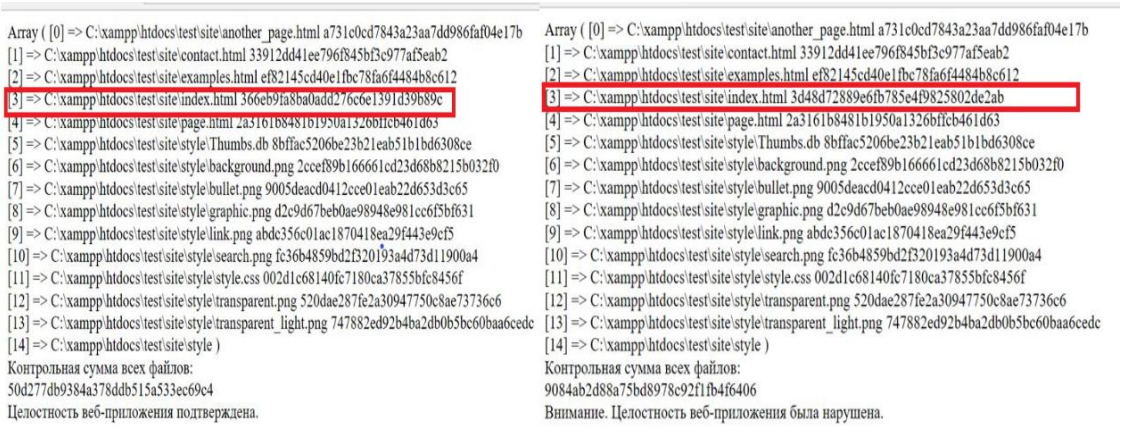


Рисунок 4 – Сообщение о нарушении целостности веб-приложения

Таким образом, можно сделать вывод: своевременное обнаружение внесения злоумышленником вредоносных скриптов в веб-приложение может помочь владельцу ресурса принять необходимые меры по предотвращению утечки различной информации. Обеспечение целостности веб-приложений – неотъемлемая часть по обеспечению их безопасности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Positivetechnologies: Уязвимости и угрозы веб-приложений в 2019 году [Электронный ресурс] // Режим доступа: https://www.ptsecurity.com/ru-ru/research/analytics/web-vulnerabilities-2020/

2. ГОСТ Р 50922-2006 Защита информации. Основные термины и определения. [Электронный ресурс] //Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/1200057516

3. Защита от хакеров коммерческого сайта : учебное пособие / Р. Рассел, М. Мерков, Р. Уолшоу, Т. Бидвел. — Москва : ДМК Пресс, 2009. — 552 с. — ISBN 5-94074-201-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/1114 — Режим доступа: для авториз. пользователей.

***Шарлаев Евгений Владимирович**, научный руководитель, к.т.н., доцент кафедры «Информатика, вычислительная техника и информационная безопасность» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: sharlaev@mail.ru*

***Сергеев Дмитрий Николаевич**, студент кафедры «Информатика, вычислительная техника и информационная безопасность» Факультета информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: choma98@mail.ru*

СРАВНЕНИЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ СКУД И ОЦЕНКА ИХ ПРИМЕНИМОСТИ ДЛЯ ЗАЩИТЫ АВТОНОМНЫХ РОБОТОВ ОТ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОГО ДОСТУПА

А.М. Тарасова, А.Ю. Мысин, А.А. Агафонова, А.В. Ермаков

Цель исследования – провести анализ систем контроля и управления доступом, рассмотрев СКУД на объектах различных уровней. В статье рассмотрены СКУД для крупных компаний и организаций, для офиса или номера гостиницы, а также для школ. Научная новизна работы заключается в подходе к изучению СКУД с точки зрения ее разнообразия на объектах различного уровня. В результате, рассмотрев и сравнив СКУД на различных объектах, мы сделали вывод, что применение того или иного способа защиты зависит от уровня важности объекта.

***Ключевые слова**: СКУД, контроль доступа, контроллер, технические средства, интеграция, система безопасности, биометрические системы контроля доступа.*

Введение

Система контроля и управления доступом (СКУД) является элементом системы безопасности и состоит из технических устройств и электронных систем управления, объединённых в единую сеть, работающей на специальном программном обеспечении (ПО).

Цель контроля доступа - решение, которое представляет собой систему на основе биометрии, использующую только радиочастотную карту. Это наиболее уместное решение, оснащенное всеми функциями, которые необходимы пользователю, например, простое управление пользователями, управление различными зонами или мониторинг в режиме реального времени.

Наиболее важные задачи, решаемые с помощью СКУД:

- противодействие промышленному шпионажу;
- противодействие воровству;
- противодействие умышленному повреждению материальных ценностей и техники;
- контроль своевременности прихода и ухода сотрудников;
- защита конфиденциальности информации;
- регулирование потока посетителей;
- контроль въезда и выезда транспорта.

СКУД можно интегрировать в практически любую систему безопасности при помощи открытых протоколов.

Стандарты и документация

Основные документы, регулирующие СКУД: ГОСТ 51241-98, ГОСТ 26342-89, ГОСТ Р 50009, ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.2.004.

Согласно ГОСТ Р 51241-98 «Средства и системы контроля и управления доступом» СКУД подразделяются:

- по способу управления;
- числу контролируемых точек доступа;
- функциональным характеристикам;
- виду объектов контроля;
- уровню защищенности системы от несанкционированного доступа.

Все СКУД можно разделить на четыре класса (В соответствии с документом Р 78.36.005—99):

СКУД 1-го класса -малофункциональные системы малой емкости. Они работают в автономном режиме и реализуют допуск лиц, которые имеют нужный идентификатор.

СКУД 2-го класса - монофункциональные системы (одно- и многоуровневые), которые обеспечивают работу в автономном и в сетевом режимах [1]. Допуск лиц может реализовываться по дате, а также временным интервалам.

СКУД 3-го и 4-го классов обычно являются сетевыми. В них используются более сложные идентификаторы и различные уровни сетевого взаимодействия.

Основные компоненты СКУД

- Идентификатор–физические носители, имеющие уникальные данные (магнитные карты, карты Виганда).
- Считыватель - устройство, контактирующее с идентификатором.
- Контроллер- связующее звено, объединяющее работу идентификатора и считывателя в единую СКУД.

СКУД для крупного распределенного объекта (в том числе те, на которых возможно использование автономных роботов) содержат мощные центральные контроллеры, реализующие процесс управления с использованием специализированных удаленных интерфейсных модулей. Существуют системы с централизованной или распределенной архитектурой.

Централизованная архитектура - строгая иерархическая структура, в которой наверху находится руководящий контроллер, а ниже - обычные интерфейсные модули, реализующие управляющие команды.

Если отдельные здания охраняемого объекта находятся на больших расстояниях, то каждое здание должно иметь свой центральный контроллер, что обеспечит автономное функционирование системы безопасности каждого здания (при нарушении связи между отдельными объектами). Контроллеры - логические устройства, которые не управляют дверями. Функции управления дверями и другими внешними устройствами выполняют внешние интерфейсные модули и релейные блоки. Сами контроллеры можно объединять в сети, создавая СКУД значительного масштаба.

Одной из характерных особенностей СКУД с распределенной архитектурой является содержание базы данных идентификаторов нескольких контроллерах [2]. Контроллеры выполняют функции управления внешними устройствами и охранными шлейфами через реле и входы охранной сигнализации, которые расположены на плате контроллера [3].

Если рассматривать СКУД для небольшой компании, располагающейся в одном здании, то большинство систем может обеспечить два режима контроля доступа: односторонний (предъявление идентификатора только при входе, а выход свободный), или двухсторонний (предъявление идентификатора и при входе, и при выходе). Один из основных моментов - режим работы с посетителями. Первый режим – дистанционное управление проходом (если посетители не являются постоянными клиентами). Второй – проход с помощью электронных идентификаторов (для постоянных клиентов). Как правило, выгоднее использовать смешан-

ный режим работы, который предусматривает как выдачу карт клиента, так и дистанционное управление точкой доступа [4].

Один из основных моментов системы контроля для гостиниц - наличие функции видеонаблюдения и фиксации в помещениях общего доступа. Электронные замки в номерах обеспечивают контроль за постояльцами во время проживания в гостинице.

Главные требования к СКУД для учебных учреждений: надежность и быстродействие. Учитывая крайне высокую интенсивность проходов студентов в ВУЗах, особенно крупных, СКУД должна быть особенно устойчива к нагрузкам. Ряд требований различается в зависимости от типа учебного заведения – средние (школы) и высшие (университеты, институты).

Можно отметить следующие особенности построения СКУД в учебных заведениях [5]:

- использование для прохода карт разного формата. Поскольку основная масса пользователей СКУД – ученики или студенты, имеющие на руках готовые идентификаторы в виде карт, система должна позволять использовать их для аутентификации пользователей. Сотрудники (учителя, преподаватели, аспиранты) – могут иметь на руках карты другого формата. Должна существовать возможность прохода ученика без идентификатора с последующей отметкой охранника вПО системы контроля школы;

- Права доступа. Кроме стандартных ограничений доступа по времени и месту, часто требуется дополнительный функционал на доступ в учебные аудитории. Возможность разблокировки аудиторий преподавателем при входе, и блокировке при выходе из помещения.

- Родительский контроль. Для СКУД в школах должна быть предусмотрена возможность ведения родительского контроля за посещением школы. Наиболее распространенный и удобный вариант – оповещение родителей о приходе и уходе ребенка с помощью каких-либо сообщений (SMS или Push-уведомлений специального приложения).

- Интеграция. СКУД должен иметь возможность обмена данными с различными IT системами, установленными в школе или ВУЗе. Это могут быть стандартные системы, такие как 1С Университет, контроль питания, электронный дневник.

Выводы. В России рынок СКУД обширный, очень разнообразный и постоянно обновляется. СКУД управляет и контролирует доступ лиц к защищенному объекту.

Создание СКУД для крупных организаций – самый сложный вариант, так как чем крупнее предприятие, тем большее количество устройств необходимо объединить в единую систему. Разделение функций принятия решений и управления повышает уровень безопасности системы контроля и управления доступом.

Контроль доступа для небольшого офиса или номера гостиницы выполнить несколько проще, потому что количество исполнительных устройств ограничено. Уровень безопасности офиса при наличии СКУД, естественно, повышается.

Характерными особенностями контроля доступа в учебных заведениях является использование для прохода карт разного формата, а также родительский контроль.

Таким образом, рассмотрев и сравнив СКУД на объектах различных масштабов, пришли к выводу, что применение того или иного способа защиты зависит от уровня важности объекта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ермаков А. В., Борисов А. П. Система контроля и управления доступом на базе Arduino с использованием веб-интерфейса // Измерение, контроль, информатизация. – 2015. – С. 186-189.

2. Ермаков А. В., Борисов А. П. Распределительная система контроля и управления доступом на базе OEM-модулей ARDUINO //Научно-образовательный журнал АлтГТУ «Горизонты образования», выпуск 17, XII Всероссийская конференция студентов, аспирантов и молодых учёных «Наука и молодёжь». – 2015. - С. 71-73

3. Ворона В. А., Тихонов В. А. Системы контроля и управления доступом // М.: Горячая линия–Телеком. – 2010. – 272 с.

4. Батманов О. Применение систем контроля и управления доступом в офисе // Безопасность. Достоверность. Информация. – 2009. – №. 82. – С. 40-43.

5. Система контроля и управления доступом в учебных заведениях // ООО Семь Печатей. – 2018.

***Тарасова Анна Михайловна**, студент 3-го курса кафедры «ИВТиИБ», Факультета информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: anna.tarasova99@yandex.ru*

***Мысин Александр Юрьевич**, студент 3-го курса кафедры «ИВТиИБ», Факультета информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail:mysin.alexander99@gmail.com*

***Агафонова Александрина Александровна**, студент 3-го курса кафедры «ИВТиИБ», Факультета информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail:Agafonova.99@list.ru*

***Ермаков Александр Васильевич**, аспирант кафедры «ИВТиИБ», Факультета информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: fox@mail.altstu.ru*

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННО-ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ АДМИНИСТРИРОВАНИЯ ВИРТУАЛЬНОЙ ЧАСТНОЙ СЕТИ

А.П. Хмель, А.А. Гребеньков

В данной статье рассмотрены основные механизмы и возможности VPN-технологий и реализация ИПО для администрирования виртуальной частной сети.

***Ключевые слова**: web, управление, хранение, обработка, документооборот.*

В настоящее время совершенствование информационных технологий и сети Internet обязывает организации защищать собственные данные, передаваемые в рамках распределенной корпоративной сети, использующей сети открытого доступа. При использовании своих собственных физических каналов связи эта проблема так остро не стоит, так как в эту сеть не имеет доступа никто из посторонних. Но в тоже время финансовые затраты для таких линий связи достаточно высоки, в связи с этим не каждая организация может позволить себе пользоваться ими. Поэтому сеть Internet является наиболее доступной, но в тоже время небезопасной сетью, вследствие этого появляется необходимость придумывать способы для защиты конфиденциальных данных, которые передаются по незащищенной сети.

Организации любой направленности, финансовой, производственной, торговой отрасли или государственные учреждения, в обязательном порядке встречаются с вопросом передачи информации между территориально распределенными отделениями компаний, а также с вопросом защиты данной информации. Не все организации имеют возможность обладать личными физическими каналами связи, в этом случае помогают VPN (англ. Virtual Private Network «виртуальная частная сеть») -технологии, на их основе объединяются подразделения и филиалы, что способствует достаточной гибкости структуры и в тоже время имеет высокую безопасность сети, а также значительно сокращают финансовые затраты.

VPN - это технология, объединяющая доверенные сети, узлы и пользователей через открытые сети, которым нет доверия. На наш взгляд, VPN-технологии наиболее подходящий вид технологии, который приобретает все большее распространение не только у IT-специалистов, но и у рядовых пользователей, которые также нуждаются в защите собственной информации (например, пользователи Internet-банков или Internet-порталов).

В настоящее время существует большое количество различных технологий, позволяющих реализовать виртуальную частную сеть [1]. В корпоративном мире обычно используются сертифицированные коммерческие продукты (например, ViPNet, CheckPoint) известных мировых брендов. Но с исследовательской точки зрения или с точки зрения

изучения протоколов организации VPN-сервисов целесообразно обратиться к бесплатному программному обеспечению с открытым исходным кодом, которое можно настраивать вручную.

OpenVPN серверы распространяются в форме исходного кода или готовых к установке скомпонованных пакетов для разнообразных операционных систем. В роли библиотеки предоставляющей шифрование применяется OpenSSL.

В большинстве конфигураций для доступа клиента к серверу, а также между серверами, предусматривается применение связки приватных или приватно/публичных ключей для предоставления безопасности внутреннего трафика. Для корпоративных сетей MultiPoint-To-SinglePoint чаще всего используется собственный центр сертификации PKI, который базируется либо на easy-rsa, либо на базе XCA. Для межсерверной линии связи вида point-to-point, в основном применяется конфигурация с общим ключом.

Основные механизмы и возможности:

- Сертификатная аутентификация.

Настраивается собственный центр сертификации, который выпускает пользовательские сертификаты. При помощи центра сертификации предоставляется контроль за подключением пользователей к OpenVPN серверу. При истечении срока действия сертификата или при его отзыве, доступ пользователя блокируется. Приватные ключи, с установленным на них паролем, выпускаются одновременно с сертификатом, который обеспечивает безопасность от несанкционированного подключения к внутренним ресурсам.

- Приватные point-to-point ключи.

С точки зрения подключения к ресурсам организации только одного пользователя/сервера, применяется метод с приватными ключами. На одном из хостов генерируется ключ, который является общим для сервера и клиента.

В любых случаях подключения для безопасного «рукопожатия» handshake между клиентами и серверами применяется протокол Diffie-Hellmann.

• Внешняя аутентификация пользователей.

Для облегчения контроля за подключением пользователей, взамен метода с собственным PKI, есть возможность применять метод с внешней аутентификацией пользователей по логину/паролю. Данный метод удобен для аутентификации пользователей, к примеру, по доменному логину/паролю. При подключении к серверу в конфигурационный файл клиента добавляется сертификат сервера и ключ подписи передаваемых пакетов HARDENING OPENVPN SECURITY.

• PAM.

Для предоставления повышенной безопасности возможно использовать подключаемые модули, которые обеспечивают проверку логина/пароля во внешних системах. Самый распространённый метод представляет собой системный PAM(PluggableAuthenticationModules).

• Маршрутизация.

В связи с тем, что основная задача сервера представляет собой обеспечение доступа удалённых пользователей/серверов к внутренним ресурсам, сервер дает возможность определять статические маршруты от клиентов к серверу и от сервера к клиентам. В плане доступа клиентов к внутренним ресурсам, сервер с помощью протокола DHCP и директивы "route" или "pushroute" дает возможность передать клиенту маршруты внутренних сетей. Для оповещения самого сервера об удалённых сетях на стороне клиента используется "clientconfigdir" (ccd), механизм предоставляет возможность показать при помощи директивы "iroute" список внутренних сетей клиента, которые должны попасть в таблицу маршрутизации сервера для передачи в них трафика.

Процесс настройки OpenVPN сервера описан во множестве инструкций [2] и в данный момент является достаточно тривиальной задачей. Существует гораздо более важная и интересная задача – разработка информационно-программного обеспечения для администрирования виртуальной частной сети. В OpenVPN были предусмотрены скрипты для создания пользовательских ключей доступа, отзыва этих ключей, добавление и удаление маршрутов, и

многих других функций. Проблема состоит в том, что все эти скрипты нужно запускать вручную, что занимает большое количество времени и множество манипуляций с сервером. Данный подход не позволит быстро и качественно администрировать все серверные и пользовательские настройки.

В связи с этим разработка специального программного обеспечения позволит быстро и удобно пользоваться всеми возможностями OpenVPN-сервиса. На основе web сервера требуется реализовать административную зону. В данной административной зоне будет список всех выпущенных ключей, их наименование и идентификационные номера, IP-адреса в виртуальной сети, ссылку для скачивания архива (в котором будут содержаться все требуемые для подключения сертификаты и ключи), возможность редактирования маршрутов для каждого отдельного ключа, возможность отозвать (заблокировать) ключ (в случае увольнения сотрудника). Также будет возможность распределять ключи по группам (данный подход позволит быстро фильтровать ключи с разных филиалов и подразделений организации).

Примеры реализации данной административной зоны представлены на рисунках 1 и 2.

Узлы Выйти

Список узлов

Офисные сотрудники Терминалы (Россия) Терминалы (Казахстан) IT-отдел Дилеры Терминалы (Монголия) Серверы

Имя	Сдвиг IP	Система	Номер аппарата	Последний адрес	Нужна подсеть	Описание	Существует ключ	
	4	IT-отдел		10.1.0.4	Нет		Да	Показать Редактировать Отозвать
	4	IT-отдел		10.1.0.4	Нет		Да	Показать Редактировать Отозвать
	5	IT-отдел		10.1.0.5	Нет		Да	Показать Редактировать Отозвать
	5	IT-отдел		10.1.0.5	Нет		Да	Показать Редактировать Отозвать
	6	IT-отдел		10.1.0.6	Нет		Да	Показать Редактировать Отозвать
	6	IT-отдел		10.1.0.6	Нет		Да	Показать Редактировать Отозвать
	7	IT-отдел		10.1.0.7	Нет		Да	Показать Редактировать Отозвать
	7	IT-отдел		10.1.0.7	Нет		Да	Показать Редактировать Отозвать
	8	IT-отдел		10.1.0.8	Нет		Да	Показать Редактировать Отозвать
	8	IT-отдел		10.1.0.8	Нет		Да	Показать Редактировать Отозвать
	9	IT-отдел		10.1.0.9	Нет		Да	Показать Редактировать Отозвать
	9	IT-отдел		10.1.0.9	Нет		Да	Показать Редактировать Отозвать
	10	Офисные сотрудники		10.1.0.10	Нет		Да	Показать Редактировать Отозвать
	11	Офисные сотрудники			Да		Да	Показать Редактировать Отозвать
	14	Офисные сотрудники		10.1.0.14	Да		Да	Показать Редактировать Отозвать
	18	Офисные сотрудники		10.1.0.18	Да		Да	Показать Редактировать Отозвать
	22	Офисные сотрудники			Да		Да	Показать Редактировать Отозвать
	26	Офисные сотрудники			Да		Да	Показать Редактировать Отозвать
	30	Офисные сотрудники			Да		Да	Показать Редактировать Отозвать
	34	Офисные сотрудники		10.1.0.34	Да		Да	Показать Редактировать Отозвать
	38	Офисные сотрудники		10.1.0.38	Да		Да	Показать Редактировать Отозвать
	42	Офисные сотрудники		10.1.0.42	Да		Да	Показать Редактировать Отозвать
	: 46	Дилеры			Да		Да	Показать Редактировать Отозвать

Рисунок 1 – Раздел «Офисные сотрудники»

Узлы Выйти

Список узлов (Терминалы (Россия))

Офисные сотрудники Терминалы (Россия) Терминалы (Казахстан) IT-отдел Дилеры Терминалы (Монголия) Серверы

Имя	Сдвиг IP	Система	Номер аппарата	Последний адрес	Нужна подсеть	Описание	Существует ключ	
appru6004	187	Терминалы (Россия)	6004		Нет	appru6004	Да	Показать Редактировать Отозвать
appru6003	220	Терминалы (Россия)	6003		Нет	appru6003	Да	Показать Редактировать Отозвать
appru6007	223	Терминалы (Россия)	6007		Нет	appru6007	Да	Показать Редактировать Отозвать
appru6001	240	Терминалы (Россия)	6001		Нет	appru6001	Да	Показать Редактировать Отозвать
appru7027	241	Терминалы (Россия)	7027		Нет	appru7027	Да	Показать Редактировать Отозвать
appru7003	242	Терминалы (Россия)	7003		Нет	appru7003	Да	Показать Редактировать Отозвать
appru66200	243	Терминалы (Россия)	66200		Нет	appru66200	Да	Показать Редактировать Отозвать
appru66201	248	Терминалы (Россия)	66201		Нет	appru66201	Да	Показать Редактировать Отозвать
appru11879	249	Терминалы (Россия)	11879		Нет	appru11879	Да	Показать Редактировать Отозвать
appru91260	250	Терминалы (Россия)	91260		Нет	appru91260	Да	Показать Редактировать Отозвать
appru91259	251	Терминалы (Россия)	91259		Нет	appru91259	Да	Показать Редактировать Отозвать
appru1931	256	Терминалы (Россия)	1931		Нет	appru1931	Да	Показать Редактировать Отозвать
appru1933	257	Терминалы (Россия)	1933		Нет	appru1933	Да	Показать Редактировать Отозвать
appru1932	258	Терминалы (Россия)	1932		Нет	appru1932	Да	Показать Редактировать Отозвать
appru92697	259	Терминалы (Россия)	92697		Нет	appru92697	Да	Показать Редактировать Отозвать
appru7027	260	Терминалы (Россия)	7027		Нет	appru7027	Да	Показать Редактировать Отозвать
appru65600	261	Терминалы (Россия)	65600		Нет	appru65600	Да	Показать Редактировать Отозвать
appru65601	262	Терминалы (Россия)	65601		Нет	appru65601	Да	Показать Редактировать Отозвать
appru65602	263	Терминалы (Россия)	65602		Нет	appru65602	Да	Показать Редактировать Отозвать
appru11984002	264	Терминалы (Россия)	11984002		Нет	appru11984002	Да	Показать Редактировать Отозвать

Рисунок 2 – Раздел «Терминалы (Россия)»

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Браун С. Виртуальные частные сети: Издательство «Лори», 2001г.

2. OpenVPN, о котором вы так мало знали[Электронный ресурс]: URL:https://habr.com/ru/post/435802/

***Хмель Андрей Петрович**, студент кафедры Информатика, вычислительная техника и информационная безопасность ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»,e-mail: spikedhmm46@gmail.com.*

***Гребеньков Александр Александрович**, к.ф.-м.н., доцент кафедры Информатика, вычислительная техника и информационная безопасность ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет», e-mail: gr_a_al@mail.ru.*

АНАЛИЗ ПЛАТФОРМЫ ОБЛАЧНЫХ УСЛУГ FIREBASE

И.Н. Храмцов, Д.Ю. Гудков, А.Н. Тушев

В данной работе проведен обзор платформы облачных услуг Firebase для разработки мобильных и web приложений и рассмотрены некоторые ее компоненты, а именно: CloudFunctions, CloudFirestore, CloudAuthentication, CloudStorage, FirebaseHosting. Приведены ее достоинства и недостатки, а также аргументы в пользу использования облачных услуг как альтернативу развертыванию собственных программно-аппаратных решений.

***Ключевые слова**: облачные вычисления, firebase, googlecloudplatform, мобильная разработка, web разработка.*

В настоящее время разработка большинства как мобильных, так и web приложений требует некоторой стандартной программно-аппаратной базы, а именно: необходима база данных и СУБД соответственно; сервер, на котором они будут установлены, и который будет принимать и обрабатывать запросы; системы мониторинга и аналитики работы приложения; система аутентификации пользователя, система контроля доступа и разграничения прав команды разработки. Эти компоненты почти не меняются от продукта к продукту, меняется лишь бизнес-логика приложения. Помимо время затратной задачи по их установке и настройке, все может осложнится при росте приложения, если об этом не позаботились при проработке архитектуры, что в последствии оборачивается сложностью, запутанностью системы, что, в свою очередь, сильно затрудняет ее поддержку и добавление нового функционала. В связи с этим на рынке появились поставщики облачных услуг, которые берут на себя работу по развертыванию и обслуживанию серверов и предоставляют пользователю изолированную экосистему с уже настроенными компонентами. Одним из таких поставщиков является Firebase [1].

Firebase – это платформа для разработки приложений, которая является оболочкой над GoogleCloudPlatform [2] (далее GCP), который в свою очередь является поставщиком облачных услуг. Firebase предоставляет SDK и инструменты для работы с GCP, а также конфигурирует некоторые его компоненты, такие как CloudFunctions, CloudStorage, CloudFirestore (подробнее речь о них пойдет дальше). В большинстве случаев GCP используется крупными компаниями, которые сами создают оболочку и инструменты для работы с ним, Firebase же создан специально для небольших компаний и значительно упрощает процесс разработки и продвижения приложения. При создании проекта на Firebase, одновременно создается проект на GCP, поэтому, при необходимости им можно управлять из консоли GCP, что дает больше возможностей.

Продукты Firebase делятся на следующие 4 категории:

- Аналитика – инструменты для аналитики, имеющие такие метрики как удержание пользователей, вовлечение, поведенческие метрики, которые можно разделить по аудиториям. Грамотное использование аналитики может серьезно повысить количество и качество пользователей и соответственно увеличить доходы.
- Качество – инструменты для отслеживания сбоев, мониторинга производительности приложения, автоматического и ручного тестирования (только для мобильных приложений).
- Рост – инструменты направленные на улучшения приложения с помощью проведения A/B тестирований, предсказаний поведения, рассылки сообщений и индивидуальных конфигураций для выбранных групп пользователей.
- Разработка – сервисы для создания приложения.

Рассмотрим подробнее последний пункт. Firebasepредоставляет следующие сервисы:

- CloudFirestore – гибкая, масштабируемая NoSQL база данных. Благодаря своей структуре база данных готова к масштабированию с первого дня работы приложения. Так же имеется система кэширования, благодаря которой приложение может накапливать запросы, пока находится оффлайн и отправлять их при появлении доступа к сети. Что касается безопасности, база данных обеспечивает доступ к данным на основе разрешений.

- CloudFunctions – сервис для запуска внутреннего кода из облака на основе событий. Данный сервис запускает приложение с бессерверной архитектурой [3], которое представляет собой набор отдельных функций, изолированных в облаке и связанных между собой через API.

- CloudStorage – облачное хранилище данных, генерируемых пользователями, такими как изображения, видео и т. д.

- FirebaseAuthentication – сервис аутентификации и управления пользователями. Имеет встроенные способы аутентификации через несколько популярных сервисов по протоколу OAuth 2.0, или же по e-mail.

- FirebaseHosting – сервис для хостинга одностраничных web сайтов. В связке с CloudFunctions и JavaScript-фреймворком для написания сайтов в реактивном стиле, например ReactJS [4], возможно создавать полноценные web приложения.

Рассмотрим достоинства и недостатки данной облачной платформы. К достоинствам относятся:

- Выгодные тарифы. В Firebase есть два тарифа – бесплатный, который предоставляет небольшие квоты на большинство продуктов облачной платформы, и “оплата по мере использования” при котором клиент платит только за то количество ресурсов, которое он использовал. Бесплатного тарифа более чем хватает для разработки и тестирования приложения, и даже для выхода на небольшую пробную аудиторию.

- Качественная документация. Каждый продукт Firebase имеет собственную подробную документацию с примерами для разных языков программирования и платформ, зачастую сопровождающуюся видео-уроками.

- Простота интеграции и разработки. Сервисы предоставляемые Firebase не сложно интегрировать в уже готовое приложение, или же разработать его с нуля учитывая особенности сервисов Firebase. В большинстве случаев пользовательский интерфейс предоставляет поэтапное руководство по интегрированию каждого отдельного продукта.

- Масштабируемость. Все сервисы Firebase поддерживают масштабируемость с первого дня и масштабируются автоматически в зависимости от нагрузки, без внесения изменений в код.

У облачной платформы Firebase так же есть и несколько недостатков:

- База данных. Firebase поддерживает только NoSQL базу данных, что подходит не для всех приложений [5] и в связи с меньшей распространённостью чем привычные SQL базы данных часто требует дополнительное обучение разработчиков.

- Зависимость от облачной платформы. Все данные хранятся на серверах Google, в связи с этим данный вариант может не подойти для особо важных и конфиденциальных данных. Firebase не предоставляет инструментов для миграции на другую платформу или собственный сервер. Некоторые сторонние инструменты не предоставляют интеграцию с Firebase.

Подводя итоги, можно сказать, что Firebase подходит для большинства малых и средних компаний, предоставляя все необходимые сервисы и инструменты для создания и развития мобильного или же web приложения, обеспечивает простоту разработки и интеграции в том числе за счет хорошей документации, а также автоматическое масштабирование. В случаях, когда гибкости Firebase не хватает, есть возможность использовать средства GoogleCloudPlatform напрямую, не нарушая работу проекта Firebase. Однако, нужно в каждом отдельном случае решать подойдет ли Firebase для конкретного продукта и учитывать сложность миграции в случае ошибочного прогноза.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Firebase. Официальный сайт / Режим доступа. URL - https://firebase.google.com (дата обращения 19.04.2020)

2. GoogleCloud. Официальный сайт / Режим доступа. URL - https://cloud.google.com (дата обращения 19.04.2020)

3. Baldini I., Castro P., Cheng P. Serverless Computing: Current Trends and Open Problems // Proceedings of the International Workshop on Mobile Software Engineering and Systems. 2017. № 1. Pp. 287-306.

4. Хортон А., Вайс Р. Разработка веб-приложений в ReactJS. - М.: ДМК Пресс, 2016. - С. 254.

5. M. R. Ahmed, M. ArifaKhatun, A. Ali, and K. Sundaraj, A literature review on NoSQL database for big data processing Int. J. Eng. Technol., vol. 7, no. 2, pp. 902-906, 2018.

Храмцов Игорь Николаевич*, студент кафедры «Информатика, вычислительная техника и информационная безопасность», факультета Информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: igorxramcov@yandex.ru*

Гудков Дмитрий Юрьевич*, студент кафедры «Информатика, вычислительная техника и информационная безопасность», факультета Информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: daddudota2@mail.ru*

Тушев Александр Николаевич*, к.т.н., доцент кафедры «Информатика, вычислительная техника и информационная безопасность» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: tushev51@mail.ru*

ОПЫТНАЯ НОСКА СПЕЦОДЕЖДЫ ДЛЯ ПИЩЕВЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕНЗОДАТЧИКОВ

П.С. Чумова, А.А. Заостровский, И.В. Лёвкин

В статье описаны элементы спецодежды для крепления тензодатчиков при опытной ее носке.

Ключевые слова*: спецодежда, тензодатчик, конструктивные дефекты элементов спецодежды.*

Актуальность совершенствования проектирования спецодежды для пищевых предприятий с опытной ноской и применением тензодатчиков заключается в качественном выявлении дефектов конструирования изделий в динамике. Конструирование швейных изделий сложный процесс – нужно сделать развёртку сложной фигуры человека на плоскости и в динамике с применением таких автоматизированных программ как Ассоль, Julivi, Грация, Леко, Grafis. Целью опытной носки является проверка, с помощью тензодатчиков, в динамике. Конструктивные изменения корректируются с использованием припусков (прибавок) после опытной носки. Научная новизна заключается в применении тензометрического датчика, преобразующего величину деформации в удобный для измерения сигнал.

Сегодняшние технологии позволяют получать тензорезисторы с базой от 0,3 мм, специализированные тензометрические розетки и цепочки тензорезисторов с широким рабочим температурным диапазоном [1].

Конструктивные дефекты специальной одежды для пищевых предприятий во время опытной носки [2]:

Напряжённые складки:

- наименование детали – верх изделия, рукав; внешний вид дефекта - напряжённые угловые заломы верхней части оката рукава при поднятии руки вверх вдоль туловища.

- наименование детали – передняя и задняя половинка брюк при сидении; внешний вид дефекта - напряжённые угловые заломы передней и задней половинок брюк при сидении в районе подколенного сгиба и верхней части бедра.

Крепление тензодатчиков в пищевой промышленности для качественного проведения опытной носки представлены следующим образом.

Мукомольная промышленность. Одна из базовых отраслей пищевой промышленности, занимающаяся изготовлением муки из злаковых культур (ржи, пшеницы,

ячменя) и бобовых. Технология производства насчитывает три ступени - сепарирование, промывка, шелушение, дробление зерна; перемалывание в муку; фасовка в пакеты.

Проектирование спецодежды и её изготовление для пищевых предприятий мукомольной промышленности состоит из куртки и брюк. Головной убор, перчатки и обувь являются средствами индивидуальной защиты и выдаются отдельно. Поверхностная плотность текстильного материала для спецодежды для мясной промышленности составляет 90 г/м2. При проведении опытной носки спецодежды тензодатчики крепятся в напряжённых местах при динамической эксплуатации. Эти места следующие - полочка куртки – возникающий дефект - складки под проймой куртки; рукав – возникающий дефект - складки верхнего оката рукава при стачивании; передние половинки брюк – возникающий дефект - складки на переднем шве; передние половинки брюк – возникающий дефект - складки на переднем шве.

Мясная промышленность. Отрасль использует в качестве сырья мясо крупного рогатого скота, свиней, птицы, кроликов. Начальным процессом переработки является забой животных, затем происходит обвалка мяса, т. е. отделение его от костей. Часть продукции предназначена для непосредственного употребления в пищу, а другая отправляется на производство колбас, копченостей, консервов, кормов для животных, медикаментов (инсулин, гепарин), изделий из пуха и пера, клея, желатина.

Проектирование спецодежды и её изготовление для пищевых предприятий мясной промышленности состоит из куртки и брюк. Головной убор, перчатки, обувь и непромокаемый фартук являются средствами индивидуальной защиты и выдаются отдельно. Поверхностная плотность текстильного материала для спецодежды для мясной промышленности составляет 210 г/м2. При проведении опытной носки спецодежды тензодатчики крепятся в напряжённых местах при динамической эксплуатации. Эти места следующие - полочка куртки – возникающий дефект - складки под проймой куртки; рукав – возникающий дефект - складки верхнего оката рукава при стачивании; передние половинки брюк – возникающий дефект - складки на переднем шве; передние половинки брюк – возникающий дефект - складки на переднем шве.

Рыбная промышленность. Отрасль, включающая добычу рыбы и морепродуктов, ее разведение (рыбоводство) и производство из них продуктов питания и других компонентов. Продукцией предприятий рыбной промышленности являются свежая, соленая, копченая рыба, консервы, икра, морепродукты (замороженные и консервированные).

Проектирование спецодежды и её изготовление для пищевых предприятий рыбной промышленности состоит из куртки и брюк. Головной убор, перчатки, обувь и непромокаемый фартук являются средствами индивидуальной защиты и выдаются отдельно. Поверхностная плотность текстильного материала для спецодежды для мясной промышленности составляет 270 г/м2. При проведении опытной носки спецодежды тензодатчики крепятся в напряжённых местах при динамической эксплуатации. Эти места следующие - полочка куртки – возникающий дефект - напряжённые складки на переднем шве; рукав – возникающий дефект - напряжённые складки двух сторон горизонтального оката рукава при стачивании; боковые швы передних и задних половинок брюк напряжённые складки боковых швов передних и задних половинок брюк; передняя и задняя половинки брюк - возникающий дефект - напряжённые складки передних и задних половинок брюк в районе промежности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тензодатчик: виды, принцип работы и устройство [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://orensbyt.ru, дата обращения 10.02.2020

2. Заостровский А.А., Лёвкин И.В. Совершенствование проектирования спецодежды для пищевых предприятий с опытной ноской и применением тензодатчиков. «Инновации и инвестиции», № 3, 2020, - с. 206-209.

***Чумова Полина Сергеевна**, студент «29.03.05 конструирование изделий легкой промышленности», института Био Химических технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет»,e-mail: irina.alimpieva@yandex.ru*

***Заостровский Анатолий Анатольевич**, научный руководитель, к.т.н., доцент кафедры Химические технологии ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет»*

***Лёвкин Игорь Васильевич**, научный руководитель, к.ф.-м.н., доцент кафедры Информатика, вычислительная техника и информационная безопасность ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет»*

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАБОЧЕГО МЕСТА МЕНЕДЖЕРА САЛОНА КРАСОТЫ

Н.В. Штельтер, А.Г. Якунин

В статье приводится краткое описание приложения для автоматизации рабочего места менеджера салона красоты. Проанализированы существующие решения в области бытовых услуг, сформулированы требования к создаваемому программному продукту, выбран язык и среда разработки, разработан интерфейс приложения.

***Ключевые слова**: сфера услуг, салон красоты, автоматизированное рабочее место, ведение журнал заявок, менеджер салона красоты.*

В настоящее время информационные системы внедряются в те области деятельности, где они до этого времени не применялись или были недостаточно развиты. В частности, на сегодняшний день становится все сложнее обходиться без информационных технологий в сфере бытовых услуг. В частности, одной из таких услуг являются услуги парикмахера и других специалистов в области косметики. В данной работе приводится пример создания приложения, направленного на автоматизацию производственного процесса в этой области, а именно автоматизации рабочего места менеджера салона красоты.

На основании анализа преимуществ и недостатков существующих программных продуктов, автоматизирующих работу менеджеров в сфере оказания бытовых услуг, были сформулированы с учетом приведенных в [1] рекомендаций следующие требования к программному обеспечению, предназначенному к автоматизации работы менеджера салона красоты:

- интерфейс программы должен быть простым и эффективным в использовании и упрощать, а не затруднять работу менеджера в сфере бытовых услуг;
- программа должна иметь авторизованный доступ, исключающий возможность работы с приложением не менеджера, а работников предприятия;
- программа должна иметь сопроводительную документацию в виде справки, всплывающих подсказок и диалоговых окон, упрощающих работу неквалифицированного пользователя;
- в программе должен вестись журнал учета заказов посетителей с фиксацией времени посещения и потраченной клиентом суммы, а также храниться информация обо всех клиентах и мастерах салона;
- программа должна автоматически подсчитывать сумму, потраченную клиентом на оказанные ему услуги, на основании имеющегося прейскуранта, содержащего обоснование каждой услуги, включающее, помимо стоимости работ, также количество и стоимость потраченных на оказание услуги материалов.

Такой программный продукт позволяет существенно упростить работу сотрудника салона красоты, сокращает время выполнения рутинной работы, уменьшает количество затраченного времени на поиск и ввод необходимой информации, ее последующий анализ и обработку.

Для реализации приложения был использован язык C#, а в качестве среды разработки - MicrosoftVisualStudio 2019, поскольку для работы с приложением достаточно иметь одно рабочее место и поэтому реализовывать его в сетевом, а не десктопном варианте было признано нецелесообразным и более сложным [2]. Основу приложения составляет база данных, разработанная в среде ToadDataModeler 6.5 для системы управления базами данных MySQLserver 8.0.1.1 как наиболее простой, достаточно надежной и бесплатной для неком-

мерческого применения. Структура базы включает шесть таблиц (клиенты, сотрудники, заказы/посещения, прейсурант услуг, состав услуги, расходные материалы).

Разрабатываемый программный продукт позволяет менеджеру салона красоты вносить клиентов, просматривать перечень услуг, вести запись на прием, просматривать сведения о мастерах и вести журнал заказов и посещений.

Интерфейс разрабатываемого приложения состоит из главного окна, представленного на рисунке 1 и отдельных форм для реализации таких конкретных операций, как добавление нового клиента в журнал, запись клиента на услугу к мастеру, расчет материала и времени на оказание услуги и подсчет общей стоимость заказа.

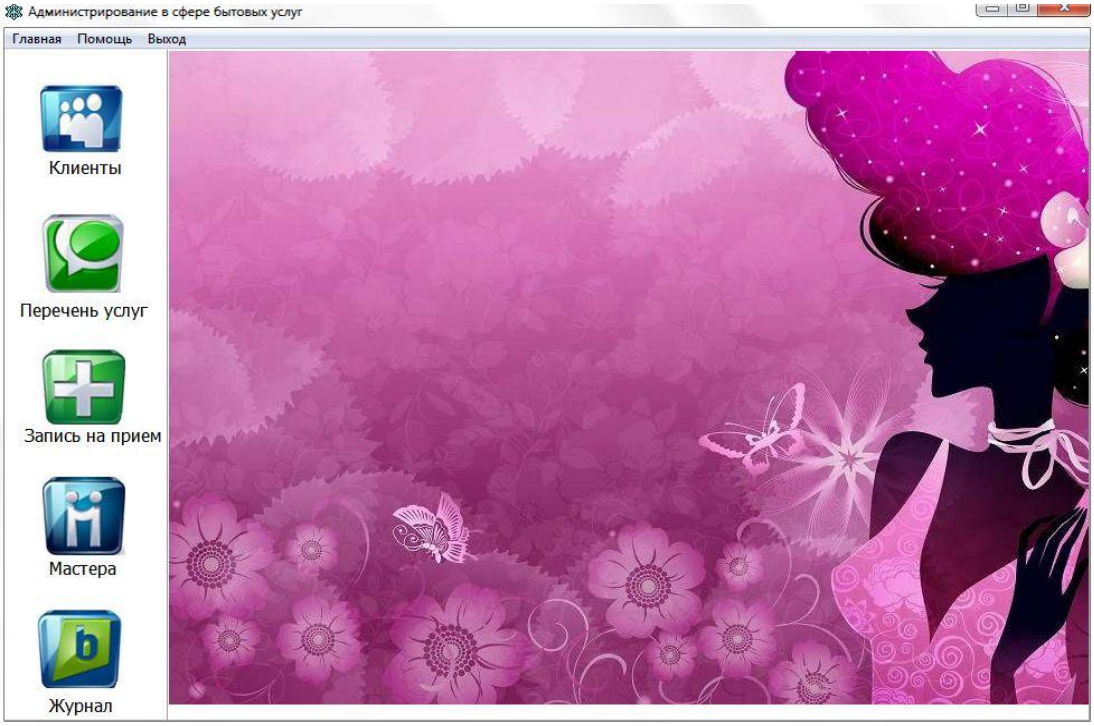


Рисунок 1 – Главное окно приложения «Менеджер салона красоты»

Данные операции реализованы для менеджера через редактирование и ведение отдельных журналов, из которых основным является журнал оказанных услуг (рисунок 2).

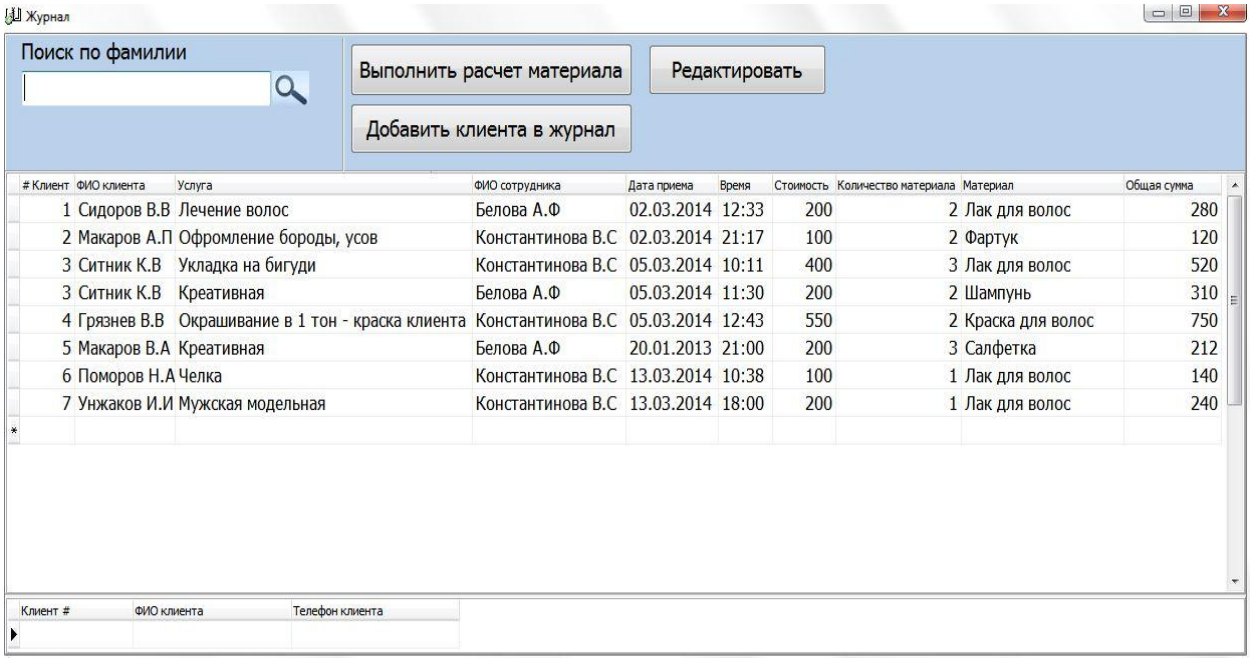


Рисунок 2 – Интерфейс разрабатываемого приложения

Разработанное приложение может использоваться не только менеджерами салонов красоты, но и сотрудниками любого другого предприятия сферы бытовых услуг, например, сотрудниками салона наращивания ресниц или тренажерного зала, компьютерных клубов и т.д. На данный момент оно находится на стадии завершения написания, отладки и тестирования программного кода. Для его тестирования предполагается руководствоваться рекомендациями, приведенными в [3].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. НОУ ИНСТУИТ |ЛЕКЦИЯ| Анализ предметной области. Выявление функциональных требований к приложению [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://www.intuit.ru/studies/courses/574/430/lecture/9749.

2. Гагарина, Л.Г. Технология разработки программного обеспечения: учебное пособие / Л.Г. Гагарина, Е.В. Кокорева, Б.Д.Висандул. – М.: ИД "Форум" : ИНФРА – М, 2009.

3. Куликов, С. Тестирование программного обеспечения. Базовый курс. 2-е издание. - 300с.

Штельтер Никита Викторович*, бакалавр кафедры «Информатика, вычислительная техника и информационная безопасность» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова», e-mail: nikshtelter@gmail.com.*

Якунин Алексей Григорьевич*, научный руководитель, д. т. н., профессор кафедры «Информатика, вычислительная техника и информационная безопасность» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова», e-mail: almpas@list.ru.*

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЙ ЗАЩИТЫ ДАННЫХ В МЕССЕНДЖЕРАХ

Ю.С. Щелокова, А.В. Санников

В статье рассмотрены основные технологии обеспечения безопасности данных наиболее популярных сервисов обмена мгновенными сообщениями. Проведен сравнительный анализ и выявлен наиболее безопасный с точки зрения защиты пользовательских данных мессенджер.

Ключевые слова: мессенджер, защита данных, сервис обмена мгновенными сообщениями, шифрование, протокол.

С развитием мобильных технологий человечеству стали доступны специализированные сервисы обмена мгновенными сообщениями – мессенджеры (от англ. messenger — курьер). Мессенджер представляет собой приложение, основной функцией которого является отправка мгновенных сообщений посредством сети Интернет. Помимо текстовых, видео- и аудиосообщений, современные мессенджеры предоставляют возможность обмениваться файлами различных форматов, а также создавать групповые текстовые чаты или видеоконференции.

Для большинства людей главными критериями при выборе мессенджера является простота и удобство в использовании, а о вопросах безопасности пользователь задумывается в меньшей степени. В этих условиях информация все чаще становится объектом преступных посягательств, поэтому обеспечение безопасности данных в современных мессенджерах является необходимостью.

Ключевым требованием безопасности мессенджера является использование технологии end-to-end шифрования (E2EE) по умолчанию. Технология предполагает, что мессенджерхранит ключи шифрования только на устройстве пользователя, не отправляя их на сервер. Вторым критерием является надежный протокол шифрования. Единственным протоколом, соответствующим всем современным требованиям сквозного шифрования, является Signal. В октябре 2016 года исследователями из Оксфордского университета, австралийского Технологического Университета Квинсленда и канадского Университета Макмастера был опубликован официальный анализ протокола, подтверждающий, что данный протокол крип-

тографически надежен [1]. Signalсочетает в себе DoubleRatchetAlgorithm, расширенный протокол тройного обмена ключами Диффи-Хеллмана (3-DH), а также использует AES-256 и HMAC-SHA256 в качестве примитивов [2].

Для анализа защищенности были выбраны 3 самых популярных мессенджера в России по данным агентства Mediascope: WhatsApp, Viber и Telegram [3].

WhatsAppMessenger основан в 2009 году и изначально задумывался как «убийца» SMS-сообщений. WhatsApp стал одним из первопроходцев в своем сегменте, задав направление развития всему рынку. Сервис первым предложил схему регистрации пользователя по мобильному телефону.

Что касается технологий шифрования — мессенджер поддерживает двухфакторную аутентификацию (любая попытка подтверждения номера телефона в WhatsApp сопровождается вводом шестизначного PIN-кода, который заранее создал пользователь), верификацию собеседника путем сравнения ключа, сквозное шифрование чатов обеспечивается протоколом Signal и работает по умолчанию. Из минусов — отсутствие секретных чатов, хранение информации на устройствах в открытом виде и использование сторонних облачных хранилищ для данных резервного копирования.

Сложно говорить о безопасности мессенджера, который принадлежит Facebook, чья политика использования данных позволяет хранить информацию и контент, созданные пользователями, данные об их друзьях, знакомых и т.д. Несмотря на это, согласно данным организации ElectronicFrontierFoundation на 2019 год, WhatsApp соблюдает 6 из 7 возможных требований безопасности [4].

При составлении рейтинга безопасности EFF оценивал мессенджеры по следующим критериям: осуществление шифрования данных при передаче, возможность сквозного (end-to-end) шифрования, возможность подтвердить личность собеседника, наличие прямой секретности, наличие подробного описания метода шифрования, открытость исходного кода для независимого анализа и само наличие такого анализа.

Viber был запущен в декабре 2010 года и позиционировался как конкурент Skype. Основная функция Viber – бесплатные аудио-, видеозвонки и сообщения. Для авторизации пользователей и поиска контактов приложение использует номер телефона и передает содержимое телефонной адресной книги на серверы корпорации Viber.

С самого начала у эскпертов информационной безопасности к Viber возникало большое количество вопросов относительно защищенности мессенджера. Длительное время хранящиеся на серверах компании данные пользователей и сам процесс их передачи не подвергались никакому шифрованию. На данный момент в приложении используется сквозное шифрование для всех чатов и вызовов по умолчанию. За шифрование отвечает протокол, основанный на базе известногоSignal-протокола и дополненный другими примитивами. Кроме этого, приложение поддерживает секретные чаты с функциями автоматического удаления сообщений, запрета или отслеживания скриншотов, защиту от копирования и пересылок сообщений и т. д.

Существенными минусами мессенджера являются отсутствие двухфакторной аутентификации и хранение резервных копий чатов на сторонних серверах. По результатам исследования EFFViber набрал два балла – за шифрование данных при передаче и независимый аудит безопасности в течение последних 12 месяцев.

Telegram был запущен в 2013 году и позиционировался как текстовый мессенджер с упором на шифрование. При идентификации предлагается указать номер телефона, на который высылается SMS с кодом. Дальше у пользователя есть выбор — открывать установленное приложение без дополнительной аутентификации или установить код-пароль для доступа к нему [5].

Основным отличием Telegram от других мессенджеров является собственный протокол шифрования MTProto. По заявлениям разработчиков, в нем применяются несколько технологий шифрования: 256-битное симметричное шифрование AES, шифрование RSA 2048 и обмен ключами методом Диффи-Хеллмана. Сообщения при этом шифруются непосредст-

венно на устройствах пользователя, что обеспечивает высокий уровень конфиденциальности. Стоит отметить, что по умолчанию шифрование осуществляется по схеме клиент-сервер, при этом все сообщения хранятся на серверах мессенджера в зашифрованном виде. Сквозное же шифрование обеспечивается только в секретных чатах, при этом сообщения хранятся исключительно на устройствах пользователей (без использования серверов). В секретных чатах Telegram содержится тот же набор функций, что и в секретных чатах Viber: удаление сообщений по заданному таймеру, запрет на пересылку сообщений, уведомление о сделанных собеседником скриншотах экрана. Резервное копирование в Telegram реализовано только для обычных чатов, и все данные из них хранятся в зашифрованном виде на серверах приложения.

По результатам исследования EFF Telegram получил два вида оценок: 4 балла из 7 возможных за обычные чаты и 7 баллов за секретные чаты.

В статье были рассмотрены наиболее популярные мессенджеры с точки зрения безопасного подхода к защите пользовательской информации. На основе проанализированных данных составлена сравнительная таблица.

Таблица 1 – Сравнительные данные по выбранным критериям

	Двухфакторная аутентификация	Протокол шифрования	End-to-end шифрование	Наличие секретных чатов	Открытый исходный код
WhatsApp	Да	Signal	Да	Нет	Нет
Viber	Нет	часть Signal (DoubleRatchet)	Да	Да	Нет
Telegram	Да	MTProto	Только в секретных чатах	Да	Да

Основываясь на результаты таблицы можно предположить, что Telegram с активированным секретным чатом является самым безопасным среди выбранных популярных сервисов обмена мгновенными сообщениями. Однако проведенный анализ показывает, что мессенджеров с абсолютной гарантией защиты персональной информации не существует. Все популярные мессенджеры являются в какой-то степени небезопасными, поскольку их алгоритмы шифрования и подходы к безопасности достаточно быстро становятся доступны для злоумышленников.

Безусловно, набор механизмов защиты для каждого мессенджера отличается: какие-то функции есть у всех рассмотренных сервисов, а какие-то являются уникальными для конкретного мессенджера. Несмотря на это, все разработчики в своих продуктах уделяют максимальное внимание вопросам безопасности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Cohn-Gordon K. et al. A formal security analysis of the signal messaging protocol //2017 IEEE European Symposium on Security and Privacy (EuroS&P). – IEEE, 2017. – С. 451-466.

2. Frosch T. et al. How secure is TextSecure? //2016 IEEE European Symposium on Security and Privacy (EuroS&P). – IEEE, 2016. – С. 457-472.

3. Мессенджеры (Instant Messenger, IM) // Tadviser: электрон.текстовыедан. URL: https://clck.ru/GsgPA (датаобращения: 17.04.2020).

4. Secure Messaging Scorecard | Electronic Frontier Foundation // EFF: электрон. текстовыедан. URL: https://www.eff.org/pages/secure-messaging-scorecard (дата обращения: 18.04.2020).

5. Обзор безопасности популярных мобильных мессенджеров в России // Anti-Malware.ru. URL: https://www.anti-malware.ru/analytics/Market_Analysis/security-overview-popular-mobile-messengers-in-russia (дата обращения: 15.04.2020).

***Щелокова Юлия Сергеевна**, студент кафедры «ИВТиИБ», Факультета информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: shchelokovays@yandex.ru*

***Санников Андрей Валерьевич**, научный руководитель, к.ф.-м.н., доцент кафедры «Информатика, вычислительная техника и информационная безопасность» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail:avsannikov@bk.ru*

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОСТАВА ЛОКАЛЬНЫХ ПРАВОВЫХ АКТОВ ПО ЗАЩИТЕ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ В МУНИЦИПАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

М.С. Ярулина, А.В. Санников

В данной статье рассматривается структура нормативно-правового обеспечения режима защиты персональных данных в администрации Ленинского района г. Барнаула.

Ключевые слова: персональные данные, муниципальная организация, локально-правовые акты, структура нормативно-правового обеспечения режима защиты ПДн.

В рамках выполнения выпускной квалификационной работы ведется анализ угроз безопасности информации и разработка нормативно-методического обеспечения защиты информации в администрации Ленинского района г. Барнаула.

Администрация Ленинского района города Барнаула (далее администрация) — это исполнительно-распорядительный орган муниципального образования. Администрация наделяется уставом муниципального образования полномочиями по решению вопросов местного значения и полномочиями для осуществления отдельных государственных полномочий, переданных органам местного самоуправления федеральными законами и законами субъектов Российской Федерации. Организация деятельности, внутренний порядок и структура управления определяются специальными положениями администрации, которые утверждаются согласно уставу муниципального образования.

По правовому режиму доступа информация в администрации подразделяется на открытую и ограниченного доступа. Документированная информация ограниченного доступа подразделяется на информацию, отнесенную к государственной тайне и на конфиденциальную. Конфиденциальная информация — это документированная информация, доступ которой ограничивается и защищается в соответствии с законами и нормативными актами Российской Федерации.

Один из видов конфиденциальной информации, циркулирующей в администрации, являются персональные данные.

Персональные данные — это любая информация, относящаяся к прямо или косвенно определенному или определяемому физическому лицу [2].

Персональные данные в администрации обрабатываются согласно со строгим соблюдением требований федеральных законов и нормативных правовых актов. В состав основополагающих документов входит:

- Часть 1 статья 23, статья 24 Конституции Российской Федерации;
- Федеральный закон от 27.07.2006 № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации»;
- Положений главы 14 Трудового кодекса Российской Федерации «Защита персональных данных работников»;
- Федеральный закон от 27.07.2006 № 152-ФЗ «О персональных данных»;

Обработка персональных данных происходит автоматизированная, поэтому она осуществляется в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 01.11.2012 № 1119 «Об утверждении требований к защите персональных данных при их

обработке в информационных системах персональных данных», а также конкретизируется нормативно-методическими документами ФСТЭК и ФСБ.

На основании данных документов в администрации существуют свои локальные правовые акты, которые более детально конкретизируют процесс обработки информации с учетом специфики организации. Это инструкции по организации парольной защиты в автоматизированных системах, распоряжения об утверждении ответственных за организацию обработки персональных данных, положение об обеспечении безопасности персональных данных и подобные документы.

Каждый локальный правовой акт разрабатывается с определенной целью и направлен на конкретную сферу действия. Так, например, существующие в администрации Постановления: №2189 от 27.11.2009«Об утверждении положения о защите персональных данных работников администрации Ленинского района города Барнаула», №п-558 от 17.08.2015«Об утверждении правил, направленных на обеспечение выполнения обязанностей, предусмотренных Федеральным законом от 27.06.2006 №152-ФЗ "О персональных данных" и принятыми в соответствии с ним нормативными правовыми актами», №95 от 11.02.2020 «Об утверждении типовой формы согласия на обработку персональных данных администрации Ленинского района города Барнаула» — реализованы с целью регламентации правил и обязанностей при защите персональных данных, в том числе персональных данных работников организации. По сфере действия постановления применяются конкретно в администрации и относятся ко всем отделам, работающим с персональными данными.

Перечень документов:

– № 28 от 05.03.2011 «О ведении журналов учета действий с носителями информации, содержащей персональные данные»;

– № 14-рот 01.02.2013 «О назначении ответственного за организацию обработки персональных данных в администрации Ленинского района»;

– № 136-рот20.09.2016 «Об организации работы с персональными данными в администрации Ленинского района города Барнаула».

Созданы с целью решения организационных вопросов в организации, применяются относительно лиц, работающих с персональными данными.

Таким образом, изучив существующие в организации локально-правовые акты и требования главенствующих документов по защите ПДн,была выявлена необходимостьразработать и дополнить структуру нормативно-правовой защиты персональных данных в администрации следующими документами:

- Политика информационной безопасности персональных данных администрации Ленинского района г.Барнаула.

- Инструкция по организации защиты персональных данных, содержащихся в информационных системах администрации Ленинского района г. Барнаула.

Данные локальные акты были разработаны в соответствии с требованиями Федерального закона от 27 июля 2006 г. № 152-ФЗ «О персональных данных» и в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 01.11.2012 № 1119 «Об утверждении требований к защите персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных». В основу политики вошли «Рекомендаций по обеспечению безопасности персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных», утвержденные Заместителем директора ФСТЭК России от 15.02.2008 г.,

Политика информационной безопасности персональных данных содержит следующие сведения:

1. Общие положения.

Кратко описано назначение документа, зачем он был создан, какие условия определяет, какую информацию защищает. Раскрывает общие понятия, термины и определения, используемые в документе.

2. Сфера действия документа.

Конкретно обозначается, на какие отрасли распространяется созданный документ.

3. Цель сбора персональных данных.

Конкретно регламентируется обработка персональных данных организации в зависимости от законных определенных целей. Сбор персональных данных не соответствующих целей не допускается в организации.

4. Нормативно-правовые акты, которые лежат в основе обработки персональных данных.

В данный раздел сходит список вышестоящих документов, таких как федеральные законы, указы, устав организации.

5. Порядок обработки персональных данных.

Описывается, кто является субъектом персональных данных, способы получения персональных данных и порядок их обработки. Указан перечень действий, осуществляемый лицом, обрабатываемым персональные данные. Способы и сроки обработки персональных данных.

6. Категории, обрабатываемых персональных данных, их объем.

В рамках каждой категории: общедоступные, специальные, биометрические — описаны все обрабатываемые персональные данные применительно к конкретным целям.

7. Обязанности и ответственность лиц, обрабатывающих персональные данные.

Конкретно регламентируются обязанности оператора при сборе и обработке персональных данных, а также ответственность за нарушение данных обязанностей.

8. Исправление и актуализация, хранение, удаление и уничтожение персональных данных.

Приводится перечень мер по организационным вопросам обработки персональных данных. Когда следует актуализировать информацию, удалять, уничтожать. При каких обстоятельствах и как правильно хранить. Кто из субъектов имеет доступ к конфиденциальной информации.

9. Права субъектов на доступ к персональным данным.

Установлен перечень прав для субъекта персональных данных.

Политика информационной безопасности разработана в соответствии с целями, задачами и принципами обеспечения безопасности персональных данных, обрабатываемых в информационной системе персональных данных муниципальной организации.

В Политике определены порядок, категории и цели обработки персональных данных, указаны обязанности и ответственность оператора, права субъектов на доступ к персональным данным.

Инструкция по организации защиты персональных данных, содержащихся в информационных системах администрации Ленинского района г. Барнаула содержит следующие сведения:

1. Общие положения.

2. Определение ответственных.

Определение структурного подразделения или должностного лица, ответственных за обеспечение безопасности ПДн.

3. Определение состава обрабатываемых персональных данных.

4. Организация работ по обеспечению безопасности персональных данных при их автоматизированной обработке.

5. Организация системы доступа к работе в ИСПДн.

6. Обязанность и ответственность лиц, обеспечивающих защиту персональных данных.

7. Контроль обеспечения нейтрализации предполагаемых угроз безопасности персональных данных при их обработке в ИСПДн.

Главным образом инструкция определяет порядок выполнения мер по защите персональных данных, содержащихся в администрации Ленинского района г.Барнаула.

Описывает обработку ПДн в информационных системах администрации, указывает обязанности ответственных лиц.

Таким образом, разработанные и предложенныедокументы помогают обеспечить безопасность и конфиденциальность персональных данных при их обработки в информационных системах муниципальной организации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 27.06.2006 № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» [Электронный ресурс] // Доступ из справочно-правовой системы «Консультант Плюс». URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61798/.

2. Федеральный закон от 27.06.2006 № 152-ФЗ «О персональных данных» [Электронный ресурс] // Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс». URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61801/.

3. Галатенко В.А. Основы информационной безопасности: учеб. пособие/В.А. Галатенко - М: ИНТУИТ.РУ «Интернет-университет информационных технологий», 2004. - 264с.

Ярулина Марина Сергеевна*, бакалавр кафедры «Информатика, вычислительная техника и информационная безопасность», Факультета информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова».*

Санников Андрей Валерьевич*, к.ф.-м.н., доцент кафедры «Информатика, вычислительная техника и информационная безопасность» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова».*

ПОДСЕКЦИЯ «ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ»

РАЗРАБОТКА ТЕСТИРУЮЩЕЙ ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ, ТРЕНИРОВОК И ОЛИМПИАД ПО ПРОГРАММИРОВАНИЮ

К.К. Аванесян, Д.Е. Козлов, Е.Н. Крючкова

В работе рассматривается особенности разработки тестирующей платформы для проведения лабораторных работ, тренировок и олимпиад по программированию. Разработанная платформа отвечает всем требованиям современных тестирующих университетских систем, и оснащена большим множеством новых функций.

Ключевые слова: *тестирующая платформа, олимпиады по программированию, тренировки по программированию, автоматическое тестирование программ*

Введение

Автоматизация тестирования программ является актуальной не только в условиях промышленной разработке программного обеспечения, но и при обучении будущих профессиональных программистов. Хорошая программа должна эффективно использовать время и память, обрабатывать большие объемы данных, не завершаться аварийно при особых случаях входных данных. Проверить вручную все характеристики кода достаточно сложно, поэтому при обучении курсу программирования исключительно важно применение специальных тестирующих систем. На сегодняшний день в АлтГТУ организация проведения лабораторных работ по курсу “Программирование” не обеспечена средствами автоматизации, защита лабораторных работ состоит в ручном тестировании преподавателем решения задачи студента. Недостатки такого подхода состоят: во-первых, в невозможности полноценной проверки правильности решения задачи; во-вторых, в необходимости многократной работы преподавателя в качестве тестировщика одних и тех же учебных заданий.

С похожими проблемами сталкиваются студенты сборной АлтГТУ по олимпиадному программированию на тренировках. Организация проведения тренировок основана на использовании сторонних сайтов с олимпиадными задачами, что существенно усложняет работу тренера, так как одновременно с разработкой плана тренировок он вынужден искать сайты, на которых эти тренировки можно провести. Кроме того, следствием является невозможность систематизации задач на единой платформе.

Устранение вышеперечисленных недостатков может решить разработка платформы для автоматизации учебного и тренировочного процессов.

Архитектура системы

Архитектура системы представлена на рисунке. В стстеме можно выделить следующие компоненты: веб-сервер, базу данных, подсистемы управления задачами и пользователями, тестирования, мониторинга. Пользователей системы можно условно разделить на несколько типов:

- Администратор,
- Преподаватель,
- Студент.

Преподаватель - пользователь системы, создающий курсы, темы, задачи и группы студентов. Рассмотрим подробнее задачи, которые решает система с точки зрения преподавателя.

Преподаватель может создавать курсы и темы в рамках курса. Курс является неким контейнером, объединяющим темы одной направленности, преподаватель решает, как воспользоваться этой возможностью структурирования материала. При добавлении новой темы она автоматически помещается в пул тем, в котором затем студенты могут искать интересующие их материалы. К темам преподаватель может прикрепить задачи. Причем есть возможность, как прикрепить уже существующую опубликованную задачу из пула задач, так и создать новую задачу и прикрепить её к теме.

Процедура тестирования задачи

В систему встроена PC^2 (система управления соревнованиями по программированию) - это программная система, предназначенная для поддержки операций по программированию в различных вычислительных средах. PC^2 позволяет участникам (студентам или командам) передавать программы по сети на тестирование. Модуль тестирования - главный компонент PC^2. Он может перекомпилировать представленную программу, выполнить ее, просмотреть исходный код и результаты выполнения, а также отправить ответ команде.

Система автоматически ставит отметки времени и архивирует представленные отправки участников, поддерживает и отображает текущие результаты соревнований различными способами и позволяет администраторам (судьям соревнований) извлекать и повторно выполнять заархивированные отправки участников. Кроме того, она предоставляет механизм, позволяющий участникам подавать запросы на разъяснения и запросы судьям, а судьям - отвечать на запросы и выпускать информационные бюллетени для команд. Кроме того, PC2 поддерживает одновременное проведение конкурсов на нескольких серверах, автоматически передавая информацию о соревнованиях между серверами и создавая единое табло результатов турнира на каждом удаленном сервере.

Широкий спектр настраиваемых параметров позволяет администратору конкурса адаптировать систему к конкретным операциям конкурса. Например, количество команд, проблем и языков в конкурсе; применяемый метод оценки; какие проблемы решаются какими судьями; будут ли команды автоматически уведомлены о результате представления; и частота автоматического обновления таблицы. Существуют также механизмы, предназначенные для редактирования внутренней базы данных скоринга и восстановления после различных типов программных и аппаратных ошибок. Система разработана, чтобы позволить командам-участникам использовать любой инструмент разработки языка, который может быть вызван из командной строки и генерирует исполняемый файл.Архитектура системы представлена на рисунке. В стстеме можно выделить следующие компоненты: веб-сервер, базу данны - пользователь системы, имеющий возможность проходить курсы, созданные преподавателем. Студент получает доступ к курсу после вручения логина и пароля от преподавателя. Один курс - один логин и пароль студента

Задачи

Введем понятие задачи. Задача является одним из основных объектов системы. Задачи прикрепляются к темам. Преподаватель при создании задаёт один или несколько хэштегов. Задача состоит из следующих элементов:

- Условиезадачи
- Тесты к задаче
- Эталонноерешение
- Чекер
- Предварительнозаданныйпреподавателемуровеньсложности
- Фактический уровень сложности. Включает в себя две характеристики: отношение количества успешных попыток к общему число посланных решений и отношение количества пользователей, решивших задачу к общему числу пользователей, отправивших задачу)
- Файл с пояснением решения (не обязательно).

Для преподавателя при внесении задачи самое главное условие - это простота процедуры. В основном, задачи разрабатываются преподавателем или берутся из архивов олимпиад, где они хранятся в форматах pdf или doc-файлов. Тесты к задаче – это набор входных и выходных файлов. Исходя из этого, для внесения новой задачи в пул задач преподавателю нужно загрузить условие задачи в формате pdf или doc, тесты к задаче, возможно (но не обязательно) файл с пояснениями к решению. А также необходимо указать параметры задачи: список хэштегов (с возможностью внесения нового и/или выбора из списка существующих), чекер, ограничения по времени и по памяти.

Отдельного внимания заслуживают хештеги задач. Одна задача может иметь несколько тегов. Теги образуют иерархию. Пользователь при внесении нового тега должен указать его место в этой иерархии.

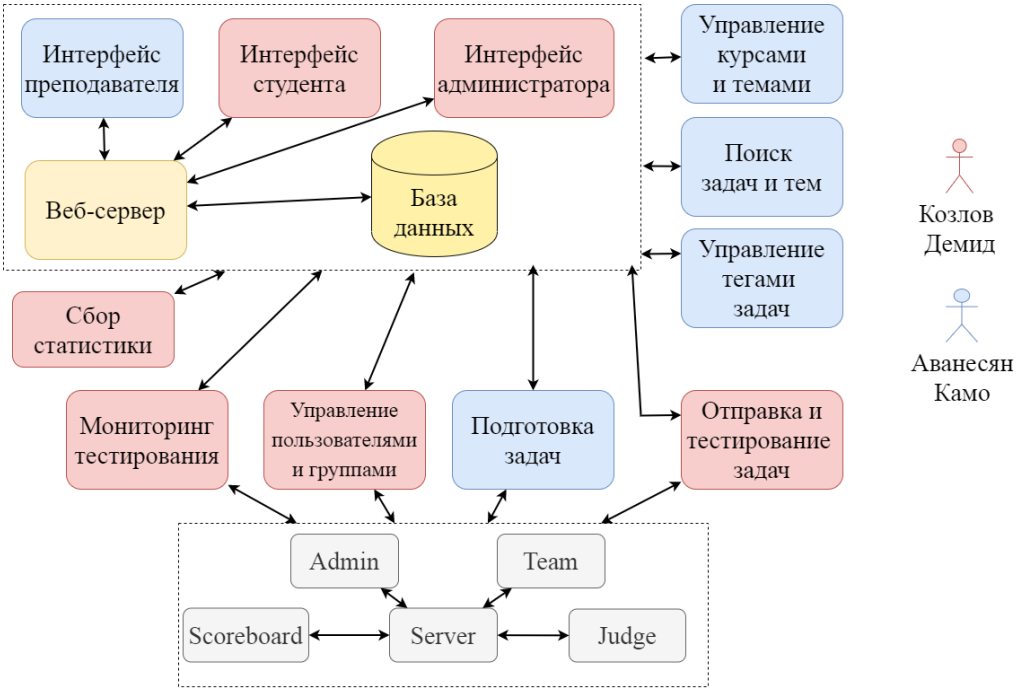


Рисунок 1 –Архитектура системы

Основная задача при создании функционала хештегов состояла в реализации их иерархической структуры и возможности поиска задач по тегам. Пользователь может сделать выборку по одному или нескольким тегам, а также отфильтровать задачи по фактической сложности. Для инициализации набора тегов было решено завести справочник, состоящий из всех тем и глав классической книги по алгоритмам [2].

По каждой задаче ведётся статистика. Можно посмотреть количество полученных студентами вердиктов по каждому типу вердикта, отношение количества успешных попыток к общему количеству отправок в процентах, отношение количества пользователей, сдавших успешно к общему количеству пытавшихся сдать данную задачу в процентах.

Выводы и перспективы развития системы

В результате работы была разработана тестирующая платформа для проведения лабораторных работ по курсу “Программирование”, которая не только отвечает всем требованиям современных тестирующих университетских систем, но и оснащена большим множеством новых функций.

В дальнейшем планируется расширение функциональности приложения:

● Перетестирование задач. Эта функция может понадобиться, если в тестах к задаче была найдена ошибка и один или несколько тестов пришлось заменить. После замены необходимо автоматически перетестировать все отправки всех пользователей, сдававших данную задачу.

● Студент может видеть по каждой лабораторной установленные преподавателем сроки прохождения (дедлайн) и по каждой лабораторной видеть задачи, условно разделенные на две группы: выданные ему для решения и все остальные по данной лабораторной.

● Расширенный поиск задач. Найти любую задачу в общем пуле задач. Задачи можно искать по тегам принадлежности к темам, фильтруя их по тегу сложности по мнению преподавателя и по фактической сложности (складывающиеся на основе количества удачных/неудачных попыток сдачи задачи).

● Распределение задач в группе. У каждой лабораторной преподаватель устанавливает дедлайн и указывает количество задач каждой сложности, которые должны решить студенты, подписанные на этот курс. И при создании группы каждому студенту должны быть выданы задачи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Олимпиада “Универсиада Алтая” [Электронный ресурс] / http://neerc.secna.ru Режим доступа: http://neerc.secna.ru/ALTAI_U/ (Дата обращения 20.03.2020)

2. Кормен М. Алгоритмы. Построение и анализ. – MIT Press, 1990. – 1296 с.

Крючкова Елена Николаевна, *научный руководитель, к.ф.-м..н., профессор кафедры «Прикладная математика» факультета информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: kruchkova_elena@@mail.ru*

Аванесян Камо Камоевич, *студент 4-го курса направления «Программная инженерия» факультета информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: avanesjan.k@gmail.com*

Козлов Демид Евгеньевич, *студент 4-го курса направления «Программная инженерия» факультета информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: demkozlov@yandex.ru*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО КОНТРОЛЯ ВЕРСИЙ ПРИ ПЕРЕХОДЕ НА УДАЛЕННОЕ ОБУЧЕНИЕ

К.К. Аванесян, Е.В. Потопахин, А.В. Астахова

Теоретические основы и опыт использования системы контроля версий Git при командной реализации учебного IT-проекта при изучении дисциплины «Технология командной разработки программного обеспечения». Команды Git. Преимущества технологии использования Git в дистанционном формате обучения. Рекомендации по успешному внедрению Git в процесс разработки IT-проекта.

Ключевые слова. *Учебный IT-проект. Система контроля версий Git. Команды Git. Дистанционное образование. Команда разработчиков.*

В настоящее время в условиях пандемии коронавирусной инфекции дистанционное образование в вузах свелось к технологии: все работают дома. При этом помимо использования информационно-образовательной среды для проведения занятий требуются компьютерные технологии, выбираемые в зависимости от характера учебной дисциплины.

Остановимся на использовании одной из таких технологий на примере освоения дисциплины «Технология командной разработки программного обеспечения». Для реализации компетенций по этой дисциплине были созданы команды студентов для разработки учебных IT-проектов на основе имеющегося технического задания (ТЗ).

Следует сразу отметить, что студенческой команде, работа на удаленном обучении представляет определенные сложности. Так как работа ведется коллективно и в сжатые сроки, то принятие проектных решений по изменениям ТЗ ведет к доработкам программного проекта. Из-за чего у разработчиков возникает необходимость в обмене изменениями в программном коде. То есть возникают проблемы хранения множества редакций (версий) исходного кода одного и того же программного модуля и при необходимости – возврата к более ранним версиям, а также – мониторинга соответствующей динамики изменений.

В качестве инструмента для решения названных задач была выбрана система контроля версий (СКВ) Git [1-4], которая позволяет копировать проект на свой локальный компьютер и вносить в него изменения. Когда требуется объединить в общий проект модули, локально разработанные всеми разработчиками, Git также предоставляет такую возможность. Однако среди программистов встречаются не только сторонники, но и противники этой системы, обосновывающие свою позицию тем, что Git имеет сложное объемное описание, а при попытках ее использования встречаются коллизии, когда трудно вернуться к предшествующему состоянию проекта.

Авторы данных тезисов сделали попытку показать достаточную простоту использования Git и, исходя из опыта дистанционной командной разработки учебного IT-проекта, изложили технологию работы программиста при работе с этой системой.

Принцип работы СКВ Git заключается в хранении легковесных снимков, так называемых коммитов. Эти снимки хранят состояние файлов в каждый момент времени. Снимки не передаются из коммита в коммит, а даже для не изменённых файлов создаются новые. Что позволяет осуществлять более быстрый откат к предыдущим изменениям всего проекта. Каждый такой снимок имеет уникальную контрольную сумму. Git хранит указатель на HEAD. Перейти к состоянию определённого комита можно по его контрольной сумме или откатив изменения на несколько коммитов назад командой HEAD~N, где N число коммитов.

Git отслеживает файлы в трех основных разделах: рабочая директория (файловая система вашего компьютера, unstage changes); область подготовленных файлов (staging area – для хранения содержания следующего коммита); HEAD (последний коммит в репозитории).

Система Git имеет управление из консоли и сторонние графические приложения (Fork, SourceTree, GitHub Desktop). Существуют также различные Git-хостинги, позволяющие создавать удаленные репозитории для разработки с различных устройств.

Для начала работы с СКВ Git её требуется установить на домашние компьютеры студентов и преподавателя. Вы можете создать новый репозиторий или клонировать уже существующий. Для создания репозитория требуется через командную строку перейти в уже существующую папку или проект, а затем выполнить команду $git init . После чего необходимо добавить файлы под версионный контроль. Для добавления файлов требуется ввести команду $git add . После этого можно выполнить первый коммит: $git commit -m ‘Create first commit’, где после -m указываете описание данного коммита. Для клонирования репозитория требуется перейти в папку, где вы хотите сохранить клонируемое решение и ввести команду $git clone <url>.

После этого уже можно редактировать код и полноценно пользоваться контролем версий.

Для определения текущего состояния файлов используется команда $git status. После изменения или создания новых файлов их требуется повторно индексировать командой git add. После чего можно спокойно создавать коммит. Для просмотра истории коммитов есть команда $git log, которая показывает контрольные суммы SHA-1, автора, дату создания.

При работе с удалёнными репозиториями недостаточно просто создать коммит, его требуется отправить на сервер. Делается это командой $git push. После того, как вы сделали изменения, вам могут потребоваться последние изменения других членов команды. Для этого используется команда $git pull.

Отдельно следует остановиться на работе с ветками. Для того, чтобы не было проблем согласованности кода и всем членам команды было удобно работать, требуется ветвление. Суть его заключается в том, что каждый отдельный разработчик реализует определенную функцию в своей ветке. После утверждения изменений они сливаются с главной веткой. Для создания новой ветки используется команда: $git branch <название ветки>. Для переключения на ветку есть команда $git checkout <название ветки>. Для одновременного создания и переключения на вновь созданную ветку можно использовать команду $git checkout -b <название ветки>. Теперь все изменения не затрагивают главную ветку, файлы изменяются только в нашей локальной ветке.

Для того, чтобы выполнить слияние, нам необходимо переключиться на ветку, в которую мы хотим залить новые изменения, и ввести команду: $git merge <название ветки, ИЗ которой забираются изменения>. Но при слиянии возможны конфликты, когда в обеих ветках изменены одни и те же данные. О решении этих конфликтов мы поговорим позднее.

Часто требуется переключение между различными ветками, когда текущая подзадача не завершена. Чтобы избежать создания лишних коммитов существует функционал прибережения, сохраняющий изменения в хранилище не завершенных изменений. Сохранить изменения можно командой $ git stash. Для возврата к этим изменениям используется команда $ git stash apply.

Одно из больших достоинств СКВ Git – предоставление разработчикам свободы при ветвлении и слиянии. Здесь следует подчеркнуть, что если у разработчиков будут отсутствовать договорённости по ветвлению, то эта свобода может привести к путанице. Поэтому необходимо при командной разработке принять единую модель ветвления, которой будут следовать все члены команды.

Рассмотрим одну из моделей. Существует две постоянные ветки: master и develop. Master является главной веткой. В ней хранится версия проекта в состоянии, готовом к релизу. Каждый коммит в этой ветке обозначает новую версию проекта. Develop является главной веткой для разработки. Когда проект в ветке develop переходит в стабильное состояние, то его можно сливать с master и выпускать новый релиз продукта.

Помимо основных ветвей необходимо создавать дополнительные ветки, срок жизни которых, в отличие от главных, ограничен. Дополнительные ветки можно разделить на три группы: ветви функциональностей; ветви релизов; ветви исправлений. Каждая из них имеет специфическое назначение, правила создания и ведения.

Ветки функциональностей ответвляются от develop и вливаются тоже в develop. Они предназначены для добавления каких-либо функциональностей в проект. Ветки релизов порождаются от develop, а вливаются в develop и master. Они необходимы для внесения финальных правок и подготовки к выпуску новых версий продукта. Ветки исправлений порождаются от master, вливаются в develop и master. Они похожи на ветки релизов, но их используют для создания незапланированных релизов. Данная модель позволяет команде разработчиков сформировать единую картину работы над проектом и совместное понимание механизмов слияния и ветвления.

Опыт использования Git позволяет сделать вывод, что она является достаточно удобной и гибкой системой контроля версий позволяющей «распределенной» команде разработчиков работать над одним проектом. При условии, что все члены команды имеют чёткое представление о механизмах работы системы она окажется полезной.

Хотелось при этом отметить, что овладение студентами навыками работы с каким-либо программным инструментом контроля версий – требование практики. Его выполнение – необходимое условие подготовки программиста для будущей командной работы, не зависимо от того, проводится обучение в очном режиме, или по дистанционной технологии. Однако опыт использования Git командой разработчиков студенческого IT-проекта при дистанционной технологии обучения позволяет повысить мотивацию для работы с системами контроля версий и достаточно хорошо освоить описанную выше технологию работы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Git documentation [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://git-scm.com/doc
2. Подробное введение в работу Git [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://tproger.ru/translations/beginner-git-cheatsheet/
3. Удачная модель ветвления для Git [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://habr.com/ru/post/106912/
4. Subverison [Электронный ресурс] // Википедия. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Subversion

***Астахова Александра Васильевна**, к.э.н., доцент кафедры «Прикладная математика» факультета информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: pfad_ava@mail.ru*

***Аванесян Камо Камоевич**, студент 4-го курса направления «Программная инженерия» факультета информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: avanesjan.k@gmail.com*

***Потопахин Егор Вячеславович**, студент 4-го курса направления «Программная инженерия» факультета информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: potopakhin.ev@gmail.com*

СЕРВИС-ОРИЕНТИРОВАННАЯ СИСТЕМА ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ

В.Е. Баев

В данной работе выполнен обзор возможных приложений сервис-ориентированного метода к системе дополненной реальности. Показаны преимущества внедрения сервис-ориентированного подхода. Приведена конечная реализация системы с сервисом, которому делегирована функция хранения и управления данными, в данном случае – хранение двумерных маркеров и связанная с ними информация.

***Ключевые слова**: дополненная реальность, сервис-ориентированная архитектура, компьютерное зрение, мобильные вычисления.*

Введение

Рынок дополненной реальности с каждым годом привлекает все больше и больше пользователей [1]. Факторов здесь несколько – рост вычислительной мощности мобильных платформ и сравнительно несложная идея самой дополненной реальности. Комбинируя виртуальные графические элементы и объекты реального мира, информация о которых получена с помощью встроенных в мобильное устройство сенсоров (например, фото-видеокамера), возможно реализовать трехмерное взаимодействие пользователя с окружающей его средой.

Но, несмотря на бурный интерес к технологии со стороны конечных потребителей, мобильная дополненная реальность, с точки зрения разработчика приложений, все еще сталкивается с некоторыми техническими проблемами и ограничениями, что препятствует ее еще более широкому коммерческому использованию [2].

Среди таких проблем – неудовлетворительная задержка между вводом и выводом информации, высокое потребление энергии ввиду высоких вычислительных сложностей применяемых алгоритмов. Помимо аппаратных проблем существует необходимость в хранении больших массивов информации (данные об объектах реального мира, их виртуальная модель, finger-print маячков, маркеры, дескрипторы и т.д.), что было бы нецелесообразно хранить на мобильном клиенте.

Для преодоления проблем, описанных выше, можно использовать сервис-ориентированный подход в построении приложений дополненной реальности [3].

Сервис-ориентированная модель

Предполагается, что сервис-ориентированная модель состоит из мобильного клиента, сервиса, реализующий функции фреймворка дополненной реальности, и хранилища/поставщика медиа контента. В зависимости от требований и технических возможностей, на каждый из этих компонентов может лечь различных список решаемых задач.

В общем случае технология дополненной реальности подразумевает решение некоторого количества типовых задач, которые с архитектурной точки зрения являются отдельными модулями:

- Распознавание и отслеживание объектов;
- Управление данными;
- Визуализация и рендер трехмерных моделей.

В традиционных монолитных решениях все эти задачи решает мобильный клиент. Переход к сервис-ориентированной модели означает делегирование некоторого количества задач другим компонентам системы [3].

Основные вариации систем дополненной реальности с сервис-ориентированной моделью:

1. Клиент работает только с входными и выходными данными, т.е. отправляет видеопоток сервису и принимает подготовленный к выводу на экран результат;
2. Контент предоставляется удаленным поставщиком контента, операции отслеживания, обнаружения и рендера на клиенте;
3. Клиент выполняет отслеживание и обнаружение, результат отслеживания предоставляет по сети удаленный сервис.

Благодаря гибкой сервис-ориентированной модели таких вариантов систем может быть большое количество.

Ясно, что некоторую функциональность не имеет смысла или невозможно делегировать удаленному сервису, например, позиционирование внутри помещений, используя зна-

чения сигналов станций Wi-Fi для верификации результата работы приложения [6] или визуализацию как операцию вывода изображения.

Первый вариант системы рассмотрен в [5], где описана реализация системы удаленной поддержки реального времени. Здесь на мобильный клиент возложены следующие функции: отправка и прием видеопотока с удаленного сервера. Для такой системы понадобилось около 50мс для обработки одного кадра с разрешением 752 x 480 пикселов, где 14.5мс ушло на захват и отправку видеопотока на удаленный сервер, 25.78мс – обработка кадра серверов, 10.5мс – прием видеопотока и вывод его на экран мобильного устройства, что оказалось достаточным. В качестве решения задачи уменьшения задержки авторы видят увеличение пропускной способности сети и перенос функций кодирования/раскодирования видеопотока на удаленный сервер.

Второй вариант системы приведен в [3]. Авторами предложена и реализована система персонализированного окружения для музея. Основная идея не нова – мобильный клиент извлекает информацию с фото-видеокамеры и пытается определить некоторый предмет в поле зрения объектива, но вся информация об этих объектах (дескрипторы, маркеры, QR-коды и т.д.) хранится на удаленном узле. Т.е. приложение работает таким образом, что новый или персонализированный контент предоставляется веб-сервисом, и каждый отдельный экземпляр мобильного клиента может конфигурироваться, что будто это приложение было изначально спроектировано именно для некоторого отдельно взятого конечного пользователя.

Реализация сервис-ориентированной системы

Подобно второму варианту, была разработана система дополненной реальности с удаленным сервисом, предоставляющий следующий функционал: добавление, удаление, редактирование объектов распознавания (маркеры и их данные). В случае отсутствия сети, предусмотрена возможность одностороннего кэширования данных на клиентском устройстве. Клиент при наличии подключения к сети «слушает» по протоколу WebSocket изменения на стороне удаленного сервиса, и вносит синхронные изменения в локальную клиентскую базу данных. Такой подход может найти применение, когда имеется большой объем данных и их нецелесообразно полностью хранить у клиента. Например, в системе учета склада.

Кроссплатформенное ядро приложения, содержащее в себе фреймворк дополненной реальности, с помощью сгенерированных интерфейсов для нативных языков мобильных платформ выполняет функции обнаружения и отслеживания объектов, данными которых управляет удаленный сервис.

Администратор в веб-панели сервиса внося новые объекты для обнаружения, задает карточку объекта (отображаемая информация при обнаружении). После успешного ввода, сервис ставит в очередь задачи по вычислению дескрипторов объектов. Очередь использована для большей устойчивости сервиса при выполнении ресурсоемких операций, которых может быть создано несколько тысяч одновременно. В данную очередь «смотрит» другой сервис, который имеет одну функцию – вычисление и сохранение дескрипторов в базе данных.

Даже несмотря на неработоспособность одного из сервисов, система в целом должна функционировать, сигнализируя об ошибке при обращении к проблемному сервису. Ясно, что при наличии нескольких слабо зависимых сервисов, для поддержания работоспособности всех системы необходим мониторинг. Для этих целей был использован инструмент Prometeus, который время от времени запрашивает от каждого сервиса метрики, позволяющие судить о работоспособности сервиса.

Помимо дескрипторов в базе данных хранится карточка объекта – фрагмент интерфейса, появляющийся при обнаружении определенного объекта. Описание интерфейса представляет иерархическое расположение элементов в формате JSON, которое динамически компилируется в нативный фрагмент интерфейса мобильного устройства. Кроме динамической компиляции, предусмотрен механизм, когда карточка представляет из себя HTML документ, который выводится в специальные контейнеры отображения веб-контента – WebView для Android и WKWebView для iOS.

В рамки сервис-ориентированного подхода хорошо вписалась распределенная Документно-ориентированная база данных CouchBase, которая, во-первых, хранит документы в

JSON формате, использующийся в межсетевом взаимодействии сервисов. Во-вторых, может быть запущена на нескольких узлах и имеет клиентскую библиотеку для репликации локальной и удаленной базы данных.

В итоге получили сервис-ориентированную систему, способную обнаруживать, отслуживать объекты, формировать динамический контент и управлять данными без внесения изменения в клиентский код и перекомпиляции.

Заключение

В данной статье рассмотрена сервис-ориентированная модель в рамках построения мобильных приложений дополненной реальности. Благодаря использованию такой архитектуры появляются инструменты для исправления и минимизации недостатков монолитной архитектуры приложения: производительность, автономность, работа с контентом (добавление, изменение, модификация) и обновление платформы. За счет гибкости сервис-ориентированной системы ее использование возможно в различных сценариях с удовлетворением текущих бизнес-требований.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Virtual and Augmented Reality Users 2019 // eMarketer. URL: https://www.emarketer.com/content/virtual-and-augmented-reality-users-2019.

2. J. Ren, Y. He, G. Huang, G. Yu, Y. Cai, Z. Zhang. An Edge-Computing Based Architecture for Mobile Augmented Reality //IEEE Network. – 2019. – № 4. – С. 162-169.

3. S. Rattanarungrot, M. White. A service-oriented mobile augmented reality architecture for personalized museum environments // 2014 International Conference on Virtual Systems & Multimedia (VSMM). – 2014. – С. 277-284.

4. Huang, Zhanpeng and Li, Weikai and Hui, Pan and Peylo, Christoph. CloudRidAR: a cloud-based architecture for mobile augmented reality // MARS '14: Proceedings of the 2014 workshop on Mobile augmented reality and robotic technology-based systems. – 2014. – С. 29-34.

5. M. Schneider, J. Rambach and D. Stricker. Augmented reality based on edge computing using the example of remote live support // 2017 IEEE International Conference on Industrial Technology (ICIT). – 2017. – С. 1277-1282.

6. Баев В.Е., Старолетов С.М. Верификация положения объекта внутри помещения с использованием технологии Wi-Fi в рамках задачи дополненной реальности // Материалы всероссийской научно-практической молодежной конференции «Программно-техническое обеспечение автоматизированных систем». – Барнаул : Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, 2018. – С. 75-79.

***Баев Владимир Евгеньевич**, магистрант кафедры «Прикладная математика» факультета информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: extless@gmail.com*

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ ИГРОВОЙ ЛОГИКИ МОБИЛЬНОГО FREE-TO-PLAY ПРОЕКТА

Е. К. Волкова

В работе рассмотрено проектирование и разработка игрового приложения для мобильных платформ, входящего в free-to-play сегмент игровой индустрии. Проанализирована актуальность разработки данного рода приложений, заинтересованность в нем конечного пользователя, основные особенности таких приложений и, в конечном счете, сформулированы требования для целевого проекта, в том числе его концептуальное видение и выбранные инструменты разработки.

***Ключевые слова:** free-to-play, мобильные приложения, разработка видеоигр, игровой движок, условно-бесплатные приложения.*

Актуальность

Приложения для мобильных устройств являются ярким примером конвергенции между электронными коммуникациями, медиа и индустрией развлечений. Это касается и мо-

бильных игр. Фактически, привлекательность и возможности этого рынка вызывают интерес новаторов, предпринимателей и многих старых и новых игроков отрасли.

В последнее время наблюдается академический интерес к области мобильных игр, мобильных развлечений. Доступная литература обычно принимает либо точку зрения социальных сетей, либо концепцию дизайна игры. Целостного взгляда по-прежнему не хватает, особенно ввиду недавних событий в мобильных играх.

Согласно обзору работ различных авторов в области мобильных видеоигр [1], появление новой социально-экономической парадигмы, представленной информационным обществом, открывает свои риски и возможности. В этом сценарии мобильные игры - немаловажная возможность, поскольку она становится все более актуальной отраслью. Помимо того, что она является многообещающим видом деятельности, существуют и другие причины, оправдывающие общественную поддержку мобильных игр:

- положительные последствия для занятости и роста, вызванные привлечением, вознаграждением и поддержкой инноваций в области мобильных игр;
- культурные и потребительские аспекты компьютерных игр;
- устойчивое развитие.

Мобильные платформы стали наиболее значимым сегментом индустрии видеоигр, поскольку смартфоны расширяют игровой рынок за пределы консолей и персональных компьютеров. Как показывают исследования [2], роль мобильных устройств в более широкой игровой индустрии будет расширяться в течение следующих нескольких лет на фоне перехода к более совершенным игровым приложениям на мобильных устройствах.

Мобильные платформы привели к росту числа игр, которые нравятся людям из так называемого казуального сегмента игровой индустрии. По данным исследования AppsFlyer, в 2019 году количество загрузок таких игр выросло на 150% [2]. При этом особенно набирает популярность категория бесплатных мобильных игр - free-to-play [2].

Общая характеристика free-to-play сегмента мобильных игр

Free-to-play бизнес-модель характеризуется предоставлением продукта или услуги бесплатно с набором основных функций, а собственно монетизация происходит с предложением дополнительных функций и услуг, которые улучшают и дополняют основной продукт для целевого пользователя [3].

В контексте видеоигр free-to-play возник как бизнес-модель, чтобы конкурировать с классическими моделями, такими, как модели одноразовой оплаты и платные подписки. В этом контексте основная часть игры бесплатна, но игровой процесс обычно каким-то образом ограничен. Еще один способ монетизация помимо ограничения игрового процесса заключается в том, чтобы предложить множество виртуальные товары для продажи, которые улучшают и расширяют игровой опыт. Второй способ и стал основным методом монетизации free-to-play игр.

Рассмотрим два основных преимущества free-to-play модели по сравнению с традиционной. Во-первых, виртуальные товары, которые будут продаваться по гибкой цене, чтобы апеллировать к различным категориям игроков, так как разные клиенты готовы тратить разные суммы денег. Второе преимущество заключается в том, что в бесплатных играх более широкая сегментация игроков. Предлагаемые к покупке товары могут быть адаптированы для разных аудиторий. В дополнение к этим преимуществам, есть возможность создавая сетевой эффект, имея большую базу пользователей, даже если они ничего не покупают. Большое количество пользователей делают сеть лучше и эффективнее, так как они обмениваются информацией и опытом, что впоследствии приводит к повышенной популярности и привлекает еще больше пользователей. В литературе этот эффект упоминается как закон Меткалфа [4].

Еще одна ключевая характеристика бесплатных игр заключается в том, что игровой мир и его повествование кажутся бесконечными. Сюжет и игровой процесс не имеют четкой конечной точки, что позволяет играть неопределенное количество времени.

Так же для free-to-play игр характерна постоянная поддержка со стороны разработчиков, в то время как традиционные игры ограничиваются выпуском патчей с исправлениями и дополнительным контентом. Помимо этого, контент условно бесплатных игр часто обновляется и дополняется событиями, предметами и прочими элементами геймплея, что привлекает игроков.

Монетизацией игр сегмента free-to-play связана с виртуальными товарами, или предметами, которые встроены в игровой мир и могут каким-то образом использоваться персонажем игрока. Виртуальные товары можно классифицировать по двум отдельным категориям: функциональные и декоративные.

Согласно проведенным исследованиям (в том числе посредством опросов геймеров) [5], есть четыре основных фактора, объясняющих мотивы покупок в играх. К ним относятся: беспрепятственная игра, социальное взаимодействие, конкуренция, экономическое обоснование. Понимание модели free-to-play, безусловно, сложная задача, и не каждый аспект еще не полностью раскрыт.

Постановка задачи

Целью данного проекта является реализация free-to-play игры на этапе прототипирования ее игровой логики. Ядро логики - это город с развитыми производственными цепочками, сетью дорог и жителями. В финальном своем состоянии город живет своей жизнью с минимальным вмешательством игрока. Работают фермы и фабрики, жители возят товары и ходят в магазины - все работает автоматически. В городе максимально визуализированы экономические механики реального города.

Для запуска работы города игроку нужна энергия. Энергию игрок получает, проходя уровни классической игры "три в ряд". Игрок запускает работу поля, товар с поля поставляется на фабрики /заводы и в магазины, игрок получает доход. На заработанные деньги он может построить новые поля и т.д.

Задача игрока - построить город (все доступные здания и дороги), наладить производственные цепочки и построить оптимальную сеть дорог, чтобы производство работало максимально эффективно и приносило хороший доход. После того, как игрок построит город, он переходит в следующий город, который тоже нужно развивать.

Метод разработки

Для разработки данного мобильного приложения используется игровой движок Engine, поддерживающий как 2D, так и 3D контент. Преимущества данного движка: узкая специализация и направленность на мобильную разработку. Наличие множества соответствующих мобильному сегменту разработки сервисов, как внутренних, так и внешних, работа с ресурсной системой, удобная настройка для участников проекта, не занимающихся программной частью (геймдизайнеры, художники). Так же прямая поддержка от разработчиков движка, интерфейсы для подключения дополнительных утилит, взаимодействие и обмен опытом с командами, так же ведущими разработку на данном движке.

Разработка ведется на языке C++ с использованием Visual Studio 2019. Итоговый продукт в конечном итоге должен запускаться на iOS-устройствах (главным образом - на iPhone). Для этого используется компилятор clang.

Заключение

Модель бесплатной игры free-to-play становится все более популярной в индустрии видеоигр. Так, большинство публикуемых на коммерческой основе мобильных игр теперь основаны на данной модели, в которой основной контент для игроков предоставляется бесплатно, а премиальный продается отдельно в игре за реальные деньги. Премиальным контентом обычно выступают дополнительные события, ресурсы, предметы в игре, их индивидуализация, и прочие элементы в зависимости от целевого геймплея.

Поскольку феномен free-to-play является относительно новым, взаимосвязь модели дохода, игрового дизайна и опыта игрока обеспечивает интересное игровое поле для исследований и разработок.

Автором данных тезисов разрабатывается мобильное игровое приложение, отвечающее требованиям мобильных игр free-to-play класса, способное составить конкуренцию другим приложениям этого же сегмента. Для реализации проведен обзор выбранной области игровой индустрии, сформулировано концептуальное видение приложения и выбраны инструменты разработки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Feijoo C., Gómez-Barroso J.-L., Aguado J.-M., Ramos S.. Mobile gaming: Industry challenges and policy implications [Электронный ресурс] / C. Feijoo, J.-L. Gómez-Barroso, J.-M. Aguado, S. Ramos // Telecommunications Policy. –2016. – Volume 13. – Режим доступа: https://core.ac.uk/download/pdf/148663771.pdf

2. Mobile games sparked 60% of 2019 global game revenue, study finds [Электронный ресурс] // Mobile Marketer. - Режим доступа: https://www.mobilemarketer.com/news/mobile-games-sparked-60-of-2019-global-game-revenue-study-finds/569658/

3. Analyzing free-to-play games development: the Game / Team Clock [Электронный ресурс] // MobileDevMemo. – Режим доступа: https://mobiledevmemo.com/analyzing-free-to-play-games-development/

4. Закон Меткалфа [Электронный ресурс] // Wikipedia. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/ Закон_Меткалфа

5. Alha K., Koskinen E., Paavilainen J., Hamari J., Kinnunen J.. Free-to-Play Professionals' Perspectives [Электронный ресурс] / K. Alha, E. Koskinen, J. Paavilainen, J. Hamari, J. Kinnunen. // DiGRA. – IET, 2014. – Volume 11. – Режим доступа: http://www.digra.org/wp-content/uploads/digital-library/nordicdigra2014_submission_8.pdf

***Волкова Елена Константиновна**, магистрант кафедры «Прикладная математика» факультета информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: vpraskovya@bk.ru*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ «ЧАТ-БОТ ВКОНТАКТЕ» ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ РАССЫЛКИ РАСПИСАНИЯ ЗАНЯТИЙ

А.А. Волохин

В данной статье рассматривается разработка чат-бота для автоматизации рассылки расписаний занятий. Описаны объект, предмет, цель и задачи исследования. Разработанный бот содержит две основные функции: рассылка расписания на следующий день и просмотр расписания на определенную дату.

***Ключевые слова**: бот, рассылка, регулярные выражения.*

Создание ботов Вконтакте, как и в других соцсетях или мессенджерах, вписывается в бизнес-тренды последних лет. С появлением поддержки соответствующих технологий на социальных платформах чат-боты начали приобретать серьёзную популярность.

Чат-боты заменяют целые колл-центры. Они подходят для выполнения рутинных операций, на которые живые специалисты могут не тратить время. В частности, эти электронные помощники могут определить тему звонка или сообщения, направив пользователя к ответственному специалисту. Чат-бот способен собирать контактные данные, принимать заказы и даже консультировать тех, кто обращается в поддержку. Он может легко справиться со спамерами и мошенниками – у него просто не будет подходящих шаблонов ответа или он сам вымотает злоумышленника.

Уже успешно разрабатываются и функционируют чат-боты для Telegram, Facebook, Viber, а также Вконтакте.

Объектом исследования являются чат-боты. Предметом исследования является автоматизированная рассылка. Целью исследования является разработка чат-бота для соци-

альной сети ВКонтакте, который позволит как преподавателю, так и студенту настроить рассылку расписания под себя.

Для достижения поставленной цели решены следующие задачи:

− изучена работа с многопоточностью в Python, регулярными выражениями [2];

− разработан чат-бот [3] для социальной сети ВКонтакте.

Для разработки чат-бота для автоматизации рассылки расписания использовались библиотеки vk api, tinydb, а так же пространства имен с регулярными выражениями.

Языком разработки чат-бота является Pyrhon [1], для написания кода выбрана IDE PyCharm, т.к. в данной IDE встроен механизм анализа кода, который обеспечивает точное автодополнение, поиск ошибок и быстрые исправления (рисунок 1).

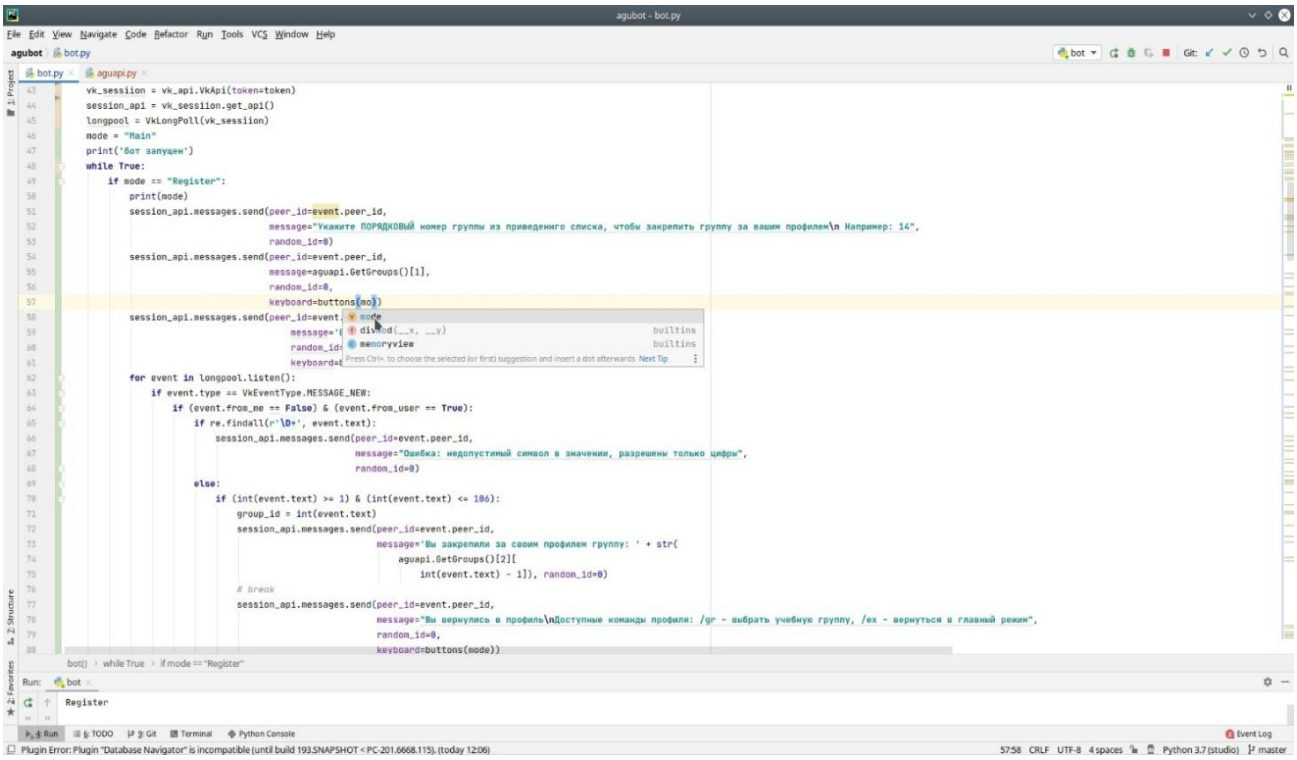


Рисунок 1 – Окно «PyCharm»

«PyCharm» позволяет:

− с помощью визуального отладчика проверять контекстно-зависимые локальные переменные и определяемые пользователем watches, включая массивы и сложные объекты, быстро редактируя значения;

− осуществлять трассировку только по коду проекта в режиме отладки, не углубляясь в библиотечные исходники;

− благодаря встроенному терминалу нет необходимости покидать IDE во время разработки;

− интегрированные инструмент анализа покрытия кода Coverage.py. позволяет отслеживать части программы, которые были выполнены и анализирует исходный код для определения не выполненных фрагментов кода.

Результаты работы представлены на рисунках 2-4.

Рисунок 2 – Регистрация профиля

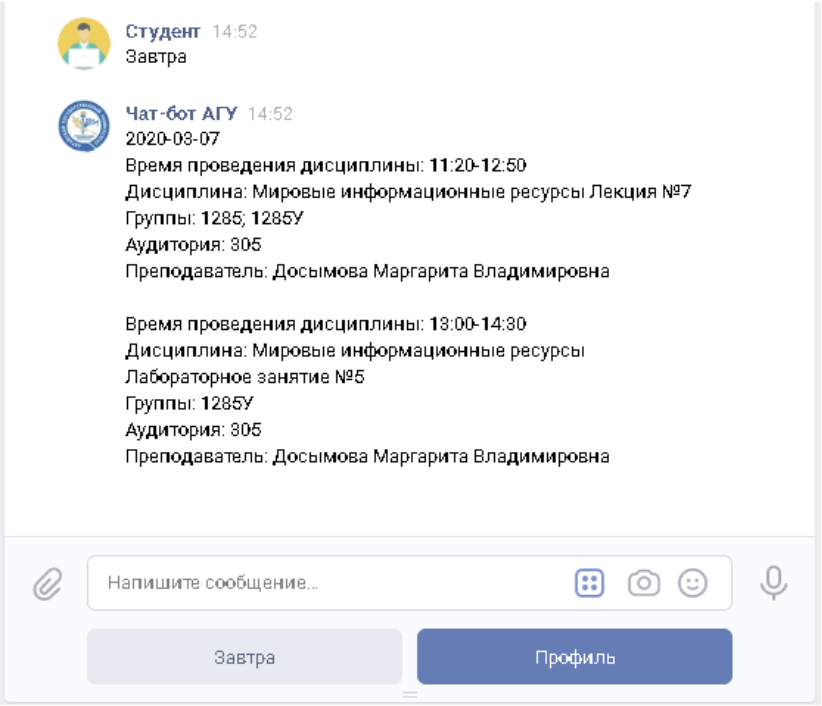


Рисунок 3 – Формат расписания на следующий день

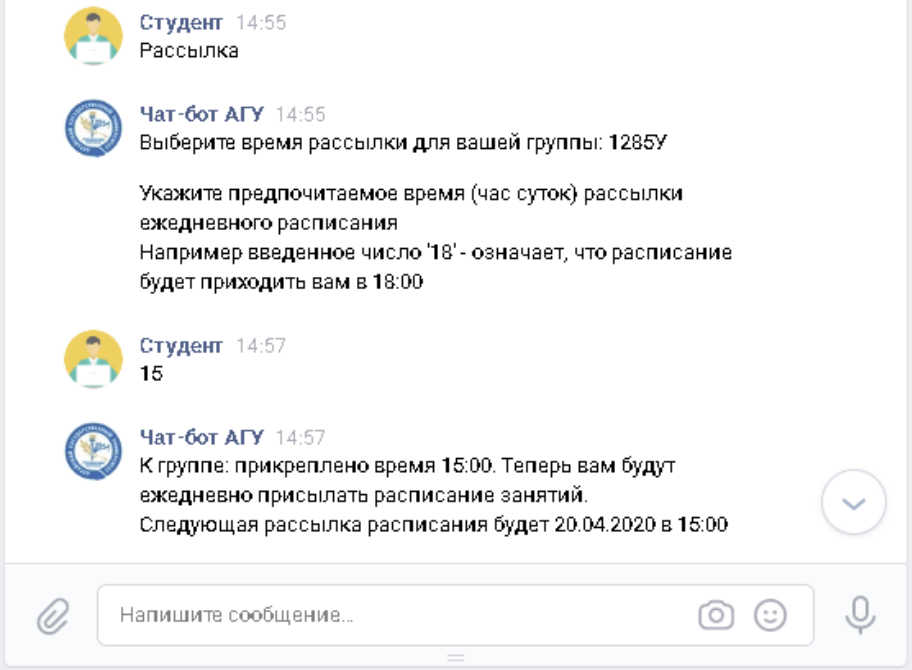


Рисунок 4 – Настройка рассылки расписания

Разработанный чат-бот позволит как преподавателю, так и студенту настроить рассылку расписания на определенное время.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лутц М. Изучаем Python. Том 2/ сост.: М. Лутц. – М.:Изд-во Вильямс, 2020. – 720 с.
2. Фридл Д. Регулярные выражения/ Д. Фридл, – СПБ.: Питер СПБ, 2018. – 608 с.
3. Джанарсанам С. Разработка чат-ботов и разговорных интерфейсов/ С. Джанарсанам. – М.: ДМК Пресс, 2019. – 340 с.

Волохин Андрей Александрович, *студент кафедры «Математика и прикладная информатика», Рубцовский институт (филиал) ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет», e-mail: teftelp1@gmail.com*

ОПЫТ СОЗДАНИЯ И ПРОВЕДЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА В УДАЛЕННОМ РЕЖИМЕ. ЧАСТЬ ПЕРВАЯ

А.С. Гребенщикова, Т.О. Драчева, Р.Б. Садоян, В.А. Сильченко, К.И. Рогозин, А.В. Сорокин

Данная публикация является началом разговора об опыте реализации учебного процесса в удаленном режиме и посвящена обоснованию сделанного авторами выбора в пользу Google Class.

Ключевые слова*: удаленное обучение, персональные цифровые устройства, информационные и коммуникационные технологии*

В апреле 2020г. в течение одной недели произошел полный переход как в АлтГТУ им. И.И Ползунова на удаленный режим. Произошло это одномоментно без предварительной подготовки к этому процессу, без

- предложения стандарта его проведения,
- способов диагностики результатов обучения.

Авторы данной публикации являются творческим коллективом, поставившим перед собой задачу решение названных проблем в реальном времени как педагогический эксперимент на примере одного из самых сложных в реализации учебного предмета – «Физика». Результаты такого эксперимента, в случае его удачной реализации могут, по нашему убеждению, быть мультиплицированы и на любые другие предметы, любого из учебных циклов.

Руководители проекта имеют многолетний опыт использования информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) в учебном процессе [1-5]. Однако в ИКТ использовались ими до апреля 20 года лишь как дополнение к традиционным формам организации учебного процесса. Сейчас ситуация резко изменилась. Теперь использование информационных и коммуникационных технологий стало единственным способом взаимодействия организатора учебного процесса с обучаемыми.

Особенностью творческого коллектива является равноправное участие в нем студентов. Это обусловлено несколькими причинами. Преподаватель и его студенты являются представителями разных поколений людей, сформировавшихся в совмещенных, но разных социальных и технологических условиях и потому имеющих разных опыт коммуникационного взаимодействия и разный уровень владения цифровыми навыками, которые являются определяющими для использования ИКТ. По мнению участников проекта, поскольку учебные программные продукты создаются для студентов, то последние должны быть активными участниками, мнение которых о структуре, способе репрезентации и т.д. должно обязательно приниматься во внимание. Иными словами, каждый элемент, создаваемый в нашем курсе, является результатом совместной работы учителей и его учеников. Такие инструменты не могут быть не востребованными и не быть эффективными поскольку, с одной стороны, сочетают профессиональную предметную компетенцию учителя, а с другой стороны, являются интеллектуально привычными и понятными в пользовании, учитывающие пожелания и ожидания учеников.

Главным на первом этапе был выбор образовательной среды, в которой будут размещаться учебные продукты. Она должна была отвечать определенным требованиям. Важнейшими из этих требований являются доступность, бесплатность, манифестация на всех линейках персональных цифровых устройствах, удобство пользования, независимость от обязательности внешнего администрирования, наличие возможностей использования широкого набора представления учебного контента, использование привычного программного обеспечения. После предварительной оценки образовательных средств, использующихся в настоящий момент, в том числе таких как MOODLE и ILIAS, опыт работы в которых есть у преподавателей АлтГТУ, был выбран GOOGLE Class Room.

Такой выбор был обусловлен прежде всего тем, что разработчиком данного продукта является всемирная компания Google, создавшая одну из широко используемых операционных систем для мобильных приложений Android и множество других популярных приложений и сервисов, используемых в интернете. Текстовые файлы, презентации и электронные таблицы и т.д., содержащие учебный контент, созданные в пакете MS Office, легко могут импортированы в Google Class в виде приложений Google Документы (аналог MS Word), Google Таблицы (аналог MS Exell) и Google Презентации (аналог MS PowerPoint) экспортированы из этих приложений в свои аналоги. Таким образом, все продукты, содержащие учебный контент, созданные в разных программах, приложениях и сервисах, становятся сходными по своим существенным признакам и характеристикам и могут быть использованы как в случае традиционного способа организации учебного процесса, и так и его удаленного аналога.

Выбор Google Class в качестве образовательной среды был также обусловлен тем, что данный бесплатный сервис будет поддерживаться также долго как будут существовать сама компания Google. Это означает, что в дальнейшем не будет необходимости адаптировать или переносить в другие образовательные продукты. Кроме того, Google Класс, является мультиплатформенным приложением, которое адаптируется к используемому пользователем персональному цифровому устройству, и имеет удобный, интуитивно понятный интерфейс. Важным является для данной образовательной среды является то, что она является современным инструментом, то есть создана с учетом опыта иных таких, как, например, MOODLE и ILIAS. Это позволило разработчиком предложить небольшой, но, по нашему мнению, достаточный набор средств организации работы, значительно упростив обязательные формальные процедуры для всех пользователей, как для организатора учебного процесс, так и для остальных его участников.

Рисунок 1 – Лента

При открытии инструмента активным является элемент главного меню «Лента». Через него происходит общая коммуникация между всеми участниками, каждый из которых может создать новое сообщение. Другие же пользователи могут оставить свой комментарий на это сообщение. Одновременно с появлением сообщения или комментария в ленте, они дублируется в виде электронного письма на почту, которую предоставил пользователь при регистрации. Кроме сообщений/комментариев пользователей в ленте отображаются все цифровые продукты, созданные и размещенные организатором (администратором) курса. Поэтому все участники при условии их нахождения в Сети синхронно оповещаются обо всех актуальных событиях, происходящих или предстоящих на ресурсе.

Элемент главного меню «Задания» является основным на ресурсе.

Этот элемент позволяет создавать, размещать и обеспечивать пользователям доступ к учебным материалам имеющими различное функциональное значение.

Элементы меню «Пользователи» и «Оценки» систематизируют активность и достигнутые результаты каждого участника курса.

Разработчики ресурса понимают, что ничто не может заменить непосредственного и живого общения преподавателя с его студентами. Любой удаленный курс, даже с использованием современных ИКТ является лишь его неравноценной заменой. Однако выбранный нами инструмент (Google Class) для удаленной работы, а также предложенный алгоритм использования мультимедийных учебных материалов, который будет описан в следующей публикации, позволил нам, с одной стороны, минимизировать обязательные потери от отсутствия прямой учебной коммуникации, а с другой стороны, использовать большинство заложенных в информационных и коммуникационных технологиях потенций.

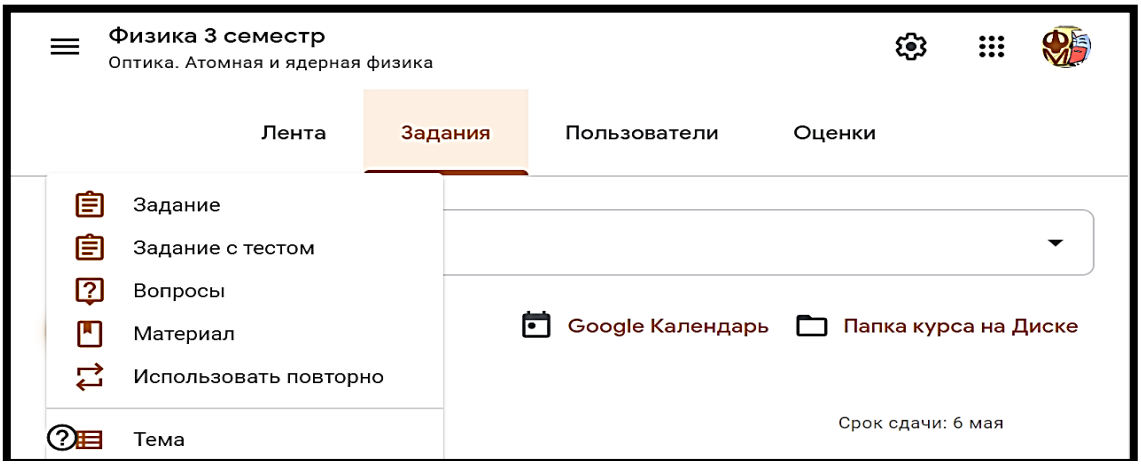


Рисунок 2 – Карточка курса. Вкладка «Задания»

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Konstantin Rogozin, Irina Rogozina. Principles of Constructing Network Instruments for Active Learning ICPE-EPEC 2013. The International Conference on Physics Education. Prague, Book of Abstracts, pp. 193-194.

2. Rogozin Konstantin, Formation of Key Competencies Based on Integration of Multimedia in Physics Learning Process Multimedia in Physics Teaching and Learning. Book abstracts 18th of MPTL, 2013, pp. 35-37.

3. Rogozin Konstantin. Physics learning instruments of the 21st century, Proceeding of The World Conference of Physics Education 2012 // 1st Edition: Ancara, 2014, Turkey/ P. 607-615.

4. Рогозин К.И., Кузнецов С.И., Маерков А.О., Пшенова У.И. Инструменты и средства веб-поддержки традиционных курсов обучения физике. / Высшее образование сегодня. 2014, №9, С. 29 – 32.

5. Рогозин К.И., Рогозина И.В. Стратегия и тактика использования современных персональных цифровых устройств в учебном процессе, Ученые записки ИУО РАО 4(64) выпуск 2017, С. 121-125.

Рогозин Константин Иванович, *научный руководитель, к.х.н., доцент кафедры «Физика» факультета спецтехнологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: krogozi@mail.ru*

Сорокин Алексей Викторович, *научный руководитель, к.т.н., доцент кафедры «Прикладная математика» факультета информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: snaiv_01@mail.ru*

Гребенщикова Алина Сергеевна, *студентка 2-го курса направления «Химическая технология» института биотехнологии, пищевой и химической инженерии ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: grebenshikova.alina@mail.ru*

Драчева Татьяна Олеговна, *студентка 2-го курса направления «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» института биотехнологии, пищевой и химической инженерии ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: tanaysha2306@gmail.com*

Садоян Радик Брович, *студент 2-го курса направления «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» института биотехнологии, пищевой и химической инженерии ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: bearded0.0guy@gmail.com*

Сильченко Владислав Андреевич, *студент 2-го курса направления «Химическая технология» института биотехнологии, пищевой и химической инженерии ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: andsilch@mail.ru*

ОПЫТ СОЗДАНИЯ И ПРОВЕДЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА В УДАЛЕННОМ РЕЖИМЕ. ЧАСТЬ ВТОРАЯ

А.С. Гребенщикова, Т.О. Драчева, Р.Б. Садоян, В.А. Сильченко, К.И. Рогозин, А.В. Сорокин

Данная публикация является окончанием разговора об опыте реализации учебного процесса в удаленном режиме и посвящена алгоритму использования различного типа учебных мультимедийных учебных материалов в выбранной авторами обучающей среде Google Class.

Ключевые слова*: удаленное обучение, персональные цифровые устройства, информационные и коммуникационные технологии*

Творческий коллектив из преподавателей Физики и Информатики и студентов групп ХТ-82 и ЭРПХ-81 с апреля 2020 начали проводить в реальном учебном процессе исследование по использованию информационных и коммуникационных технологий для целей удаленного обучения.

В качестве обучаемой среды ими был выбрано приложение выбран Google Class, созданное компанией Google. Причины такого выбора были подробно описаны в статье предваряющую эту публикацию. Задачей данного исследования является создание и отработка эффективного алгоритма проведения учебного процесса в удаленных условиях, который бы включал необходимый набор типов учебных продуктов, предназначенных как презентацию достаточного объема учебного контента, а также средств диагностики результатов обучения.

Особенностью творческого коллектива является равноправное участие в нем преподавателей и студентов. Первые, организаторы, владеют предметными компетенциями и опытом

внедрения информационных и коммуникационных технологий в традиционный учебный процесс [1-5]. Вторые, обучаемые, имеют сформированные навыки в пользовании персональными цифровыми устройствами, на которые должны быть ориентированы предоставляемые учебные продукты, и имеют свое мнение и пожелания, какими такие продукты должны быть. По нашему мнению, только такой состав разработчиков позволит создать эффективные учебные продукты, а эксперимент успешным как для преподавателей, так и участвующих в нем студентов.

Конечный результат обучения во многом определяется качеством учебного контента, лежащего в его основе. Один из участников проекта является соавтором справочников и учебников по Физике имеющих гриф УМО Министерства образования, именно материал, размещенный в этих учебных пособиях лег в основу учебных материалов, предлагаемых студентов.

В основу организации учебного процесса была положена «Рабочая программа дисциплины» (Б1.Б.5 «Физика»). Рабочая программа предполагает проведение 4 вида аудиторных занятий: лекция - 2 часа в неделю, практика – 1 час в неделю, лабораторные работы – 1 час в неделю, консультация – 2 часа в неделю, а также самостоятельную работу – 3 часа в неделю. На базе ее формировался недельный цикл использования учебных продуктов.

По нашему мнению, что любой контент в случае удаленного учебного процесса должен представлен несколькими способами. Это связано с разным уровнем подготовленности студентами, разными результатами итоговой оценки, которые они хотят получить, разными целями использования в учебные материалы, а также физиологическими особенностями обучаемых, связанными разным уровнем восприятия тестовой, графической, аудио и видео информации. Нами были опробованы 4 способа представления в цифровом виде учебного контента: теория, справочник, презентация и видеокомментарий к презентации. Диагностика результатов обучения проводится в виде теста-практики, которые реализуются в два круга.

Первые 3 способа загружаются на курс как материалы в формате .pdf, который имеет небольшой объем и манифестируется на всех линейках цифровых персональных устройств. Теория – это подробное введение нового учебного материала (до 20 страниц), является точной копией опубликованных бумажных пособий. Справочник – выжимка из теории, только главное, без подробного объяснения (до 5 страниц). Презентация – изобразительное, графическое и пикторальное представление учебного контента (до 80 слайдов).

Особого разговора требуют видеокомментарии к презентациям. В соответствии санитарно-гигиеническими нормами видеоматериалы не могут просматриваться студентами более чем 30 минут одновременно. Кроме того современные студенты, обладая клиповым мышлением в большинстве своем не будут просматривать материалы, значительно превышающие десять минут. Названное накладывает ограничение на видео, которое может быть предложено обучаемым.

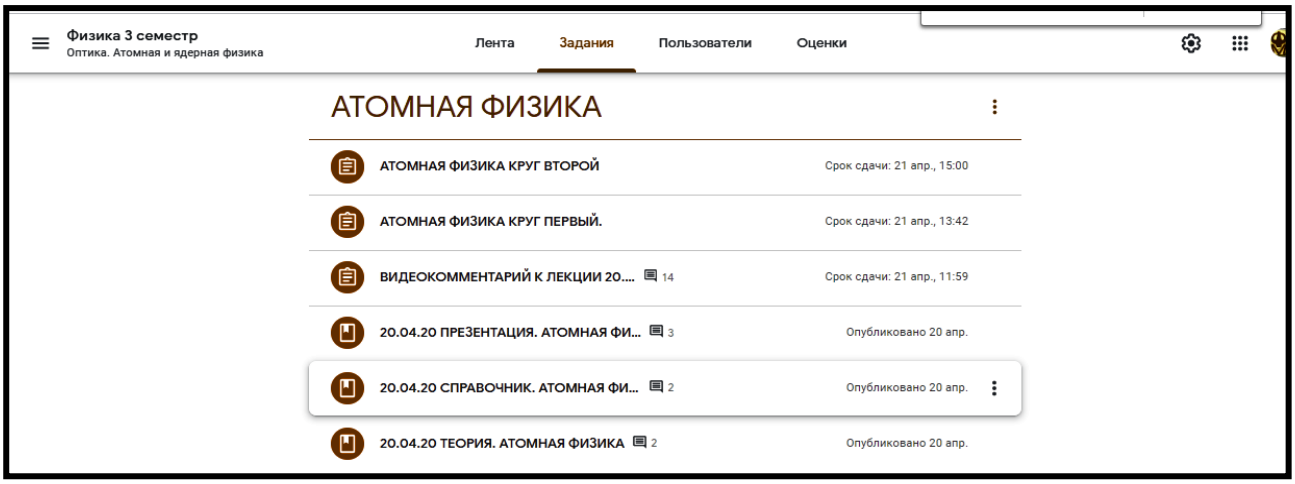


Рисунок 3 – Форма списка заданий по предмету

Видеокомментарии к презентации имеют время представления менее 30 минут, при этом ведущий концентрирует внимание зрителей на наиболее важных, существенных для понимания учебного материала моментах, в том числе тех, понимание которых требуется при контрольно-измерительных процедурах. Несмотря на довольно непродолжительных характер предлагаемого видео, отсутствие необходимости ожидания записи студентов, как это происходит на аудиторных лекциях, позволяется рассказать о контенте примерно в таком же объеме как на них.

Ядром удаленного курса, по нашему мнению, должны быть контрольно-измерительные процедуры. Это связано с тем, что согласно современным преставлениям о целях и результатах обучения. Они должны быть реализованы не как заданный объем усвоенных обучаемых знаний и их репрезентация в момент преподавательского контроля, а готовность и способность обучаемых к принятию осмысленных решений на основе понимания предложенного учебного контента. Эти решения реализуются через активные действия, происходящие в работе на персональных цифровых устройствах, когда обучаемые делают выбор при навигации по предложенным учебным тестам в рамках контрольно-измерительных процедур.

Созданные нами тесты имеют важные особенности, отличные от обычно предлагаемых. Задания, предлагаемые в них являются оригинальными, ответ на которых нельзя найти в интернете. Тесты выставляются для всех участников учебного процесса всегда всего лишь один раз и сразу для всех участников учебного процесса. Доступ к ним ограничен максимально 45 минутами. За это время студенты должны принять не менее 60 активных действий (в нашем случае максимальное число было 102) по навигации, отвечая на предлагаемые вопросы. Ограничение по времени и необходимость отвечать быстро, требуют серьезной предварительной подготовки, не позволяют студентам обмениваться информацией. Это означает, что полученные результаты являются, по-видимому, близки к тем, что на самом деле обучаемые могут показать.

Предлагаемые задания предполагают обязательную необходимость знакомства с предложенными учебными материалами (теория, справочник, презентация и видеокомментарий к ней). Это сделано авторами проекта умышленно и основано на понимании того, что все эти материалы будут доступны студентам в момент прохождения тестов и они обязательно будут ими пользоваться. Поэтому тесты являются с этой стороны способом закрепления учебного материала. Но, значительная часть вопросов является такими, содержание, которых не представлена в учебных материалах и не обсуждалась в комментариях, и которые, несомненно, являются неожиданными для обучаемых.

После прохождения теста разработчики проекта предоставили возможность учениками ознакомиться с полученными результатами и совершенными ошибками. В случае, если студентами был выбран неверный ответ, в задании появлялся правильный одновременно преподавательским комментарием, разъясняющим содержание вопроса. Используя новые материалы, студенты, по нашему предположению, способны приобретать новые знания или углублять существующие. Подтверждение высказанного этого нами предположение было получено в результате введение в учебный процесс повторного выставления (мы назвали его «второй круг», а первое выставление теста «первый круг») того же самого теста спустя час после окончания приема результатов первого. Предположение подтвердилось результаты диагностики обучаемых резко возросли.

Спустя 6 недель после начала реализации описанного в данной публикации алгоритма (то есть он был повторен на новом учебном материале шесть раз) нами был проведен опрос среди студентов в котором были задан вопрос, о том хотели ли они, чтобы другие преподаватели работали также. Положительный ответ дали 81,3% респондентов. Еще один вопрос звучал так: «Это было лучшее предложение для работы в удаленном режиме?». В этом случае все (100%) обучаемых сказали: «ДА».

Мы считаем, что коллектив авторов создал и опробовал реальном процессе дейст-

вующий эффективный алгоритм ведения учебного процесса в удаленном режиме, который, по нашему мнению, требует широкого внедрения и мультипликации учебных методик и техник на другие образовательные предметы, прежде всего в АлтГТУ им. И.И. Ползунова.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рогозин К.И., Кузнецов С.И., Маерков А.О., Пшенова У.И. Инструменты и средства веб-поддержки традиционных курсов обучения физике. / Высшее образование сегодня. 2014, №9, С. 29 – 32.

2. Konstantin Rogozin, Irina Rogozina. Principles of Constructing Network Instruments for Active Learning ICPE-EPEC 2013. The International Conference on Physics Education. Prague, Book of Abstracts, pp. 193-194.

3. Rogozin Konstantin. Physics learning instruments of the 21st century, Proceeding of The World Conference of Physics Education 2012 // 1st Edition: Ancara, 2014, Turkey/ P. 607-615.

4. Rogozin Konstantin, Formation of Key Competencies Based on Integration of Multimedia in Physics Learning Process Multimedia in Physics Teaching and Learning. Book abstracts 18th of MPTL, 2013, pp. 35-37.

5. Рогозин К.И., Рогозина И.В. Стратегия и тактика использования современных персональных цифровых устройств в учебном процессе, Ученые записки ИУО РАО 4(64) выпуск 2017, С. 121-125.

Рогозин Константин Иванович, *научный руководитель, к.х.н., доцент кафедры «Физика» факультета спецтехнологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: krogozi@mail.ru*

Сорокин Алексей Викторович, *научный руководитель, к.т.н., доцент кафедры «Прикладная математика» факультета информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: snaiv_01@mail.ru*

Гребенщикова Алина Сергеевна, *студентка 2-го курса направления «Химическая технология» института биотехнологии, пищевой и химической инженерии ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: grebenshikova.alina@mail.ru*

Драчева Татьяна Олеговна, *студентка 2-го курса направления «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» института биотехнологии, пищевой и химической инженерии ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: tanaysha2306@gmail.com*

Садоян Радик Брович, *студент 2-го курса направления «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» института биотехнологии, пищевой и химической инженерии ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: bearded0.0guy@gmail.com*

Сильченко Владислав Андреевич, *студент 2-го курса направления «Химическая технология» института биотехнологии, пищевой и химической инженерии ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: andsilch@mail.ru*

РЕАЛИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ДЛЯ ТОЧЕЧНОГО ИЗМЕНЕНИЯ ДАННЫХ ИЗ РАЗЛИЧНЫХ ИСТОЧНИКОВ

С.А. Киреков, Е.Н. Крючкова

В докладе описана архитектура системы, позволяющая просматривать и редактировать данные в кластере Apache Ignite, которые хранятся в различных представлениях. Система обладает единым интерфейсом для доступа ко всем возможным вариантам хранения данных.

Ключевые слова: *субд, архитектура, система, in-memory, хранилище, источник.*

В компании, в которой мной разрабатывалась данная система, применяется In-Memory хранилище Apache Ignite [1]. Доступ к нему осуществляется тремя различными способами: оперирование с сырыми данными напрямую, доступ через оболочку DPL, доступ через Card API.

Apache Ignite — это распределенное хранилище в оперативной памяти, написанное на языке Java [2]. Особенность его заключается в том, что Ignite хранит данные вне «хипа» Java-машины — в области памяти, которая недоступна сборщику мусора. Тем самым это сокращает время GC-паузы, а также повышает скорость работы с данными.

Apache Ignite хранит данные в кэшах, которые являются аналогами таблиц. Внутри каждого кэша данные записываются в формате ключ-значение, поэтому работу с хранилищем можно представить как чтение и запись данных из набора различных HashMap [3]. Также хранилище поддерживает SQL99 [4]. В этом случае доступ к каждому кэшу также будет осуществлен через виртуальную таблицу.

DPL (data persistence layer) — набор библиотек для доступа в хранилище Apache Ignite, который выступает в виде промежуточного слоя между прикладным кодом и хранилищем Apache Ignite.

Card API — особый интерфейс взаимодействия с DPL. Card API не хранит данные напрямую, некоторые поля сжимаются и преобразуются в Base64 [5]. Это применяется в тех случаях, когда в поле хранится сложный объект с многократной вложенностью.

Программное обеспечение должно соответствовать следующим требованиям:

1. Возможность применение операций чтения, редактирования, добавления и удаления данных для всех вышеперечисленных источников.

2. Наличие способа построения сложных выборок. При этом построение запроса должно быть универсальным вне зависимости от выбранного источника.

3. Выгрузка больших объемов данных на узел.

4. Наличие ролевой модели для ограничения доступа к отдельным сущностям для разных пользователей.

Ключевым понятием в системе является окружение. Если два модуля принадлежат одному окружению, это означает, что они взаимодействуют с одним и тем же кластером Apache Ignite и имеют доступ к одним и тем же данным. Такой подход позволяет решить сразу несколько проблем. Во-первых, повысить отказоустойчивость системы. Если один из модулей перестанет отвечать на запросы, при наличии в данном окружении других, работоспособность системы не нарушится, так как запросы будут маршрутизироваться на них. Во-вторых, это позволяет пользователю взаимодействовать с системой на более высоком уровне абстракции: нет необходимости выбирать конкретного исполнителя запроса (которых могут быть десятки) для доступа в хранилище, достаточно лишь выбрать окружение.

Так как система является распределенной, она разделена на три независимых модуля:

1. UI — web-, который принимает запросы от пользователей и маршрутизирует на один из модулей Manager. Написан на ReactJS [6].

2. Manager — модуль, принимающий запросы с UI. Проверяет наличие прав на тот или иной запрос пользователя, а также маршрутизирует запрос на необходимый Grid-Viewer, в зависимости от выбранного окружения.

3. Grid-Viewer — модуль, предоставляющий интерфейс для доступа в кластер Apache Ignite через различные API взамодействия (Ignite API, DPL API, Card API).

Также для работоспособности системы необходим четвертый модуль, который разрабатывается коллегами из другой команды, — сервис метамодели. Сервис метамодели предоставляет описание схем данных, которые хранятся в кластере Apache Ignite. Схема содержит список имен кэшей, поля, которые хранятся в нем, а также тип этих полей. На основании данных конкретной схемы осуществляется доступ в хранилище. При запросе к Grid-Viewer пользователь должен выбрать окружение, метамодель, сущность и при необходимости заполнить запрос на выборку.

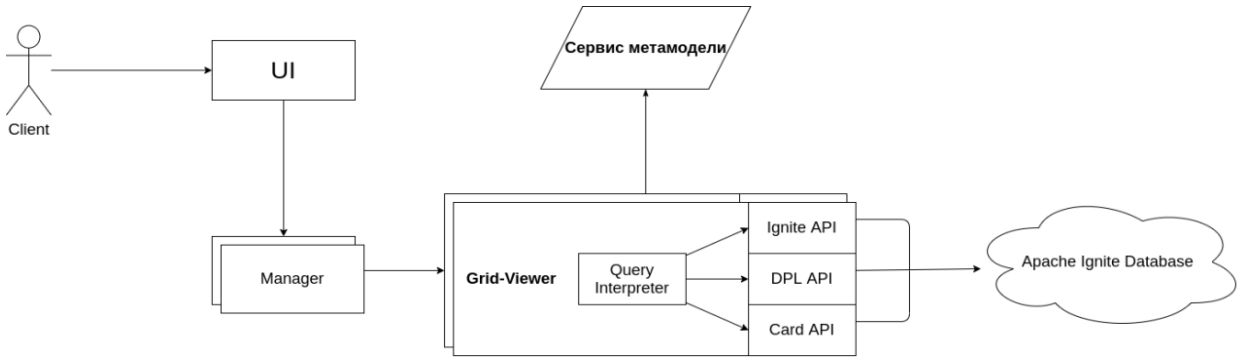


Рисунок 1 – Общая архитектура системы

Ниже на рисунке 2 представлен интерфейс программного обеспечения.

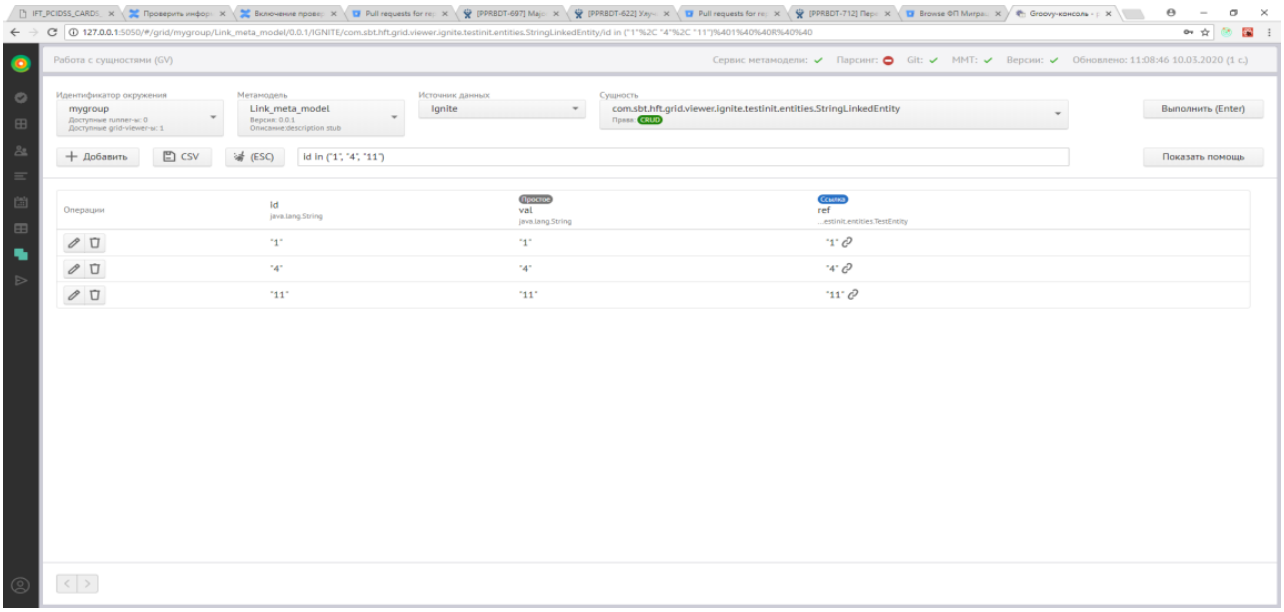


Рисунок 2 – Интерфейс программного обеспечения

Система позволяет производить основные операции с данными: создание новых сущностей, редактирование и удаление существующих, а также выполнение постраничных выборок с помощью собственного DSL, который задает критерии для поиска. Предусмотрен механизм записи больших выгрузок на удаленный сервер в формате CSV.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Getting started with Apache Ignite [Электронный ресурс] : URL: https://apacheignite.readme.io/docs/getting-started

2. Java | Oracle [Электронный ресурс]. URL: https://www.java.com/

3. How HashMap works in Java [Электронный ресурс]: URL: https://howtodoinjava.com/java/collections/hashmap/how-hashmap-works-in-java/

4. SQL: 1999: understanding relational language components — Издательство: Morgan Kaufmann, 2002 г. – 895 с.

5. Base64 [Электронный ресурс]: URL: https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Glossary/Base64

6. ReactJS [Электронный ресурс]: URL: https://reactjs.org/

***Крючкова Елена Николаевна**, научный руководитель, к.ф-м.н., профессор кафедры «Прикладная математика», факультет информационных технологий, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: kruchkova_elena@mail.ru*

***Киреков Семен Алексеевич**, магистрант кафедры «Прикладная математика», факультет информационных технологий, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: kirekov@gmail.com*

РЕАЛИЗАЦИЯ УНИВЕРСАЛЬНОГО ИНТЕРПРЕТАТОРА ЗАПРОСОВ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ВЫБОРОК ДАННЫХ ИЗ РАЗЛИЧНЫХ ИСТОЧНИКОВ

С.А. Киреков

В докладе описана архитектура и принцип работы интерпретатора запросов, позволяющего строить универсальное объектное представление критериев выборки, которое в дальнейшем используется для получения и сортировки данных из различных СУБД и хранилищ.

***Ключевые слова**: sql, субд, архитектура, интерпретатор, парсер, грамматика, хранилище.*

В организации, в которой в данный момент я работаю, в промышленной эксплуатации находится система, предоставляющая единый графический интерфейс для доступа к различным источникам данных. Появилось требование добавить возможность задавать выборки с помощью понятного SQL-подобного языка [4], который будет универсален для любого хранилища.

Интерпретатор запросов является модулем на языке Java. Ниже приведена общая схема его работы.

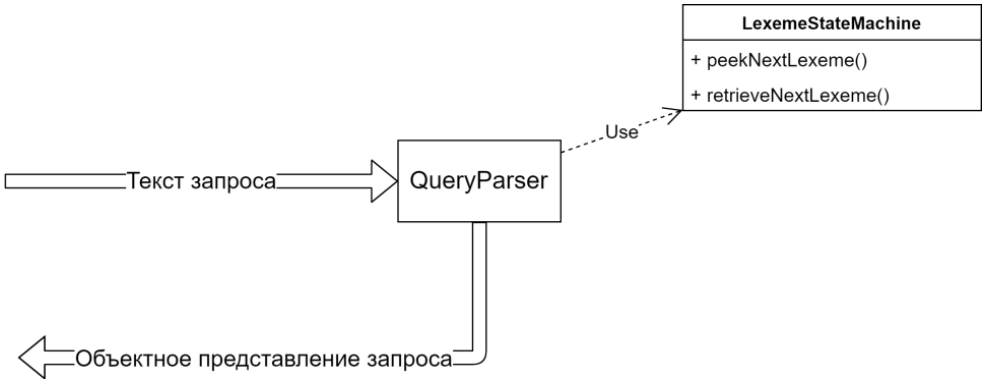


Рисунок 1 – Общая схема работы интерпретатора

На вход подается текст запроса. Далее создается объект для разбиения текста на отдельные лексемы. Объект содержит методы для просмотра следующей лексемы (retrieveNextLexeme) и просмотра без сдвига указателя (peekNextLexeme).

Для парсинга грамматики используется метод рекурсивного спуска [1]. Ниже приведена грамматика [2] в упрощенном виде.

Prog -> Select Where Orders | Select Orders | Select

Select -> select * | select Fields

Fields -> field | field , Fields

Where -> where OrExpression

OrExpression -> AndExpression | AndExpression || AndExpression

AndExpression -> Equation | Equation && Equation

Equation -> field operator value | !field operator value | (OrExpression) | !(OrExpression)

Orders -> Order | Order Orders

Order -> order by field | order by field asc | order by field desc

Жирным шрифтом выделены терминальные выражения. На выходе интерпретатор либо возвращает объектное представление запроса, либо выбрасывает исключение, если текстовый запрос был некорректен. Ниже приведена схема классов объектного запроса.

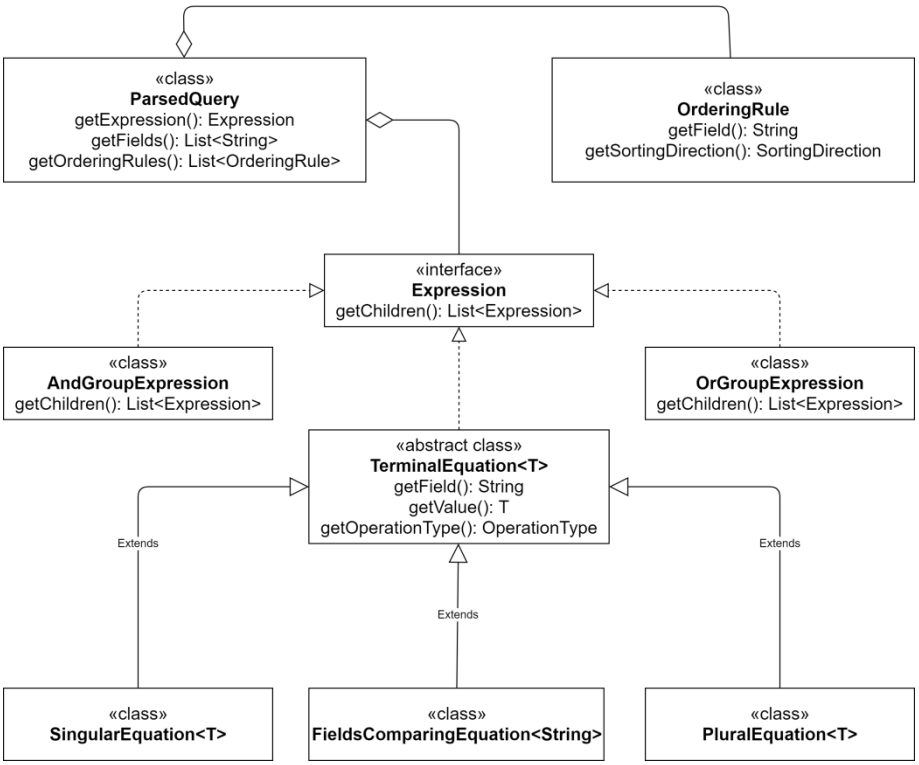


Рисунок 2 – Диаграмма классов объектного представление запроса

Интерпретатор возвращает объект ParsedQuery, который содержит список полей, указанных в select, условие выборки (Expression) и правила сортировки (List<OrderingRule>). Далее этот объект может применяться для построения правил выборки в конкретное хранилище, в зависимости от предоставляемого им интерфейса. Можно сказать, что интерпретатор в данном случае выполняет функцию паттерна «Адаптер» [3]: предоставляет единую интерфейсную прослойку для разных API.

Рассмотрим пример валидного запроса. Пусть имеем следующую структуру данных.

Таблица 1 – Пример структуры данных

№	age	sex	name	surname	job
1	23	male	Simon	Kirekov	Programmer
2	35	male	Michael	Johnson	Driver
3	56	female	Catherine	Rails	Nurse
4	47	male	Jonathan	Grey	Programmer

Например, пусть необходимо выбрать всех мужчин старше 22 лет, но младше 45 лет и отсортировать результат по убыванию возраста. Запрос будет иметь вид:

select age, name, surname
where age in (22 .. 45) && sex = “male”
order by age desc

Результатом запроса будет являться следующая таблица:

Таблица 2 – Результат запроса

№	age	name	surname
1	35	Michael	Johnson
2	23	Simon	Kirekov

Таким образом, интерпретатор предоставляет универсальное объектное представление запроса, которое может использоваться не только для построения выборок для реляционных СУБД [4], но и для любых других хранилищ данных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Recursive-Descent Parsing [Электронный ресурс] : URL: http://web.cse.ohio-state.edu/software/2231/web-sw2/extras/slides/27.Recursive-Descent-Parsing.pdf

2. Formal Grammar [Электронный ресурс]. URL: https://web.stanford.edu/class/archive/cs/cs143/cs143.1128/handouts/080%20Formal%20Grammars.pdf

3. Adapter [Электронный ресурс]: URL: https://refactoring.guru/design-patterns/adapter

4. SQL Introduction [Электронный ресурс]: URL: https://www.w3schools.com/sql/sql_intro.asp

***Киреков Семен Алексеевич**, магистрант кафедры «Прикладная математика» факультета информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: kirekov@gmail.com*

МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ОБУЧЕНИЯ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ НА ОСНОВЕ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ CPU

Р.А. Краснослободцев

В статье содержатся описание подхода параллельной реализации процедуры обучения рекуррентных искусственных нейронных сетей на центральном процессор ЭВМ в соответствии с открытым стандартом Open Multi-Processing. Показана эффективность применения технологии OpenMP в задачах вычисление итеративной ошибки цикла обучения нейронной сети.

***Ключевые слова**: рекуррентная нейронная сеть, сеть Элмана, OpenMP, Backpropagation through time, параллельные вычисление*

В настоящее время использование искусственных нейронных сетей становится повсеместным. Частично моделируя работу мозга, нейросети способы решать широкий спектр задач. На сегодняшний день существует большое множество модификаций и специально-подобранных архитектур для решений той или иной задачи.

Несмотря на это, длительный процесс обучения таких сетей является одной из самых главных проблем. В реальных задачах длительность обучения часто занимает несколько дней или даже недель. Вместе с тем, не существует единого паттерна параллельного программирования таких сетей. Прежде всего это связано с тем, что каждая задача, теоретически решаемая с помощью методов искусственного интеллекта, требует индивидуальной архитектуры и параметров сети.

Как правило, для параллельного проектирования нейронных сетей используется технология Compute Unified Device Architecture, позволяющая значительно ускорить производительность благодаря использованию ресурсов графического процессора [1]. Однако, применение данной технологии не является целесообразным в случае, когда в качестве входных сигналов сети выступают данные большого размера, либо сама нейронная сеть не может поместиться в память видеопроцессора.

В данной работе рассматривается эффективность параллельной реализации классического алгоритма обучения рекуррентных нейронных сетей Backpropagation through time [2] с использованием библиотеки Open Multi-Processing Library [3]. В качестве эталонной модели нейронной сети для «распараллеливания» выбрана нейронная сети Элмана [4], решающая задачу классификации символов с использованием обучающего набора данных UCI machine learning repository Letter Recognition Data Set [5-7].

На рисунке 1 представлен псевдокод рассматриваемого алгоритма обучения сети.

```
Data: Массив a, где a[t] — входные данные в момент времени t.
Массив y, где y[t] — выходные данные в момент времени t.
f  — обучаемая нейронная сеть.
Развернуть сеть f по времени на k соединенных друг за другом сетей;
repeat
    x ←0; //вектор нулевой длины
    for i ← 0 to n - k do
        Передать на вход развернутой сети x, a[t], a[t + 1], ..., a[t + k - 1];
        p ← распространить по развернутой сети входные данные;
        e ← y[t + k] - p; //величина ошибки (цель – результат)
        Применить обратное распространение ошибки e для развернутой сети;
        Обновить все веса в развернутой сети;
        Усреднить веса по всем экземплярам сети f в развернутой сети;
        x ← f(x, a[t]); //вычислить x для следующей итерации
    end
until остановочное условие выполнено;
```

Рисунок 1 – Алгоритм обратного распространения ошибки по времени

Вся процедура обучения представима в виде нескольких вложенных циклов. Таким образом, для осуществления параллельной работы каждого из них необходимо эффективно распараллелить внешний цикл, при этом существует ряд сложностей:

- В программных моделях разделяемой памяти обмен информацией между потоками происходит через общие переменные. Одновременный доступ нескольких потоков к такой переменной может привести к гонке данных. Цикл обучения алгоритма обратного распространения ошибки оперирует с несколькими объектами разных классов, соответственно доступ к каждому из этих объектов и вызов их методов должен осуществляться одним потоком в единицу времени.
- Итераторы цикла так же должны быть защищенными от многопоточного доступа.

Как показывает практика, для решения подобных сложностей часто применяется так называемое «алгоритмическое параллельное программирование», когда для каждого потока прописывает свое поведение, которое в конечном счете при синхронизации всех потоков дает итоговый результат. Однако, используя OpenMP предлагается фактически оставить исходный алгоритм программы без изменений, используя аннотации библиотеки для инициализации многопоточности.

Так же, необходимо учесть нюансы архитектуры используемого метода: ввиду специфики синхронизации потоков в OpenMP, для переменных, объявленных в директивах приватности создается локальная копия переменной для каждого потока, в связи с чем, доступ к объектам модели должен осуществляться строго по значению в памяти. Использование указателей является бессмысленным, так как существует возможность одновременного доступа разных потоков в одну область памяти.

После преобразования алгоритма, для решения поставленной задачи использовались стандартные директивы OpenMP:

- Parallel for
- Reduction ()
- FirstPrivate ()
- LastPrivate ()
- Private ()

Таким образом, используя простые аннотации библиотеки применительно к внешнему циклу алгоритма обучения, имеем параллельную процедуру обучения без необходимости явно определять поведение каждого из потоков. Реализация такого параллельного алгоритма не требует больших трудозатрат и не зависит от сложности рассматриваемой программы, которую требуется ускорить.

Для оценки эффективности предложенного решения рассмотрим 4х ядерный процессор с тактовой частотой 2.60 GHz. Для оптимальной производительности будем запускать программу в 4-х потоках, равно количеству ядер [8]. На рисунке 2 представлен график зависимости времени выполнения процедуры обучения от количества эпох.

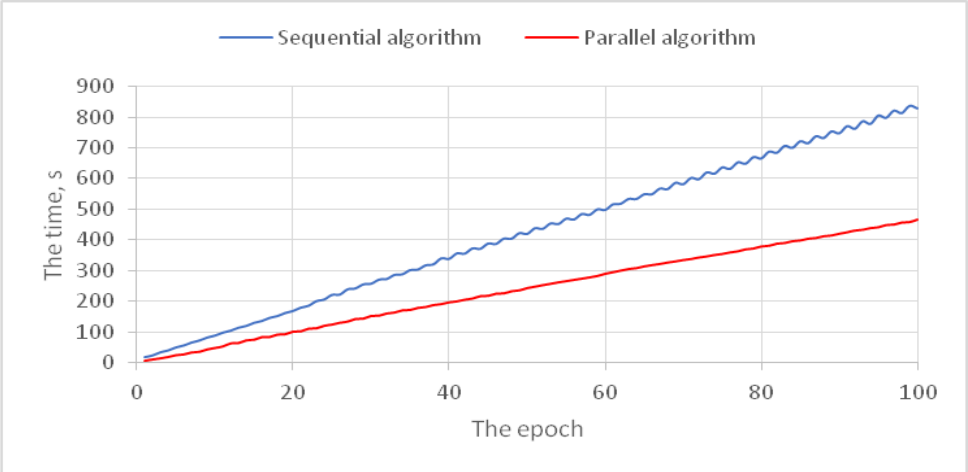


Рисунок 2 – График зависимости времени обучения от эпохи (100 итераций)

Итоговое время выполнения составило 827,733 секунд для последовательного и 466,218 секунд для параллельного алгоритмов. Таким образом, при выполнении в 4-х потоках, параллельный алгоритм в среднем работает быстрее в 1,8 раз. В таблицу 1 сведены время-затраты на одну эпоху обучения.

Таблица 1 – Среднее время, затраченное на одну эпоху обучения

Тип алгоритма	Время, С
Последовательный	8,474131579
Параллельный	4,845868421

Из графиков зависимостей времени от итерации видим, что временная функция являет собой линейную зависимость, где применение параллелизма позволяет уменьшить наклон графика относительно оси абсцисс. Очевидно, что применение CPU-параллельных вычислений к фазе обучения приводит к существенному ускорению процесса тренировки нейронной сети, что является необходимым условием в задачах с большой размерностью. Подобный подход позволяет не тратить время на проектирование и реализацию поведения каждого отдельного потока выполнения, а сосредоточиться на исходной алгоритме программы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Boxun Li, Erjin Zhou, Bo Huang, Jiayi Duan, Yu Wang, Ningyi Xu, Jiaxing Zhang, and Huazhong Yang. Large scale recurrent neural network on gpu. In Neural Networks (IJCNN), 2014 International Joint Conference on, pages 4062–4069. IEEE, 2014.

2. Jiang, G. BackPropagation Through Time [Электронный ресурс] / G. Jiang. Режим доступа: http://ir.hit.edu.cn/~jguo/docs/notes/bptt.pdf

3. The OpenMP API specification for parallel programming [Электронный ресурс] // Openmp.org: информ.-справочный портал. Режим доступа: https://www.openmp.org/wp-content/uploads/omp-hands-on-SC08.pdf

4. David, S. Elman neural networks in model predictive control [Электронный ресурс] / Department of Production Engineering. Tomas Bata University in Zlin. Режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/298730412_Elman_neural_network_for_modeling_and_predictive_control_of_delayed_dynamic_systems

5. Database of character image features [Электронный ресурс]: база данных содержит свободно-распространяемые тестовые выборки для тестирования алгоритмов классификации. – Электрон. дан. (1 файл). – С., [199-]. – Режим доступа: https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/Letter+Recognition

6. Hochreiter, S. The vanishing gradient problem during learning recurrent neural nets and problem solutions. // International Journal of Uncertainty, Fuzziness and Knowledge-Based Systems 6, Harvard, 1998. Issue 02. P. 107 – 116.

7. Graves, A. Speech recognition with deep recurrent neural networks [Текст] /A. Graves, A. Mohamed, G. Hinton. –T: Department of Computer Science, University of Toronto, 2013. - 5 с.:ил.

8. Булавинцев, В.Г. Сравнение эффективности cpu и gpu реализаций некоторых алгорит-мов на задачах обращения криптографических функций [Электронный ресурс]/ В.Г.Булавинцев. Режим доступа: http://docplayer.ru/41066190-Sravnenie-effektivnosti-cpu-i-gpu-realizaciy-nekotoryh-kombinatornyh-algoritmov-na-zadachah-obrashcheniya-kriptograficheskih-funkciy-1.html

Краснослободцев Роман Андреевич*, магистрант кафедры «Прикладная математика» факультета информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: roma00712@gmail.com*

АНАЛИЗ ПОДХОДОВ К КЛАССИФИКАЦИИ ОБРАЩЕНИЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ В SERVICE DESK СИСТЕМАХ

К.А. Лохачева, Д.И. Парфёнов

Анализ текстовых массивов данных позволяет существенно упростить и работу в различных отраслях связанных с принятием управленческих решений. Одним из таких направлений является программно-техническая поддержка пользователей ИТ-систем. В современных условиях быстрая и своевременная реакция на обращения пользователей является одной из ключевых задач стоящих перед специалистами в отрасли ИТ. В настоящее время для автоматизации процессов активно применяют интеллектуальные технологии. В частности для анализов текстов используют методы машинного обучения.

Ключевые слова*: service desk, классификации обращений пользователей, анализ текстов, машинное обучение.*

Современные ИТ-системы в своей работе требуют обеспечения программно-технической поддержки разработчиками и сопровождающим их персоналом. При этом, чем крупнее ИТ-система тем больше возникает потребность в систематизации потоков информации, поступающей от конечных пользователей. Как правило, для организации эффективного канала между пользователями и ИТ-специалистами применяют концепцию Service Desk. Основной задачей таких систем является распределение и контроль исполнения заявок между сотрудниками. Одной из главных проблем систем Service Desk является отсутствие четкой структуризации запроса со стороны пользователя. Большинство первичных обращений поступают в неструктурированном виде, и могут содержать как синтаксические, так и грамматические ошибки, общую лексику, а также не имеют специальных маркеров тематики обращения, либо маркеры носят обобщенный характер, правильная классификация конкретной задачи на основе обращения для последующей обработки заявки становится затруднительной. В связи с этим, задача автоматической классификации обращений пользователей в Service Desk системах представляется актуальной.

Очевидно, что перед проведением классификации данные должны быть предобработаны, а именно: проведены очистка сообщений от лишних символов, лемматизация и векторизация сообщений. Пусть имеется множество предобработанных обращений $R = \{r_1, \ldots, r_n\}$ и множество заранее определенных классов-категорий $C = \{c_1, \ldots, c_k\}$ [2, 3]. Тогда целевая функция $\varphi : R \times C \rightarrow \{0, 1\}$, определяющая, принадлежит ли обращение к данному классу или нет, задается формулой

$$\varphi(r_j, c_i) = \begin{cases} 0, \text{если } r_j \notin c_i \\ 1, \text{если } r_j \in c_i \end{cases}$$

В общем случае требуется построить классификатор φ’, максимально близкий к φ [2].

На сегодняшний день существует несколько типов классифицирующих алгоритмов [1]:

1) вероятностные (Наивный Байесовский метод, NB);
2) метрические (k-ближайших соседей, KNN);
3) логические (Деревья решений, DT);
4) линейные (Логистическая регрессия - LR, метод опорных векторов - SVM);
5) методы, основанные на технологии нейронных сетей (RNN, CNN).

У каждой категории методов есть свои плюсы и минусы, подробно описанные в ряде научных работ [1, 4, 5, 6], поэтому мы не будем останавливаться на их рассмотрении и сопоставлении, а перейдем к особенностям их реализаций в различных библиотеках. Как правило, системы автоматизации класса Service Desk написаны на Python или Java. Рассмотрим мультиплатформенные, JVM- и Python-ориентированные библиотеки и фреймворки для машинного обучения (таблица 1).

Таблица 1 – Наличие реализаций методов классификации в библиотеках

Библиотека	NB	KNN	DT	LR	SVM	RNN	CNN
Datumbox	+	+	-	+	+	-	-
Deeplearning4j	-	-	-	-	-	+	+
JSAT	-	+	+	+	-	-	-
Weka	+	+	+	+	+	+	
Scikit-Learn	+	+	+	+	+	-	-
Keras	-	-	-	-	-	+	+
Shogun	-	-	-	+	+	-	-
MOA	+	+	+	-	-	-	-
Pattern	+	+	-	-	+	-	-

Как видно из таблицы 1, наиболее распространенными алгоритмами, поставляющимися в библиотеках и фреймворках для машинного обучения, являются наивный Байесовский метод, алгоритм k-ближайших соседей, логистическая регрессия и метод опорных векторов. Если в случае с наивным Байесовским методом такая популярность обусловлена относительной простотой математического аппарата и особенностей реализации, то в случае k-ближайших соседей и логистической регрессии широкое распространение связано с проверенными временем устойчивостью и приемлемым уровнем точности получаемых классификаций. В то же время, метод опорных вектор на сегодняшний день признается одним из наиболее эффективных алгоритмов классификации, поэтому из-за его активного использования реализация данного метода все чаще добавляется в самые популярные библиотеки.

Кроме того, как правило, первые 4 типа классифицирующих алгоритмов и методы, основанные на технологии нейронных сетей, не встречаются в одних и тех библиотеках, реализации последних выделены в специализированные фреймворки.

Очевидно, что различные фреймворки имеют свои особенности реализации классифицирующих алгоритмов. Рассмотрим в качестве примера особенности реализации алгоритма метода опорных векторов (SVM) – таблица 2.

Таблица 2 – Параметры систем в различных реализациях SVM

Библиотека	Конструктор класса	Основные методы
Datumbox	SupportVectorMachine(String dbName, DatabaseConfiguration dbConf) – получает на вход имя базы данных и ее параметры	1. _fit(Dataset trainingData) – нахождение коэффициентов алгоритма. 2. predictDataset(Dataset newData) – оценка нового набора данных.

Продолжение таблицы 2

Библиотека	Конструктор класса	Основные методы
Scikit-Learn	svm.SVC() – пустой конструктор без параметров	1. fit(training_samples, class_labels) – обучение модели на основе обучающей выборки и списка классов. 2. predict(new_list) - оценка нового набора данных.
Shogun	LibSVM(const, GaussianKernel, labels_train), где GaussianKernel (features_train, features_train, const) – получает на вход список классов, обучающую выборку и 2 константы, в качестве параметров	1. train() - обучение модели. 2. apply_binary(features_test) - оценка нового набора данных.

Как видно из таблицы 2, реализации данного метода просты и не требуют особых навыков программирования для того, чтобы иметь возможность их применять. Однако, Datumbox получает не просто список возможных классов и обучающую выборку, а имя базы данных и ее параметры, т.е. необходима дополнительная обработка данных перед использованием SVM, а Shogun получает на вход 2 константы, значение которых необходимо подбирать экспериментально, соответственно, наиболее прозрачной и доступной является реализация данного метода в библиотеке Scikit-Learn. Тем не менее, основой для выбора алгоритма для решения конкретной задачи должна являться численная оценка качества алгоритма, которая позволит проверить точность полученных результатов. На практике применяют следующие наборы оценок (таблица 3).

Таблица 3 – Основные подходы для получения оценки ошибки обобщения [4]

Оценка по экзаменационной выборке	1. Разделить выборку на 2 части. 2. Провести настройку параметров классификатора с помощью первой выборки. 3. Провести оценку вероятности появления ошибок при классификации по второй выборке.
Оценка с помощью скользящего контроля	1. Отделить в выборке из N элементов 1 элемент. 2. На N-1 элементе провести обучение классификатора. 3. На отделённом элементе провести контроль качества классификации. 4. Повторить процедуру N-1 раз, изменяя отделенный элемент и добавляя ранее отделенные элементы назад в выборку.
Метод p–кратной перекрестной проверки	1. Случайным образом сформировать p подвыборок. 2. (p – 1) подвыборокy объединить в обучающую выборку, провести обучение. 3. На отделённой выборке провести контроль качества классификации. 4. Повторить процедуру p-1 раз, изменяя отделенную выборку
Метод статистического моделирования	(применяется на маленьких объемах обучающих данных) 1. Принять обучающую выборку за генеральную совокупность. 2. Сформировать случайным образом обучающую и контрольную выборки из ГС. 3. Провести обучение и тестирование. 4. Повторить процедуру несколько раз, изменяя обучающую и контрольную выборки.

Вне зависимости от выбранного подхода во время тестирования происходят измерения для контроля качества построенного классификатора.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Батура Т.В. Дистанционное исследование процессов горения и взрыва на основе оптоэлектронных методов / Н.М. Рубцов, М.И. Алымов, А.П. Калинин. - Саратов: Издательство «КУБиК», 2019.-288 с.

2. Вьюгин В.В. Математические основы теории машинного обучения и прогнозирова-ния. – М., 2013.- 387 с.

3. Tarasov D.S. Deep recurrent neural networks for multiple language aspect-based sentiment analysis // Computational Linguistics and Intellectual Technologies. In Proc. Annual Intern. Conf. «Dialogue-2015». – Moscow. – 2015. – №. 2, 14 (21). – С. 65–74.

4. Донской В.И. Алгоритмические модели обучения классификации: обоснование, сравнение, выбор. – Симферополь: ДИАЙПИ. – 2014. – 228 с.

Парфёнов Денис Игоревич*, научный руководитель, к.т.н., доцент кафедры «Прикладной математики» ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», e-mail: parfenovdi@mail.ru*

Лохачева Ксения Алексеевна*, магистрант кафедры «Геометрии и компьютерных наук» факультета математики и информационных технологий ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», e-mail: ksenia.lohacheva.97@mail.ru*

ПРИНЦИПЫ ИНТЕГРАЦИИ ПЛАТЕЖНЫХ СИСТЕМ В КЛИЕНТ-СЕРВЕРНЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

С.А. Лютый, Р.К.Стручев

В работе рассмотрены основные принципы и нюансы интеграции платежных систем в клиент серверные приложения, а также спроектирована и реализована система, позволяющая принимать электронные платежи. Приведены схемы взаимодействия с существующими платежными системами.

Ключевые слова*: платежная система, электронные платежи, API, клиент-серверное взаимодействие, веб-программирование.*

В ряде случаев процесс эксплуатации веб-сайта возможно монетизировать – т.е. получать от него некую прибыль. Под словом «прибыль» мы подразумеваем не только плату за присутствие на сайте всевозможных рекламных баннеров или контекстной рекламы, но и реальные деньги посетителей нашего сайта.

Целью данной работы является описание концепции моментальных платежей и принципов их приема на стороне продавца услуг на веб сайте, а также изучение существующих платежных систем и способов взаимодействия с ними.

В данной работе нас интересует сам факт получения денежных средств от наших посетителей, а не то что мы предлагаем им взамен (по сути продаем) - это может быть, например, спецэффект для аватара на форуме, товары с символикой нашего проекта или что-либо еще. В связи с этим возникает вопрос – как получить деньги от наших клиентов? Существует множество способов оплаты, но какие из них окажутся наиболее подходящими в нашей ситуации? Вот некоторые из них:

- Оплата электронными деньгами.
- Оплата посредством СМС.
- Оплата пластиковыми картами.

У каждого из этих способов есть свои плюсы и недостатки. Например, оплата через смс требует комиссию, однако наличие мобильного телефона почти у каждого клиента не подвергается сомнению. В то время как комиссия при оплате пластиковыми картами су-

щественно ниже, однако они распространены не так повсеместно. И наконец, в случае электронных денег аудитория весьма обширна, как велико и множество всевозможных платёжных систем. Однако при выборе этой организации приема моментальных платежей возникает целый ряд технических и юридических трудностей.

В данной работе мы рассмотрим организацию приема на веб сайтах именно электронных денежных средств. Существует множество электронных платежных систем (далее, ПС), например, WebMoney, Яндекс.Деньги, Qiwi и т.д. Для реализации работы в каждом конкретном случае можно обратиться к официальной документации к конкретным ПС. Некоторые из них, например WebMoney[1] предоставляют не только описание программных интерфейсов взаимодействия, но и готовые библиотеки для работы с ними. Реализации этих библиотек обычно доступны для большинства популярных языков программирования. Их можно взять из открытого доступа и внедрить в свой проект как отдельный модуль для работы с конкретной ПС. На рисунке 1 приведен пример клиентского кода на языке Java, вызывающего сервис WebMoney Classic для отправки сообщения на wmid "854579556367" через интерфейс X6.

```
try { WmService service = new WmService();
service.initWmSignerKwm("933269435359",
"/path/to/933269435359.kwm",
"KwmAccessPassword"); X6Response resp =
service.x6("854579556367", "Message Subj",
"Message body...");
System.out.println(service.getHttpRequest());
System.out.println(service.getHttpResponse());
System.out.println("Response error code:\t"+
resp.getRetVal()); } catch (Exception e) {
e.printStackTrace(); }
```

Рисунок 1 – Пример использования библиотеки для работы с интерфей-сами ПС WebMoney

Как видно из представленного выше примера, интеграция ПС, в случае предоставления компаниями готовых библиотек кода существенно упрощается, т.к. не нужно писать шаблонный код для отправки HTTP запросов, извлечению данных и т.д.

Перейдем непосредственно к реализации организации функционала оплаты электронными деньгами в нашем проекте. ПС можно условно поделить на две группы:

- самостоятельно сообщающие продавцу о факте оплаты (как правило, отправкой каких-то данных в фоновом режиме на заранее оговоренный URL).
- и системы, которые нужно опрашивать о статусе платежа.

Реализация схемы работы с обеими группами практически одинакова, но первый сильно проще — достаточно как-то выделять из потока данных номер заказа в нашей системе и вызывать единую функцию, меняющую статус заявки на «оплачена».

В случае же второго типа типичный сценарий работы с точки зрения продавца (в роли которого выступаем мы и наш проект) выглядит следующим образом:

1. Инициализация пользователем процесса проведения платежа, сохранение заявки на оплату.
2. Формирование заявки, подпись заявки секретным ключом или сертификатом.
3. Отправка данных в ПС и получение номера заказа в системе ПС.
4. Сохранение этого номера в нашей системе.
5. Опрос ПС на предмет изменения статуса этого заказа.
6. Изменение статуса заявки в нашей системе, оказание услуги пользователю.

В упрошенном виде такую схему работы можно представить на диаграмме деятельности [3] (англ. Activity Diagram). На рисунке 2 представлена диаграмма деятельности, взятая из официальной документации к вьетнамской платежной системе Nganluong [4]

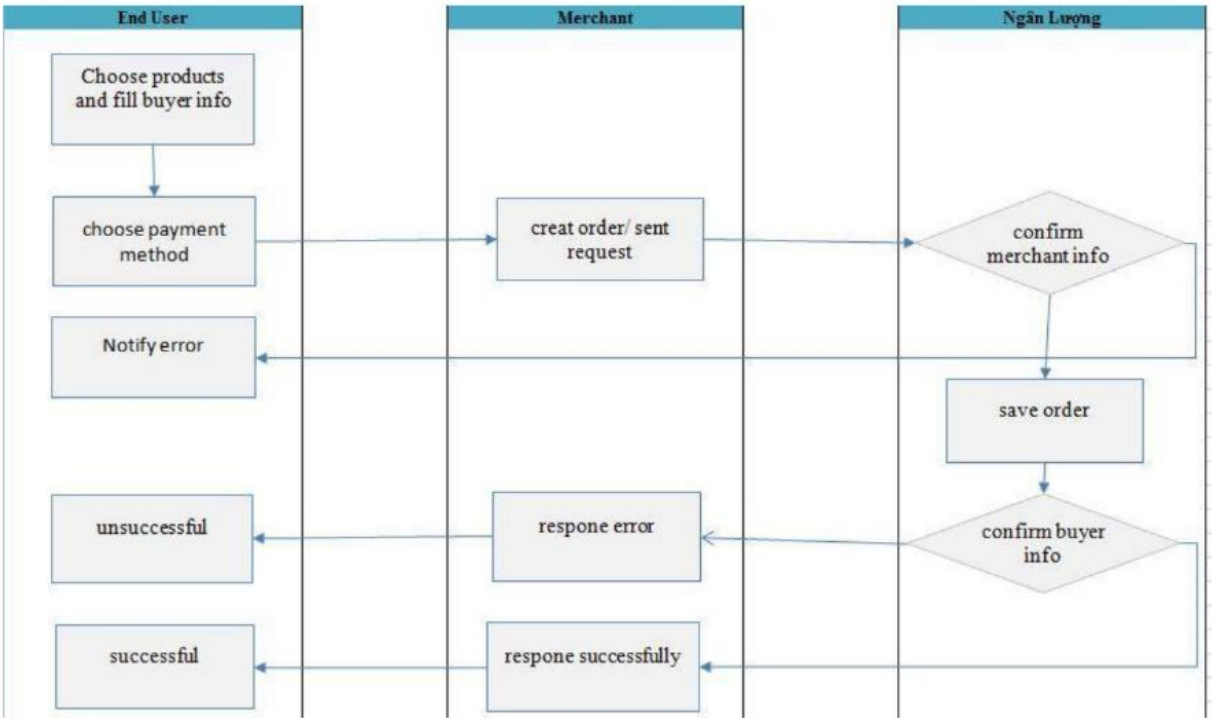


Рисунок 2 – Диаграмма деятельности процесса оплаты конечным пользователем (сущность End User) услуг на нашем сайте (сущность Merchant) посредством ПС (сущность Nganluong)

Как уже упоминалось ранее, представленная на рисунке 2 схема взаимодействия является типичной в большинстве случаев, так что нашей задачей является проектирование и реализация системы приема платежей. Правильно спроектированная система позволить без труда интегрировать все больше платежных систем в наш проект.

Наш проект выступает в роли продавца (сущность Merchant на рисунке 2), следовательно, в своем проекте мы должны реализовать те части взаимодействия, в которых фигурирует эта сущность. В общем случае нам необходимо реализовать модули взаимодействия с API [5], а также слой бизнес логики по работе с платёжными транзакциями, после чего внедрить их в наш проект. Инструменты и язык программирования для реализации данной системы были выбраны не случайно – так как предполагается эксплуатация реализованной нами системы в высоконагруженной среде, то лучшим выбором для реализации данной задачи будет язык программирования Java [2], долгое время считающийся лучшим языком для реализации enterprise приложений [6].

Таким образом в данной работы были рассмотрены принципы интеграции ПС в существующие проекты, а также возможные схемы взаимодействия с ними. Описанная схема интеграции кажется нам предпочтительной по причине её прозрачности и относительной легкости реализации в плане написания программного кода. В настоящий момент проект находится в стадии разработки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. WebMoney – система расчетов on-line. [Электронный ресурс]. Режим доступа: - https://www.webmoney.ru/rus/developers/api.shtml. Заглавие с экрана.

2. Блинов И.Н., Романчик В.С. Java. Методы программирования. «Четыре четверти»: Минск 2013. – 896 с.

3. Теория и практика UML. Диаграмма деятельности. [Электронный ресурс]. Режим доступа: - https://it-gost.ru/articles/view_articles/96. Заглавие с экрана.

4. Nganluong – The best payment gateway in Vietnam. [Электронный ресурс]. Режим доступа: - https://www.nganluong.vn/en/integrate/advanced.html. Заглавие с экрана.

5. Руководство по REST API. [Электронный ресурс]. Режим доступа: - http://www.restapitutorial.ru/. Заглавие с экрана.

6. Пол Дж. Перроун, Венката С. Р. Создание корпоративных систем на основе Java 2 Enterprise Edition «Вильямс»: Москва 2001. – 1184 с.

Стручев Роман Константинович, *научный руководитель, старший инженер-программист «ООО СИБ ИТ», e-mail: roman.struchev@sibit.tech*

Лютый Сергей Александрович, *магистрант кафедры «Прикладная математика» факультета информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail:lyutyy.mail@gmail.com*

РЕАЛИЗАЦИЯ ИГРОВОГО БОТА В СИСТЕМЕ С НЕПОЛНОЙ ИНФОРМАЦИЕЙ НА ОСНОВЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ И МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

А.Н. Макушин, Е.А. Перепелкин

В работе рассмотрено приложение, выполняющее работу игрового бота и способного участвовать в системах, соответствующих играм с неполной информацией. Данное приложение базируется на методах машинного обучения и нейронных сетях для обеспечения более качественных и гибких решений. Предполагается, что его можно будет использовать по назначению в качестве компонента других систем.

Ключевые слова: *машинное обучение, нейронные сети, теория игр.*

Целью работы является создание игрового бота, способного работать в системах с неполной информацией. Для достижения поставленной задачи программа использует функционал нейронных сетей и машинного обучения.

Актуальность данной задачи заключается в том, что сфера создания подобных интеллектуальных агентов имеет большие перспективы и на данный момент активно развивается. Плюсы подобного подхода заключаются в том, что большинство ботов, работающих в системах с неполной информацией, на данный момент в основном используют заранее разработанные алгоритмы, не способные гибко подстраиваться под действия оппонентов, что делает их уязвимыми к разработке контрстратегий. В то же время бот, опирающийся на нейронные сети, должен не только стать более устойчивым к подобному воздействию, но и, в теории, более эффективно реагировать на действия оппонентов, что должно повысить качество проводимой стратегии.

Структура приложения включает в себя:

1. Интерфейс для получения данных о состоянии игры.
2. Модуль анализа входных данных.
3. Модуль анализа предыдущих ходов.
4. Модуль принятия решений.
5. Интерфейс вывода принятых решений.

Интерфейс для получения данных о состоянии игры и интерфейс вывода принятых решений представляют собой программные модули, реализующие функции обмена информации между ботом и средой, в которой он работает. Они позволяют получать информацию, характеризующую состояние игры и выводить принятые ботом решения. Также интерфейс для получения данных берёт на себя задачу приведения вводимых данных к виду, пригодному для обработки остальным приложением.

Модуль анализа входных данных занимается расчётом статистических показателей и заполнением отсутствующих значений. Заполнение неизвестных значений позволяет свести игру с неполной информацией к игре с неточной информацией, что позволяет применять математический аппарат теории игр [1]. Для подобных вычислений могут использоваться как статистические методы, так и методы машинного обучения для получения более точных оценок [2].

Модуль анализа предыдущих ходов является вспомогательным модулем, используемым для расчёта предполагаемого состояния игры. Данные расчёты производятся с исполь-

зованием нейронной сети [3]. Полученная информация позволяет прогнозировать будущие ходы противника и оценивать эффективность выбранной стратегии для внесения возможных корректировок.

Модуль принятия решений выполняет функцию обработки всей информации, полученной от остальных модулей и выбора ответного действия бота. Модуль способен корректировать поведение бота на основании состояния игры и его соответствия предсказанному. Ядром данного модуля является нейронная сеть, которая и определяет необходимый ответ бота на развитие ситуации в системе.

Основными сложностями в данном приложении является выбор наиболее подходящих методов машинного обучения или нейронных сетей. Данная проблема обходится организацией приложения в виде заменяемых модулей для более гибкой настройки.

Предполагается, что данный игровой бот сможет использоваться по назначению в других системах. Ожидается, что он будет способен показывать результаты не хуже своих аналогов, построенных на системе триггеров и при должной настройке компонентов сможет их превзойти.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Математическая теория игр и приложения. / В.В. Мазалов. – Санкт-Петербург - Москва - Краснодар: Лань, 2010. – 446 с.

2. MachineLearning.ru [Электронный ресурс] /. – Режим доступа: http://www.machinelearning.ru/, свободный.

3. Основные концепции нейронных сетей / Каллан Р. – Москва: Вильямс. – 2001. – 289 с.

Перепелкин Евгений Александрович*, научный руководитель, доктор технических наук, профессор кафедры «Прикладная математика» факультета информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: perepelkin_altstu@mail.ru*

Макушин Алексей Николаевич*, магистрант кафедры «Прикладная математика» факультета информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail:alister157@gmail.com*

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ КОМАНДНОЙ РАЗРАБОТКИ IT-ПРОЕКТОВ

В.Р. Оверченко, Г.А. Шафоростов, А.В. Астахова

Рассматриваются проблемные вопросы подбора и создания эффективных команд разработчиков IT-проектов. Освещаются принципы подготовки команды в процессе создания IT-проекта. Выделяется функция мотивации и умение руководителя сглаживать конфликтные ситуации и координировать работу членов команды с учетом мониторинга статуса проекта. Освещаются организационно-психологические вопросы создания студенческой IT-команды для реализации учебного IT-проекта.

Ключевые слова*: IT-команда разработчиков. Принципы формирования команды. Процесс работы команды. Психологические особенности разработчиков IT-проекта. Студенческая IT- команда. Учебный IT-проект.*

В современном мире информационные технологии развиваются с огромной скоростью. Создаются и разрабатываются многочисленные проекты разных направлений - от мобильных приложений до больших функциональных высоконагруженных систем. Для успешной деятельности на рынке в условиях высокой конкуренции необходимо быстро реагировать на потребности людей и создавать качественные IT-продукты. Одним из важных критериев успеха становится создание команды разработчиков. Именно поэтому вопрос создания IT-команды, которому посвящена эта статья, актуален и важен для рассмотрения.

Каждая IT-команда отличается в зависимости от культуры и потребностей своей компании, опыта членов команды и типов систем, в которых они работают. Наверное, ни одному

человеку, вне зависимости от его профессионализма, не удастся легко собрать людей с нужными навыками. Ведь помимо поиска людей нужно обеспечить слаженность работы команды, нивелировать возможные конфликтные ситуации, быстрое вникание команды в детали проекта, обеспечив тем самым эффективность процесса разработки [1-3].

Остановимся на ключевых организационно-психологических вопросах формирования IT-команды. Начать стоит с определения основной бизнес-задачи команды. Это может быть: фронтенд или бэкенд разработка, поддержка существующего проекта или разработка нового и другое.

Следующий шаг — определение целей и / или результатов работы команды: цели и задачи должны быть четкими, прозрачными и понятными для всех. Это можно сделать, исходя из бизнес-целей, под которые нужно адаптировать все командные процессы.

Рассмотрим теперь основные принципы формирования команды, отметив сразу, что процесс формирования команды является продолжительным по времени, имеет итерационный характер и не сводится лишь к найму специалистов.

Первый принцип - оценка «мощности» и толерантности коллектива в командной разработке. Нужно точно определить навыки и потенциальные возможности сотрудников, чтобы предоставлять им те задачи, которые соответствуют их способностям. Также необходимо убедиться, что при работе над проектами члены команды ценят функции друг друга в команде и знают, как их умения и навыки дополняют друг друга.

Второй - поиск нужных специалистов высокой квалификации, требующихся для создания проекта. Кандидаты должны привносить в проект разнообразный опыт и перспективы.

Третий - делегирование полномочий. Задача руководителя — сделать так, чтобы команда справилась со своей задачей самостоятельно. После того, как определились с целями, нужно позволить членам команды делать свое дело, передав полномочия и предоставив доступ к инструментам разработки.

Четвертый - управление процессом разработки проекта. Планирование, отслеживание прогресса работы над проектом и замыкание обратной связи – принципиальные вехи процесса управления. Задача руководителя – контролировать прогресс разработки и следить за тем, чтобы проект оставался «на ходу». Регулярное обсуждение статуса проекта позволит увидеть, работает ли команда эффективно или руководитель должен переназначить роли.

Пятый принцип - внедрение функции мотивации. Целесообразно “празднование маленьких побед”: в случае если команда успешно выполнила часть плана или работает с опережением, необходимо выделять и поощрять отличившихся членов команды или ее всю.

После первоначального формирования команды возникает проблема: как поддерживать ее эффективность на определенном уровне. Для этого руководители проектов должны уделять дополнительное внимание тому, как они структурируют рабочий процесс, а также организуют и делегируют задачи.

Процесс работы команды – это ход разработки IT-проекта, который с учетом факторов окружения проекта и/или активов организации – улучшает взаимодействие членов команды и навыки межличностного общения, повышая тем самым производительность работы команды в целом. Управление процессом работы команды требует анализа соответствующих потоков данных. Это определенные входные данные (в том числе, план разработки проекта; проектная и нормативно-правовая документация). Это также выходные данные в виде результатов разработки и апробации проекта на реальной информации соответствующей предметной области. Это и использование инструментов и методов работы с командой, например, обучение и тренировка членов команды, анализ межличностных и командных навыков, награды команды и другие.

Стоит отметить, что именно руководители проектов обеспечивают достижение командой бизнес-целей и способствуют успеху работы над проектом. Их основная обязанность состоит в том, чтобы эффективно решать организационно-психологические вопросы для каждого проекта и способствовать командной работе. В то же время они должны обеспечивать

обратную связь, мотивировать членов команды, ставить задачи и предоставлять возможности, которые помогают команде расти и совершенствоваться.

У хороших руководителей проектов всегда есть набор навыков, которые они могут использовать для поддержания командного духа и эффективности: открытое общение, повышение доверия между членами команды, конструктивное управление конфликтами, совместное принятие решений и выполнение задач.

При формировании команды следует также учитывать психологические особенности работников. Необходимо оценить возможность межличностного взаимодействия кандидатов. Руководитель группы должен предусмотреть возможность добавления в команду работника не только с определенным набором знаний, но и с его типом личности и карьерными амбициями. Кандидат должен подходить под общую культуру команды.

При этом считается, что основанная на учете индивидуальных психологических характеристиках, команда IT-разработчиков эффективна, когда:

- размер команды минимален (от 3 до 10 человек), включая полный набор навыков для определенного периода времени проекта;
- ядро команды очень сплоченное, но возможно отсутствие общения с определенными членами команды (аутсорсинг второстепенных задач);
- лидер команды высоко принят (по крайней мере, половиной команды);
- члены команды сосредоточены на целях команды, количество членов команды, отвлекающихся на общение, минимально;
- у команды полный набор ролей: генератор идей, аналитик и критик;
- интеллектуальный капитал команды должен иметь разные уровни: предпочтительным является сочетание одного интеллектуального лидера с несколькими социальными лидерами с более низким интеллектуальным капиталом.

Из сказанного следует, что результаты команды определяются ее основными целями. Это может быть что угодно – от лучшего качества программного продукта, до более коротких сроков доставки или меньшего количества используемых ресурсов. С другой стороны, командный процесс – это способ, которым команда идет к достижению результатов – насколько хорошо члены команды разрешают конфликты, обмениваются информацией, управляют ресурсами и межличностными отношениями.

Опыт работы авторов тезисов в команде по разработке проектов и их частей на направлении подготовки “Программная инженерия” позволяет оценить некоторые выделенные аспекты формирования команды и внутренние взаимодействия. Процесс работы и формирования команды, конечно, не соответствовал в полной мере тому, что изложено в статье. Хотя бы потому, что во время учебного процесса отсутствует реальная возможность формирования эффективных команд: в настоящее время квалификационные и личностные качества студентов слишком различны (по крайней мере, – в АлтГТУ).

Приведем пример формирования и работы команд по разработке учебного IT-проекта в текущем учебном году на дисциплине «Технология командной разработки программного обеспечения». Студенческие IT-команды были сформированы следующим образом: каждая академическая группа была разделена на две подгруппы, где каждая подгруппа являла собой команду. Подбор членов команды по описанным в статье критериям не происходил. Но студенты обеих подгрупп на тот момент обучались на одном курсе три года, поэтому они имели представление о сильных сторонах друг друга. Исходя из этих начальных условий, каждая из команд сама выбрала себе капитана – лидера команды. Лидер играл важную роль в управлении командой преподавателем, информируя его о состоянии проекта и получая необходимые для работы корректирующие замечания.

Лидер нашей команды (имеются в виду авторы данных тезисов) имел хорошие социальные навыки, ораторские и организаторские способности, поддерживая рабочую атмосферу, умел нейтрализовать возникающие разногласия. По-видимому, последнее из названных качеств является в работе лидера команды над сложными IT-проектами едва ли не определяющим. Конечно, в разное время работы команды лидер уступал решение некоторых во-

просов более опытным в данной сфере членам команды и приходил на помощь менее опытным. В итоге команда и преподаватель остались удовлетворенными результатами его работы. Преподаватель при этом играл роль руководителя проекта, реализуя основные функции управления с учетом описанных выше принципов работы с командой.

В заключение можно отметить, что опыт командной работы, полученный еще на этапе вузовской подготовки специалистов, позволит выпускникам быстрее адаптироваться к условиям командной разработки реальных IT-проектов, особенно с точки зрения толерантного отношения к членам команды, а также адекватной оценки сроков и ресурсов проекта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сучкова Л.И. Технология командной разработки программного обеспечения [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://lms.altstu.ru/ilias/goto.php?target=crs_5149&client_id=AltSTU

2. Руководство к своду знаний по управлению проектами (Руководство PMBOK®) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://www.pmi.org/pmbok-guide-standards/foundational/pmbokT Team

3. IT Team [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://freshservice.com/it-team

Астахова Александра Васильевна, к.э.н., доцент кафедры «Прикладная математика» факультета информационных технологий ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: pfad_ava@mail.ru

***Оверченко Виолетта Романовна**, студентка 4-го курса направления «Программная инженерия» факультета информационных технологий ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: owerchenko.violetta@yandex.ru*

***Шафоростов Глеб Александрович**, студент 4-го курса направления «Программная инженерия», факультета информационных технологий ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: gleb.shaforostov@yandex.ru*

CAN-ШИНА КАК СРЕДСТВО ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ АНОМАЛИЙ В ДАННЫХ

В.А. Овсянников, С.М. Старолетов

Рассмотрены аппаратные и программные решения для получения данных с различных систем автомобиля по CAN-шине, а именно, данные, связанные с двигателем, а также данные, связанные с периферийными устройствами. Были записаны множество наборов данных в разных ситуациях – езда по городу, внезапные ускорения, внезапные остановки, холодный запуск двигателя и т.д. Эти данные могут быть использованы в качестве учебных наборов в интеллектуальных системах для обнаружения возможных аномалий в поведении водителя, а также неисправностей автомобиля.

***Ключевые слова**: CAN-шина, аномалия, данные, Raspberry Pi, автомобильный домен.*

Введение

Для большинства устройств в автомобиле доступна передача данных по CAN-шине (Controller Area Network). Результаты экспериментов показали, что в тестируемом транспортном средстве имеется около 20 передатчиков, которые отправляют разрозненные данные, как правило, специфичные для конкретного производителя автомобилей.

Данные характеризуются номером передатчика (CAN ID), за котором следует, обычно, до восьми байт данных. Сборка и обработка данных с заданной скоростью во время движения представляет собой задачу обработки больших данных (Bigdata).

В качестве источника данных в исследовании послужил обычный автомобиль среднего размера без каких-либо модификаций и тюнинга.

В автомобиле используются две разные CAN-шины:

- Высокоскоростная шина (500 Кбит / с), передающая данные от двигателя (например, от датчиков, которые контролируют цикл впрыска топлива, предоставляют текущее состояние автомобиля).

- Низкоскоростная шина (125 Кбит / с), передающая данные от периферийных устройств (в основном звук и климат-контроль).

Аппаратная платформа

Аппаратная платформа показана на рисунке 1.

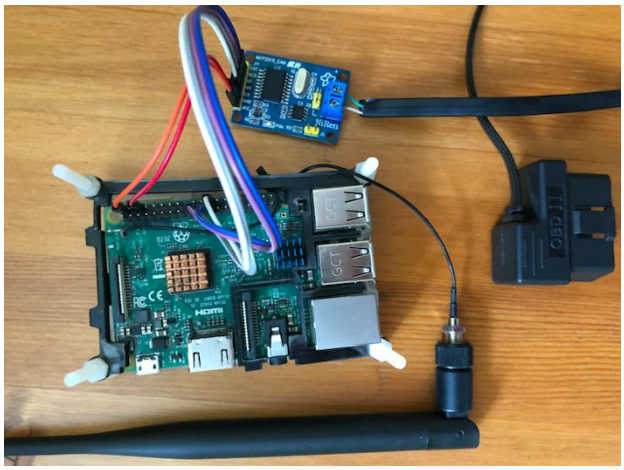


Рисунок 1 – Оборудование для получения данных

Аппаратное обеспечение сбора данных включает в себя:

- Плата Raspberry 3b;
- Плата CAN-трансивера MCP2515;
- Штекер OBD2 с 6- и 14-пиновыми контактами, соединенными с разъемами CAN_H и CAN_L платы MCP2515 соответственно.

Для подключения к высокоскоростной CAN-шине нужно использовать автомобильный диагностический порт OBD2, для подключения к низкоскоростной шине – кабель позади модуля кондиционирования воздуха.

Программная платформа

Мы использовали официальный дистрибутив Linux для плат Raspberry Pi – Raspbian и включили поддержку платы MCP, как описано в [1]. После успешного подключения устройство can0 становится доступным для системы.

Чтобы программное обеспечение обрабатывало все фреймы данных CAN, мы модифицировали утилиту can-dump из пакета can-utils, который изначально был разработан Volkswagen Group Electronic Research и свободно доступен в виде исходных текстов по лицензии GPLv2 в [2]. Модификация заключалась в сохранении каждого байта данных CAN в соответствующем файле. В результате получены файлы, содержащие потоки необработанных данных. Для некоторых CAN ID структуры данных типичны, для некоторых – должны быть расшифрованы с использованием эмпирических процессов.

Полученный датасет

С использованием представленных методов, мы получили набор данных, доступный в [5]. С логической точки зрения, датасет содержит:

- Необработанные данные (все байты с шины CAN в виде файлов CSV с полями: отметка времени и значение байта).
- Декодированные данные (структурированные составные многоколоночные файлы CSV). В настоящее время мы смогли декодировать следующие значения, такие как: (1) скорость транспортного средства; (2) скорость вращения левого переднего колеса; (3) скорость вращения правого переднего колеса; (4) скорость вращения левого заднего колеса; (5) скорость правого заднего колеса; (6) обороты двигателя; (7) текущая передача; (8) коэффициент нажатия педали ускорения; (9) температура двигателя. Пример такого файла представлен на рисунке 2.

timestamp	vehicle_speed	lf_wheel_s	rf_wheel_s	lr_wheel_s	rr_wheel_s	vehicle_rpm	gear	accel_pedal
2019-02-19 00:04:34.715	69	68	69	68	68	2507	4	53
2019-02-19 00:04:34.724	69	69	69	68	69	2507	3	53
2019-02-19 00:04:34.736	69	69	69	68	68	2520	3	56
2019-02-19 00:04:34.746	69	69	69	68	69	2520	3	56
2019-02-19 00:04:34.754	69	69	69	68	69	2522	3	60
2019-02-19 00:04:34.767	69	69	69	68	68	2522	3	60
2019-02-19 00:04:34.774	69	69	69	68	69	2522	3	60
2019-02-19 00:04:34.785	69	69	69	68	69	2529	3	63
2019-02-19 00:04:34.797	69	69	69	68	69	2529	3	63
2019-02-19 00:04:34.804	69	69	69	68	69	2535	3	66
2019-02-19 00:04:34.814	69	69	69	68	69	2535	3	66
2019-02-19 00:04:34.827	69	69	69	69	69	2535	3	66
2019-02-19 00:04:34.834	69	69	69	68	69	2552	3	69
2019-02-19 00:04:34.844	69	69	69	68	69	2552	3	69
2019-02-19 00:04:34.854	69	69	69	68	69	2571	3	71

Рисунок 2 – Данные, полученные с CAN-шины и декодированные нами

Пример визуализации данных

На рисунке 3 изображен график изменения скорости во время нормальной езды. При движении по городу нет резких ускорений при старте, есть постоянные замедления из-за автомобилей впереди, пешеходов и светофоров.

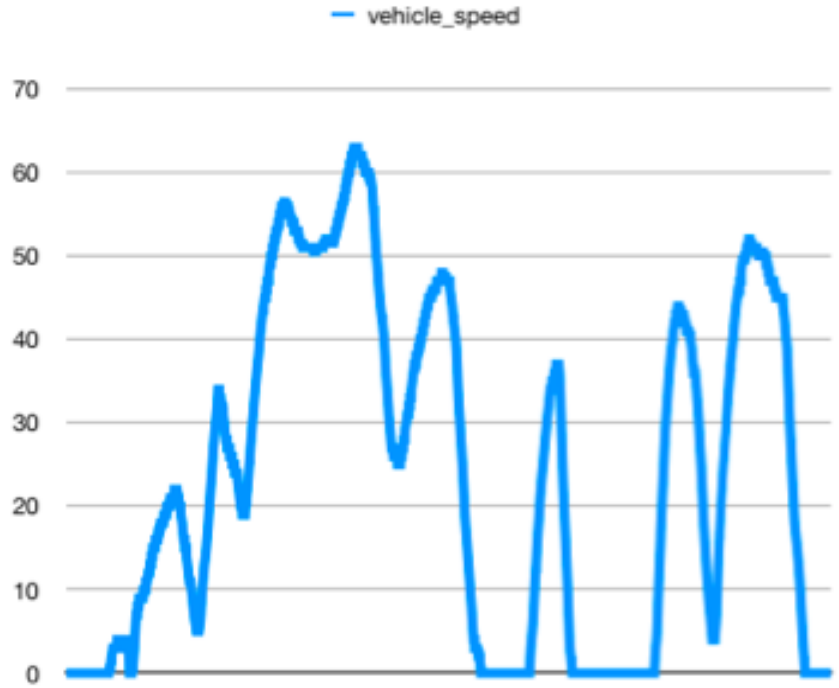


Рисунок 3 – Визуализация ряд данных скорости обычной городской поездки

Когда мы резко ускоряемся (нажимая на педаль настолько сильно, насколько это возможно), наоборот, происходит быстрое переключение на пониженную передачу (переключение с 5-й передачи на 2-ю) и обороты двигателя повышаются до почти максимального значения (см. рисунок 4).

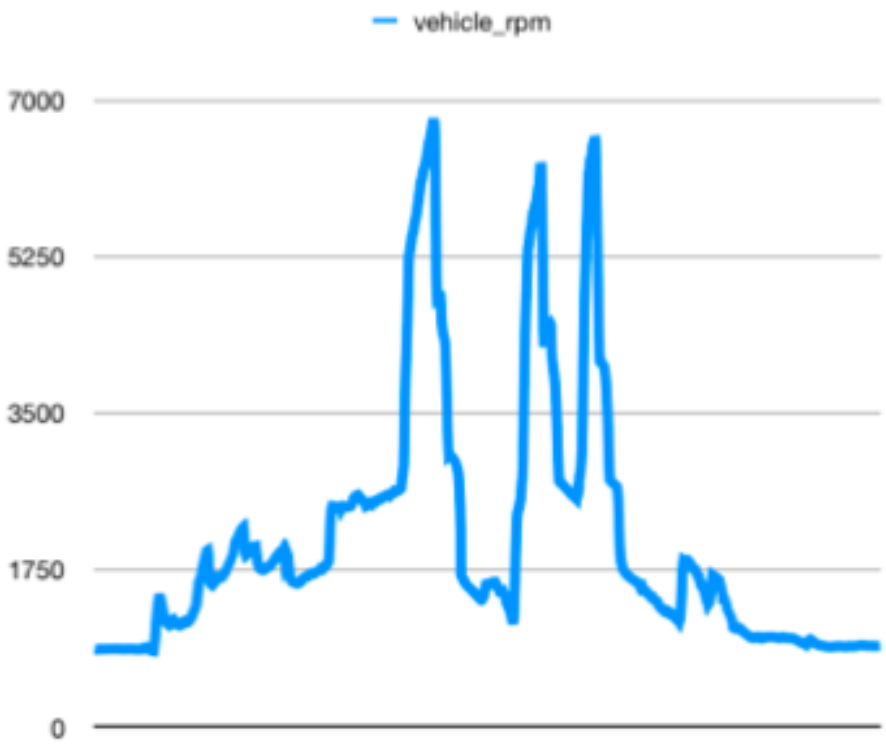


Рисунок 4 – Изменение оборотов двигателя при ускорении

Заключение

В статье были описаны некоторые рекомендации по получению данных по CAN-шине автомобиля. Также производится их последующий визуальный анализ. Данные могут быть использованы для изучения нормального поведения во время вождения, или напротив обнаружения ненормального поведения при вождении. Например, неправильный (нетипичный) стиль вождения или неисправность какой-либо системы автомобиля.

Хотя методы поиска аномалий во временных рядах уже были рассмотрены нами [4], способ их поиска в нескольких сериях данных остается открытым. Также открытым остаётся вопрос эффективной обработки данных в режиме реального времени. Кроме того, интересной проблемой является поиск аномалий в данных с нечёткой структурой (например, на этом тестовом автомобиле было получено общее состояние в момент времени как 160 байт взаимосвязанных данных, структура которых не совсем ясна).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Raspberrypi Forums. CAN bus on raspberry pi with MCP2515. Режим доступа: https://www.raspberrypi.org/forums/viewtopic.php?t=141052.

2. Volkswagen Group Electronic Research. 2009. Режим доступа: https://github.com/linuxcan/can-utils/blob/master/candump.c.

3. Automotive-CAN-Data. Режим доступа: https://github.com/SergeyStaroletov /Automotive-CAN-Data. DOI: 10.5281/zenodo.3659329.

4. Овсянников В. А., Старолетов С. М. Обзор методов анализа аномалий в больших данных // Молодежь и современные информационные технологии: сборник трудов. – 2019. – С. 128.

Старолетов Сергей Михайлович, *доцент кафедры «Прикладная математика» факультета информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: serg_soft@mail.ru*

Овсянников Владимир Андреевич, *магистрант кафедры «Прикладная математика» факультета информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: ovsyannikov_vladimir@mail.ru*

ПРОГРАММНАЯ СИСТЕМА АНАЛИЗА АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ТЕПЛОВЫХ СЕТЯХ

Д.И. Полетаев, А.Г. Терентьев

В работе рассмотрена программная система анализа аварийных ситуаций на тепловых сетях. Рассмотрены два готовых решения, базирующиеся на использовании труб с пенополиуретановой изоляцией с медными сигнальными проводниками внутри. Предложен вариант системы, анализирующей аварийные ситуации на основе текущих измерений параметров теплоносителя.

***Ключевые слова**: программная система, тепловые сети, аварийная ситуация, измерения, нормальное распределение.*

Тепловые сети играют ключевую роль в теплоснабжении: они связывают источник теплоснабжения с потребителями. Аварии на тепловых сетях имеют большие последствия, т.к. прекращение подачи тепла может привести к значительным материальным потерям. Кроме того, высокое давление и температура теплоносителя делают тепловые сети источником повышенной опасности.

На сегодняшний день аварии выявляются, как правило, только тогда, когда значительный объем теплоносителя оказывается на поверхности земли. К этому моменту уже могут иметь место разрушения и даже человеческие жертвы. А значительный износ тепловых сетей в России [1] увеличивает вероятность порывов. Таким образом, очень актуальной является задача по оперативному выявлению аварийных ситуаций на тепловых сетях.

Для того, чтобы была возможность эффективно выявлять аварийные ситуации, сегодня используются трубы с пенополиуретановой изоляцией. Внутри изоляции находятся сигнальные медные проводники. При намокании изоляции сопротивление между проводником и трубой резко падает. Этот факт используется системой оперативного дистанционного контроля (СОДК), которая сигнализирует о наличии аварийной ситуации [2]. Более совершенным решением является система предупреждения аварийных ситуаций (СПАС). Данная система предполагает использование проводников в нескольких режимах: измерение сопротивления изоляции, подача питания устройствам и передача данных. СПАС позволяет вести непрерывный мониторинг состояния сети, локализовать место аварии, а также создать единую информационную систему на основе существующих систем мониторинга [3].

Однако трубы с ППУ-изоляцией – ключевой элемент названных систем – пока не получили широкого распространения, так как их внедрение потребует значительных затрат. В связи с этим стоит рассмотреть возможность выявления аварийных ситуаций на основе текущих измерений параметров теплоносителя.

Основные измеряемые параметры – это температура и давление теплоносителя. Эти параметры замеряются на центральных тепловых пунктах (ЦТП) с некоторой периодичностью. При порывах теплоноситель выходит из труб, в связи с чем должно наблюдаться падение давления. Данное падение должно наблюдаться на всех ЦТП, соединенных с аварийной магистралью. Однако необходимо учесть, что если работа контролируемых объектов управляется программной системой в автоматическом режиме, то при падении давления ниже уставки система попытается его компенсировать.

Рассмотрим графики давления прямой и обратной сетевой воды на одном из ЦТП г.Барнаул в момент возникновения аварийной ситуации (рисунок 1).

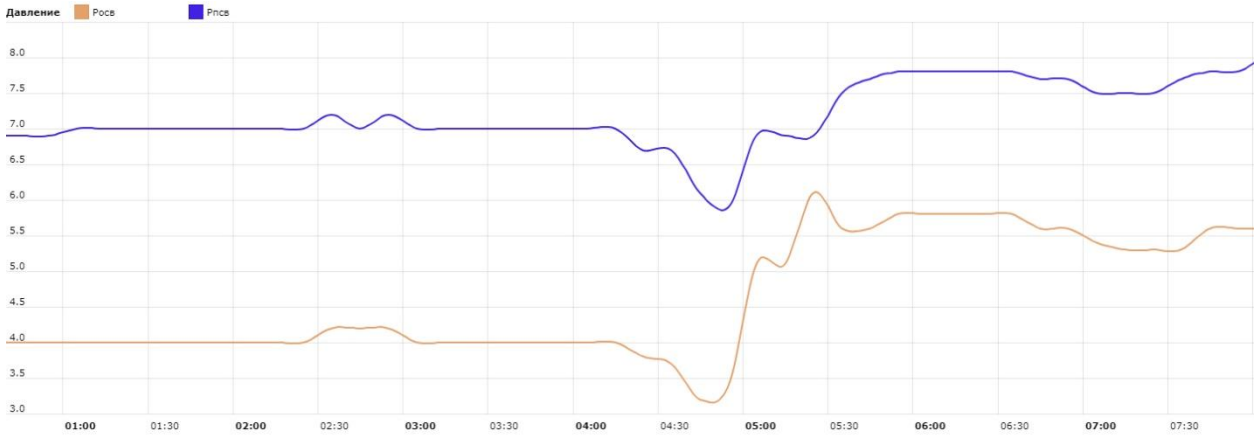


Рисунок 1 – Графики давления в тепловой сети

На графике хорошо видно, в какой момент возникла авария по значительному падению давления, однако после падения ниже уставки давление возросло. Подобные графики получены и на других ЦТП.

В нормальных условиях давление постоянно, за исключением небольших колебаний. Если рассматривать измерения давления за определенный промежуток времени как случайную величину, распределенную по нормальному закону, то при аварийной ситуации будет наблюдаться значительное отклонение от математического ожидания. Стоит отметить, что на разных ЦТП математические ожидания и среднеквадратические отклонения могут отличаться.

Программная система для выявления аварийных ситуаций на основе текущих измерений будет реализована в виде службы, постоянно работающей на сервере. Учитывая, что новые измерения поступают с определенной периодичностью, программа будет выполнять свой алгоритм с этим же периодом.

После получения очередного измерения программа должна вычислить насколько новое значение давления отличается от математического ожидания, вычисленного на основе предыдущих значений. Если отличие незначительное (не превышает 3σ, где σ – среднеквадратическое отклонение), значит аварийной ситуации нет, и программа пересчитает математическое ожидание и среднеквадратическое отклонение величины давления уже с учетом полученного измерения. Если же отклонение оказалось значительным, необходимо сформировать предупреждение о возможной аварийной ситуации и выдать диспетчеру.

Необходимо также учесть скачки давления, не связанные с аварийными ситуациями. Для этого программа должна отслеживать изменения статуса каждого из насосов. Кроме того, предлагается не считать ситуацию аварийной после первого значительного отклонения. Если следующее измерение подтвердит отклонение, тогда уже и выдавать сообщение об аварии. Это позволит избежать ложных сообщений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Савицкий А.Ю. Разработка системы предупреждения аварийных ситуаций на тепломагистралях / А.Ю. Савицкий, Е.В. Бунова // Умные технологии в современном мире. – Издательский центр ЮУрГУ,2018. – Т.1. – С. 71–76.

2. Финогеев А. Г., Дильман В. Б., Маслов В. А., Финогеев А. А. Оперативный дистанционный мониторинг в системе городского теплоснабжения на основе беспроводных сенсорных сетей/ А.Г. Финогеев, В.Б. Дильман, В.А. Маслов, А.А Финогеев // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Технические науки. – 2010. – № 3 (15). – С. 27–36.

3. Плужников В.Г. Мультисервисная информационная система мониторинга аварийных ситуаций / В.Г. Плужников, Б.Р. Асатуллин // Наука ЮУрГУ. – Издательский центр ЮУрГУ,2016. – С. 389–394.

***Терентьев Алексей Георгиевич**, научный руководитель, начальник службы телеметрии и контроля ООО «Сибэнерготелеком», e-mail: TerentevAG@stmik.ru*

***Полетаев Дмитрий Иванович**, магистрант кафедры «Прикладная математика» факультета информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: dmitriipoletaev_1997@mail.ru*

СЕЙСМОСТАНЦИЯ НА БАЗЕ БЫТОВЫХ ANDROID-УСТРОЙСТВ

А.А. Попов, А.А. Рогалева, В.С. Троицкий

В статье рассмотрена возможность использования бытовых android-устройств, объединенных в сеть на базе специализированного программного обеспечения, для замены промышленных малоканальных сейсмостанций.

***Ключевые слова**: сейсмоакустика, сейсморазведка, android, геофон, обработка сигналов, Arduino.*

Оборудование для сейсмических исследований и мониторинга весьма популярно для геофизических исследований, разведки, для мониторинга конструктивных элементов в строительстве [1]. Промышленностью выпускается большой ассортимент такого оборудования, но стоимость его достаточно высока. При не регулярном использовании, покупка такого оборудования экономически не оправдана. В этой работе рассматривается возможность замены промышленной малоканальной сейсмостанции набором бытовых android-устройств объединенных в измерительно-вычислительную сеть специализированным программным обеспечением.

Бытовые android-устройства обладают достаточной вычислительной мощностью, богатым набором встроенных датчиков (GPS, Акселерометр, Гироскоп, Камера,TRS разъём), широкими телекоммуникационными возможностями (GSM/LTE, WiFi, Bluetooth) и очень низкой стоимостью, по сравнению с любыми "промышленными" аналогами. Любое из таких устройств, при наличии специального программного обеспечения, может выступать как средство регистрации, усиления, накопления, обработки и отображения данных при проведении сейсморазведочных работ [2].

Предполагается, что в нашей сейсмостанции необходимое число каналов образуется объединением в сеть соответствующего числа android-устройств. Причем, для создания сети обмена данными, координатной привязки и временной синхронизации используются штатные средства android-устройства (WiFi, GPS).

В качестве датчиков сейсмических колебаний могут быть использованы промышленные аналоговые геофоны подключенные через предварительный усилитель (или без такового) к TRS разъёму устройства, промышленные цифровые геофоны, подключенные к устройству посредством Bluetooth либо встроенные в устройство сенсоры. Кроме того, предусмотрена возможность, использовать в качестве датчиков устройства на базе Arduino. Они могут агрегировать данные с нескольких физических датчиков, проводить предварительную обработку входящего сигнала с последующей передачей на android-устройство.

Данные, собранные каждым устройством со всех датчиков, объединяется и сохраняются в виде исходных сейсмических данных пригодных для обработки специализированным программным обеспечением, например RadExPro.

Разработка программного обеспечения осуществляется на языке Java для android sdk 19, с использованием библиотеки для обработки сигналов Spectrum & Frequency Analyzer.

На сегодняшний день проект находится в стадии разработки.

Создано программное обеспечение для сбора данных с аналоговых геофонов и встроенных сенсоров.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Богословский В.А., Горбачев Ю.И., Жигалин А.Д., Калинин А.В., Попов М.Г., Пушкарев П.Ю., Модин И.Н., Никитин А.А., Никитин Ан.А., Степанов П.Ю., Хмелевский В.К. Геофизика: учебное пособие, электронное издание сетевого распространения / под редакцией В.К. Хмелевского. – М.: «КДУ», «Добросвет», 2018. – 978-5-7913-1031-6. URL: https://bookonlime.ru/node/559/

2. Гамбурцев, Г.А. Сейсмические методы разведки. Ч. 1. Теория сейсмической аппаратуры. – М.; Л.: ОНТИ НКТП СССР, 1937. – 222 с. : ил.

***Троицкий Виктор Сергеевич**, научный руководитель, к.ф.-м..н., доцент кафедры «Прикладная математика» факультета информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: tvs54@mail.ru*

***Попов Артём Александрович**, магистрант кафедры «Прикладная математика» факультета информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: artemap98@gmail.com*

***Рогалева Анастасия Александровна**, магистрант кафедры «Прикладная математика» факультета информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: novel.nastya@yandex.ru*

РАЗРАБОТКА СЕРВИСА ИНТЕГРАЦИИ АБС «RS-BANK» С IP АТС «РОСТЕЛЕКОМ»

А.С. Репин, Г.И. Хаустов, В.С. Троицкий

В данной работе рассмотрены преимущества виртуальных автоматических телефонных станций (ВАТС) и причины, по которым они являются более выгодной альтернативой по сравнению с офисными АТС. Рассмотрена функция маршрутизации вызовов ВАТС, виды переадресации и причины, по которым интеграция ВАТС с CRM является наиболее предпочтительным вариантом. Также рассмотрена возможность интеграции с CRM системами с использованием API. Представлен вариант реализации интеграционного сервиса ВАТС "Ростелеком" с автоматизированной банковской системой "RS-Bank".

***Ключевые слова**: Виртуальная АТС, переадресация, маршрутизация, IP телефония, API, Java, Spring Boot.*

Актуальность данной работы обусловлена высоким распространением виртуальных автоматических телефонных станций (ВАТС). Основным преимуществом является то, что для неё не нужно отдельное помещение, так как она размещается на отдельных серверах в так называемом «облаке», обладает всеми возможностями физической АТС и не требует покупку дорогостоящего оборудования. Управление осуществляется через WEB-интерфейс и интегрируется с другими системами через API, основная задача которого – взаимодействие с CRM или сайтами компаний.

Мы предлагаем рассмотреть ВАТС от компании «Ростелеком». Данная услуга нацелена на индивидуальных предпринимателей и юридических лиц, которым нужна офисная телефония. ВАТС обладает всеми преимуществами облачной АТС, исключая необходимость покупки дорогостоящего блока.

Функция маршрутизации - одна из наиболее важных функций ВАТС и позволяет распределить входящие вызовы на работников, учитывая особенности их работы, опыт и загруженность в тот или иной период времени. Благодаря маршрутизации вызовов эффективность работы предприятия увеличивается. Маршрутизация — это правило, по которому будет происходить переадресация входящих вызовов, т.е. перевод входящих звонков с одного номера на другой. К примеру, клиент набирает телефон, указанный на сайте, но попадает на мобильный или городской номер сотрудника, о чем даже не догадывается. Переадресация звонков помогает не пропускать звонки от клиентов, экономит время и помогает быстро установить соединение, и позволяет принимать звонки в любом месте, где работает сеть мобильного оператора номера, на который идет переадресациях [3].

Методы реализации переадресации:

- IVR меню (голосовое меню) – это система заранее записанных голосовых сообщений, которая позволяет абонентам взаимодействовать с call-центром нажатием клавиш на их собственном телефоне. Однако, меню надо долго слушать, а все хотят как можно быстрее решить свой вопрос, а также, многим просто принципиально нужно «живое» общение. Неправильно настроенное меню убивает всякое желание звонить в компанию, отпугивает клиентов, портит репутацию, мешает дальнейшему адекватному общению с сотрудниками компании;
- Безусловная переадресация – самый простой вариант и самый неудобный. Выбирается телефон, на который переводятся все входящие;
- Переадресация по занятости – когда основной номер занят, звонок переводится на резервный или следующий в очереди;
- Переадресация по нарастающей – следующий в очереди номер получает переадресованный вызов через указанное пользователем время, в результате чего вызов идет сразу на несколько номеров;
- Переадресация на группу вызовов – в этом случае переадресация идет сразу на несколько номеров. Вызов принимает тот, кто первый успеет ответить.
- Интеграция ВАТС телефонии с CRM - CRM хранит в себе информацию, с каким клиентом общался менеджер. Основываясь на этих данных, АТС направляет звонок на нужного человека, тем самым оптимизируя и упрощая работу секретаря и повышая лояльность клиента. Также, во время разговора, менеджер может получить всю необходимую информацию о собеседнике, что позволяет организовать индивидуальный подход к клиенту.

Таким образом, последний метод является самым удобным при ведении бизнеса. Поэтому операторы, предоставляющие услуги ВАТС стараются включить поддержку максимального количества CRM и сделать её настройку как можно проще. Однако, далеко не всегда есть возможность интеграции IP телефонии с CRM. Так, например, в рассматриваемой нами ВАТС “Ростелеком” интеграция возможна лишь с ограниченным набором CRM. Для интеграции с несовместимыми CRM используется специальный интеграционный API.

Целью данной работы является реализация интеграционного сервиса ВАТС “Ростелеком” с автоматизированной банковской системой “RS-Bank”. Данный сервис должен осуществлять маршрутизацию входящих вызовов на основе ранее заданных правил маршрутизации с использованием интеграционного API [1]. Редактирование правил маршрутизации будет осуществляться с использованием веб-интерфейса, а также удаленно с использованием своего API. В качестве дополнительного функционала необходимо реализовать управление доступом к сервису на основе ролей.

Данный интеграционный API и внешняя система (наш сервис) взаимодействуют между собой посредством HTTPS запросов. У разрабатываемого нами сервиса должен быть публичный адрес, доступный из сети Интернет с установленным SSL-сертификатом.

Для разработки серверной части данного сервиса используется фреймворк Spring Boot, разработанный специально для Java-платформы и использующийся для более быстрой и простой конфигурации приложений на основе Spring Framework [2]. Spring может быть рассмотрен как коллекция меньших фреймворков или фреймворков во фреймворке. В частности, мы используем следующие фреймворки:

- Spring Data JDBC для взаимодействия с базами данных;
- Spring Security для обеспечения авторизации и управления доступом к сервису на основе ролей;
- JUnit для написания модульных тестов и Selenium для интеграционных;
- Thymeleaf в качестве шаблонизатора. Это современный серверный механизм Java-шаблонов, способный обрабатывать HTML, XML, JavaScript, CSS и даже простой текст.

Для создания веб-интерфейса используется Bootstrap - один из самых популярных HTML, CSS, и JS фреймворков для разработки адаптивных и мобильных web-проектов. Для безопасности было необходимо ограничить по IP доступ к API и определенным страницам сервиса. И этот вопрос был решен с помощью nginx — это HTTP-сервер и обратный прокси-сервер, почтовый прокси-сервер, а также TCP/UDP прокси-сервер общего назначения, который в нашем случае выступает в качестве прокси-сервера. В качестве СУБД используется MySQL — на данный момент самая популярная, свободная реляционная система управления базами данных, которая является решением для малых и средних приложений.

На данный момент проект находится в стадии разработки, ориентировочный срок готовности - май 2020 года.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Интеграционный API. Руководство администратора [Электронный ресурс]. – 2019. – Режим доступа: https://rt.ru/sites/default/files/2019-08/NT-API-Rukovodstvo - administratora-domena_v3-0.pdf

2. Spring Boot Reference Documentation [Электронный ресурс]. – 2020. – Режим доступа: https://docs.spring.io/spring-boot/docs/2.2.6.RELEASE/reference/html/

3. Принцип работы переадресации [Электронный ресурс]. - 2020. - Режим доступа: https://zebratelecom.ru/blog/how/pereadresaciya.html

Троицкий Виктор Сергеевич*, научный руководитель, к.ф.-м.н., доцент кафедры «Прикладная математика факультета информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: tvs54@mail.ru*

Репин Артём Сергеевич*, студент 4-го курса направления «Программная инженерия» кафедры «Прикладная математика» факультета информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: kamotora@yandex.ru*

Хаустов Герберт Игоревич*, студент 4-го курса направления «Программная инженерия» кафедры «Прикладная математика» факультета информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: gerbert98@mail.ru*

РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ СБОРА И АНАЛИЗА МЕДИЦИНСКИХ ДАННЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПАЦИЕНТОВ КОММЕРЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ

Е.А. Саломатов, А.Н. Тушев

Описаны возможности разработанного мобильного и веб приложений, приведены примеры работы приложений и медицинского отчета.

Ключевые слова*: мобильное приложение, веб-приложение, анализ данных.*

Целью работы является создание приложения для мобильных устройств на iOS и Android, для управления личным кабинетом и получения информации в медицинской лаборатории, а также веб-приложения, позволяющего администрировать данные клиентов.

Существующие аналоги (http://www.citilab.ru, http://www.cl-lab.info и др.) в основном представляют собой личные кабинеты для медицинских лабораторий [1]. Они не позволяют получить информацию «здесь и сейчас», а те, что могут, требуют сложных действий с регистрацией и учетом в медицинском учреждении (Например, лаборатории-кубани.рф/lis).

Разработанное приложение позволяет пользователю иметь доступ к его лабораторным исследованиям прямо из его мобильного устройства [2-4]. Клиенту также доступна накопительная система скидок, возможность просмотра потраченных средств (рис. 1), а также он может объединяться в группы с другими пользователями для увеличения групповых скидок .

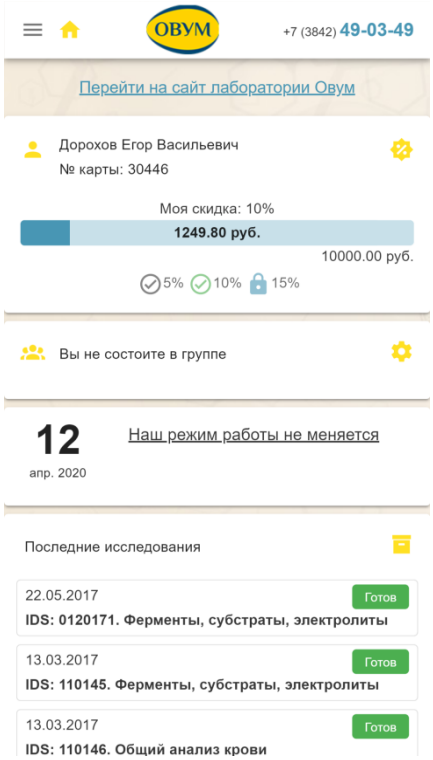


Рисунок 1 – Главная страница мобильного приложения

В приложении имеется учет всех сделанных пользователем заказов на медицинские услуги и их статус на текущий момент. Также по каждой медицинской услуге, сделанной для клиента, можно получить сгенерированный отчет в формате PDF для просмотра на устройстве или для его последующей печати (рис. 2).

Дорохов Егор Васильевич

Дата рождения: 08.10.2001 (18 лет)
Пол: Мужской
№ карты: 30446

Кабинет лабораторных исследований "ОВУМ"

ОВУМ

Лицензия № 42-01-002620 выдана Управлением лицензирования медико-фармацевтических видов деятельности Кемеровской области 30 января 2014 г.

Телефон единой справочной службы
(3842) 49-03-49
Сайт лаборатории овум.рф

Адреса приема материала на исследование в г. Кемерово

ООО "Медицинская служба ОВУМ" ул. Ноградская, 20	ЧУЗ "Поликлиника Овум" ул.Коммунистическая, 108а	ЧУЗ "Поликлиника Овум" Лесная Поляна, пр-т Весенний, 6	ЧУЗ "Поликлиника Овум" пр-т Шахтеров, 83	ЧУЗ "Поликлиника Овум" ул.Коммунистическая, 128а

Направившее учреждение: Медицинская служба Овум
Врач: Шиндировская Ольга Евгеньевна (Овум)
Дата регистрации: 03.11.2016 Тип материала: Сыворотка
Дата выполнения: 03.11.2016 15:57 IDS: 145651

Результаты исследований

Откл	Показатель	Результат	Ед.изм.	Реф.интервал
	Ферменты, субстраты, электролиты			
	Глюкоза	4.64	ммоль/л	(3.90 - 5.90)
	Билирубин общий	20.2	мкмоль/л	(0.00 - 26.00)
	Билирубин прямой (конъюгированный)	3.55	мкмоль/л	(0.00 - 5.10)
	Билирубин непрямой (неконъюгированный)	16.65	мкмоль/л	(0.00 - 21.00)
	АЛТ-аланинаминотрансфераза	10.6	Е/л	(0.00 - 30.00)
	АСТ-аспартатаминотрансфераза	14.1	Е/л	(0.00 - 35.00)
	Мочевина	6.02	ммоль/л	(2.90 - 7.50)
	Креатинин	51.2	мкмоль/л	(0.00 - 88.00)
	Белок общий	72.8	г/л	(65.00 - 85.00)

Примечание: акне

Врач лаборатории

Рисунок 2 – Пример сгенерированного отчета по оказанной медицинской услуге

Было разработано веб-приложение для управления информацией о пользователях мобильного приложения. Оно позволяет просматривать (рис. 3) и редактировать информацию о

клиенте (рис. 4), изменять пороговые значения для накопительных скидок, а также устанавливать фиксированные скидки для выбранных пользователей или групп.

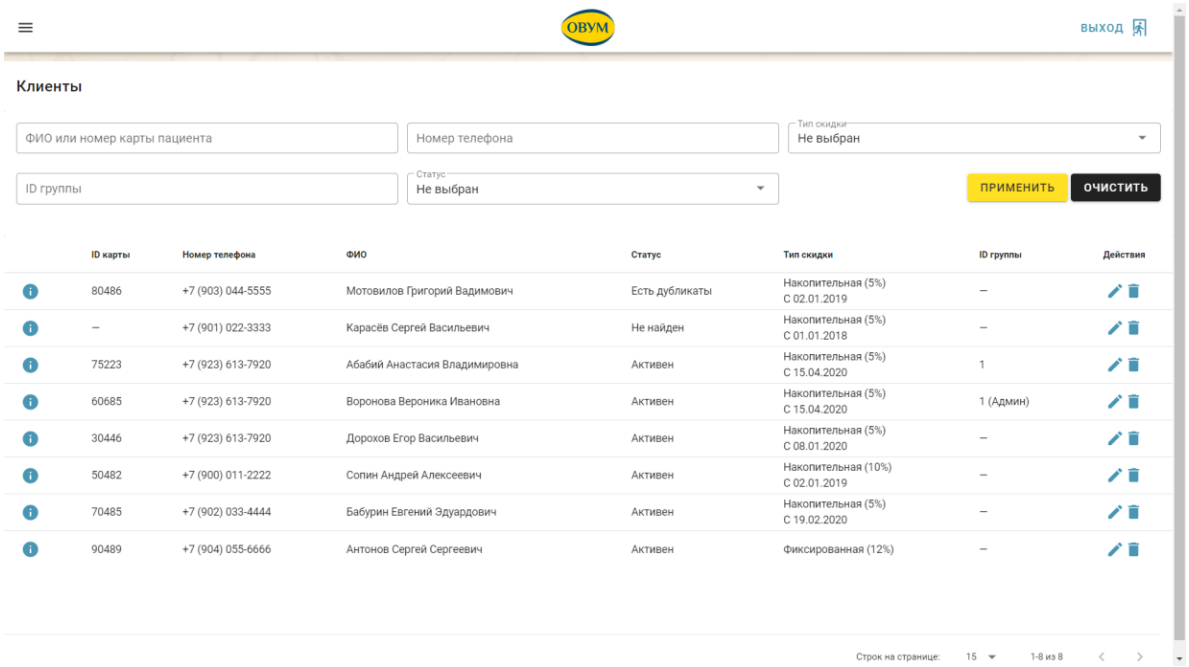


Рисунок 3 – Просмотр информации о клиентах мобильного приложения

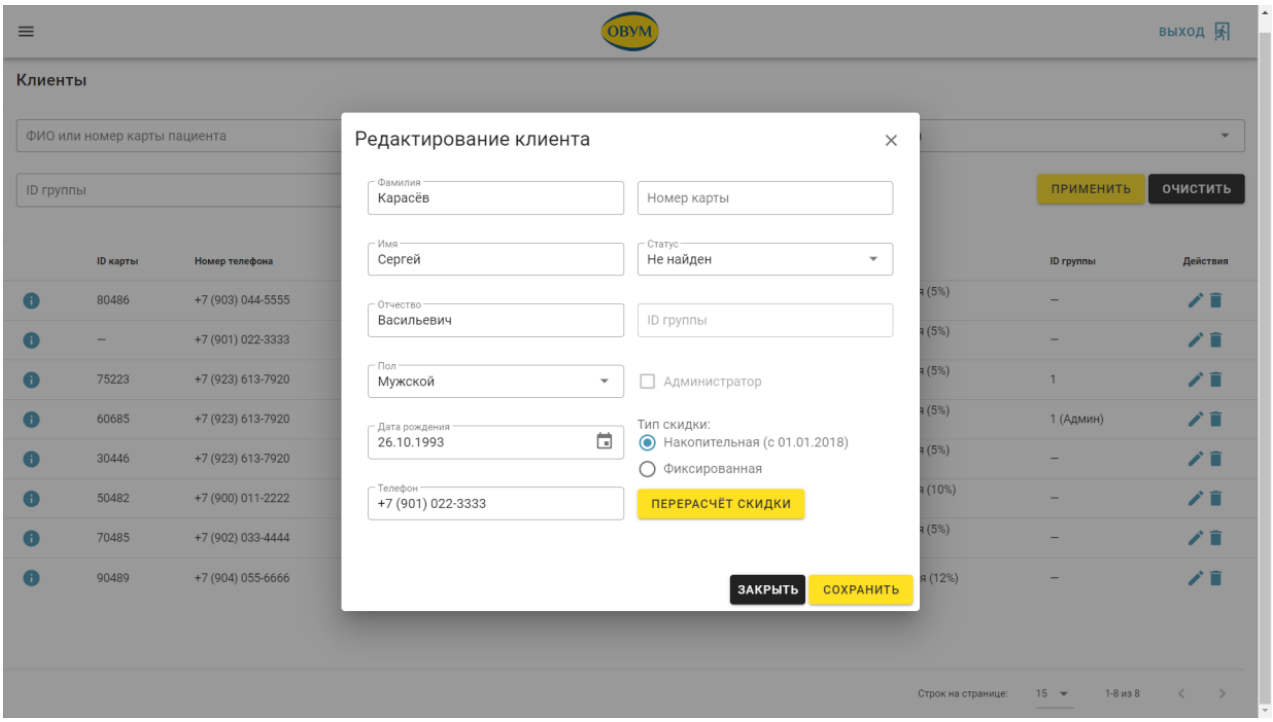


Рисунок 4 – Редактирование информации клиента

Разрабатываются дополнительные функции для предоставления статистических данных о медицинских заказах, как в мобильном, так и в веб-приложении . Для пользователя данная информация полезна, т.к. позволяет проследить текущее положение дел о его медицинских анализах и прогнозе заболевания. Для администратора веб-приложения это позволит узнать о наиболее популярных исследованиях, рассчитать посещаемость различных категорий пациентов, анализа и прогноза заболеваемости в целом.

Данный программный комплекс разработан для медицинской лаборатории «Овум» и уже успешно используется. Мобильное приложение доступно для установки из GooglePlay и AppStore.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Жижкин К.С. Медицинская статистика. – Ростов н/Дону: Феникс, 2007. – 160 с.

2. Хэнчетт Э. Vue.js в действии /Хэнчетт Э., Листуон Б. – СПб.: Питер, 2019. – 304 с.

3. Документация Apache Cordova [Электронный ресурс] /. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: https://cordova.apache.org/docs/en/latest/, свободный

4. Шилдт Г. Java 8. Полное руководство. Пер. с англ. – М.: ООО "И.Д. Вильямс". – 9-е изд. – Питер, 2019. – 304с.

5. Козмина Юлиана. Spring 5 для профессионалов /Козмина Юлиана, Харроп Роб, Шефер Крис, Хо Кларенс; пер. с анг. Берштейн Инна В. – 5-е изд. – Диалектика-Вильямс, 2019. – 1120 с.

Тушев Александр Николаевич*, к.т.н., доцент кафедры «МВТ и ИБ» факультета информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: tushev51@mail.ru*

Саломатов Егор Алексеевич*, магистрант кафедры «Прикладная математика» факультета информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: salomatov_96@mail.ru*

ИНТЕРПРЕТАЦИЯ УНИВЕРСАЛЬНЫХ ТРАНЗАКЦИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЛЕКСИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Н.О. Сиуха, Е.А. Перепелкин

В работе рассмотрен инструмент, необходимый для написания универсальных транзакций. Данный инструмент представляет собой редактор универсальных транзакций, интерпретатор, опирающийся в процессе выполнения на проведение лексического анализа, а также процедуру запуска преобразованного кода. Предполагается, что разрабатываемый инструмент должен помочь в работе банковским сотрудникам, а именно сократить время на создание или редактирование решений по автоматизации стандартных банковских операций.

Ключевые слова*: Progress ABL, интегрированная банковская система, интерпретатор, лексический анализ, универсальная транзакция.*

Частые изменения в законодательстве, касающиеся сферы банковской деятельности, заставляют работников банков постоянно прибегать к услугам разработчиков, осуществляющих поддержку интегрированных банковских систем (далее ИБС), внедренных и используемых в банках, для доработки существующих и создания новых транзакций, выполняющих автоматизированное выполнение стандартных операций. Это вызывает как серьёзные материальные издержки, так и временные, так как согласование, выполнение работ и внедрение может занимать большое количество времени, что зачастую бывает критично для банков.

Для решения данной проблемы в банках, использующих ИБС «Бисквит», предлагается разработка инструмента для написания универсальных транзакций на упрощённом языке, понятном для непрофессионального пользователя, с помощью которого сотрудники банка смогут быстро и просто писать автоматизированные решения, выполняющие рутинные операции.

Инструмент включает в себя:

1. Редактор команд универсальной транзакции.
2. Редактор шаблонов транзакции.
3. Интерпретатор команд в исходный код.
4. Процедуру запуска универсальных транзакций.

Редактор команд универсальной транзакции представляет собой поле ввода стандартных команд, выполняемых либо в шаблоне, либо до исполнения шаблонов, либо после, описанных разработчиками и помещенных в специальные парсерные библиотеки, а также поле для ввода этих самых библиотек, которые будут подключены к нашей транзакции.

Под редактором шаблонов универсальной транзакции подразумевается форма, с помощью которой пользователь сможет выбирать готовый шаблон какой-либо стандартной банковской операции и редактировать реквизиты операции под свои нужды.

Интерпретатор в исходный код представляет собой процедуру или набор процедур, выполняющих преобразование команд, написанных пользователем в транзакции, в исходный код на языке Progress ABL (Advanced Business Language).

ABL – это язык разработки бизнес-приложений, созданный и поддерживаемый Progress Software Corporation [2].

Процедура запуска универсальной транзакции – это инструмент, который выполняет транзакцию с привязкой к определенному операционному дню, а именно выполняет последовательно код, преобразованный с помощью интерпретатора, и выводит отчёт об успешном выполнении транзакции, либо об ошибке с прерыванием и откатом транзакции.

Основной проблемой в данном инструменте является преобразование простых команд в исходный код. Для интерпретации будем пользоваться лексическим анализом.

Лексический анализ – это процесс сканирования потока входных символов и разделения его на строки, называемые лексемами [1].

Лексический анализ, обычно, производится с точки зрения определённого формального языка. Грамматика языка, задаёт определённый набор лексем, которые могут встретиться на входе процесса.

Обычно процесс лексического анализа организовывают, рассматривая входную последовательность символов как поток. При такой организации процесс самостоятельно управляет выборкой отдельных символов из входного потока.

Распознавание лексем в контексте грамматики обычно производится путём их идентификации согласно идентификаторам токенов, которые определяются грамматикой языка. При этом любая последовательность символов входного потока, которая не может быть идентифицирована как токен, обычно рассматривается как токен-ошибка.

Под токеном понимается объект, создающийся из лексемы в процессе лексического анализа. Часто понятие токена и лексемы могут не различаться.

В нашем случае мы будем использовать команды, написанные на русском языке и имеющие возможность передачи в них параметров, а также набор операторов, таких как:

- Условные операторы.
- Оператор присваивания переменной значения.
- Арифметические операторы.
- Операторы сравнения.

Предполагается проводить распознавание в следующей последовательности:

1. Отсеивание лишних символов в потоке, например, замена символа переноса строки на символ пробела, удаление комментариев.

2. Чтение потока символов и разбиение его на токены согласно некоторым идентификаторам.

3. Анализ токенов и преобразование их в последовательность функций на языке Progress ABL.

Чтобы при запуске универсальной транзакции каждый раз не тратить время на интерпретацию, предполагается проводить данную операцию при создании транзакции или её редактировании.

В результате внедрения данного инструмента предполагается, что сотрудники банка смогут самостоятельно писать решения по автоматизации многих рутинных операций, проводимых в банках, тем самым ускоряя время внедрения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Креншоу Д. Давайте создадим компилятор! / Креншоу Д. – Самиздат. – 1995.
2. Progress ABL. Documentation and User Assistance [Электронный ресурс] // Режим доступа: https://www.progress.com/documentation - Загл. с экрана. Дата обращения 20.03.2020.

Перепелкин Евгений Александрович, *научный руководитель, доктор технических наук, профессор кафедры «Прикладная математика» факультета информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: perepelkin_altstu@mail.ru*

Сиуха Никита Олегович, *магистрант кафедры «Прикладная математика» факультета информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail:siuhanikita@gmail.com*

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАЗМЕТКИ ТЕКСТОВ ДЛЯ ДАЛЬНЕЙШЕГО СЕНТИМЕНТ-АНАЛИЗА

В.Ю. Согуляк, А.Ю. Андреева

Описывается использование сентимент-анализа для создания коллекций текстов (корпусов), в которых каждый текст отнесен к некоторому классу эмоциональной оценки. Собрав сообщения в интернете можно создать размеченные корпуса, которые могут использоваться для средств автоматического анализа отзывов на сайтах. Приведены примеры существующих корпусов текстов на русском языке. Описаны средства для реализации собственного приложения разметки корпусов текстов и логика работы приложения.

Ключевые слова: *анализ тональности текст, тональность, сенитмент-анализ, корпус текстов, естественно-языковой текст*

Сентимент-анализ (или анализ тональности текста) – это набор методов для определения эмоциональной оценки текста. Выраженная в тексте эмоциональная оценка называется тональностью или сентиментом текста. Тональность всего текста обычно определяется через тональность отдельных предложений и правил их сочетания [1]. При анализе текста выделяют три параметра: субъект тональности (автор текста), объект тональности (чему или кому автор дает оценку) и оценка тональности (часто определяется как позитивная, нейтральная или отрицательная).

Анализ тональности текста базируется на технологиях лингвистической интерпретации эмоций, машинного обучения, извлечения эмоционального смысла из информации и т.д. К задачам сентимент-анализа относятся распознавание и интерпретация мнения, кластеризация текстов, исходя из полярных (позитивных или негативных) мнений; сегментация текстов по разным мнениям; прогнозирование мнений, исходя из анализируемых текстов.

С распространением интернета, сейчас многие люди в блогах, на разных сайтах, в социальных сетях, выражают свои мысли по поводу различных вещей. Сентимент-анализ можно использовать для автоматического мониторинга мнений пользователей на этих сайтах, как инструмента автоматической оценки новостных событий, продуктов, персоналий, организаций, стран и т.д. Поэтому анализ тональности текста стал особенно актуален в последние годы. Для задачи анализа тональности текста существуют различные методы решения:

- Обучение модели для определения тональности текста с помощью ранее размеченных по тональности корпусов (наборов) текстов.
- Метод с использованием набора правил (шаблонов), основанных на грамматическом или синтаксическом разборе.

При решении задачи общей классификации текста часто используются Байесовы модели или метод опорных векторов или другие методы машинного обучения. Для определения тональности у заданного объекта используют алгоритмы семантической близости, методы, основанные на правилах.

Корпус текстов – это электронная коллекция текстов, обработанных и размеченных определенным образом для дальнейшего анализа. Разметка корпуса заключается в приписы-

вании каждому тексту набора признаков (одно признака), характеризующих сам текст для решаемой задачи. Например, корпус состоящий из сообщений в социальной сети можно разделить по признаку: положительный, нейтральный, отрицательный. В настоящее время корпусов, размеченных по тональности на русском языке очень мало [2]:

- Коллекция отзывов на автомобили – содержит отзывы, оцененные по 5-бальной шкале (1 – отрицательный, 5 – положительный). Корпус, размером 6152 текста, собран в 2018 году.
- Корпус на основе Twitter – собран на основе русскоязычных постов в социальной сети Twitter [3]. Все сообщения были размечены в автоматическом режиме на два класса (положительный и отрицательный), всего записей 226 834 (положительных – 114 911, отрицательных – 111 923), корпус собран в 2013-2014 годах.
- LinisCrowd – краудсорсинговая платформа для разметки текстов и слов [4]. Любой желающий может зайти на сайт и оценить предложенные тексты и связанные с ними слова по шкале от -2 до 2. Также для скачивания доступен текст и словарь разметки. В данный момент всего в базе 9702 слова и 29106 текстов, из них оценка есть у 3602 слов и 3310 текстов.

Для реализации приложения был выбран язык Python–это кроссплатформенный язык высокого уровня с динамической типизацией и простым синтаксисом. Python очень популярный язык программирования, для него есть большое количество различных библиотек, в том числе библиотеки для анализа и обработки данных. Также для реализации был выбран фреймворк Django, который используется для создания веб-приложений на языке Python. В Django есть встроенные средства для администрирования, аутентификации и большое количество других компонентов, которые можно установить отдельно. Используя встроенную ORM-систему, можно описать модель данных в виде классов Python. На основе описанной модели генерируется схема базы данных. После генерации можно использовать классы из модели для доступа к базе данных, что устраняет необходимость писать SQL-запросы к базе. В качестве системы управления базы данных была выбрана система Postgresql. Это популярная свободная СУБД, обладающая высокой производительностью, легкой расширяемостью, поддерживающая большое количество различных типов данных.

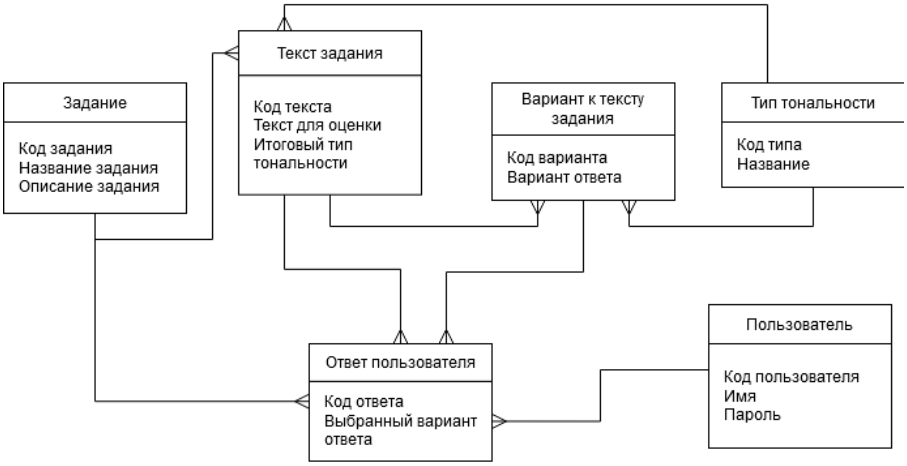


Рисунок 1 – Концептуальная модель данных

Приложение, разрабатываемое в рамках данной работы, позволит пользователям в ручном режиме размечать по тональности корпус текстов и использовать размеченный корпус текстов для автоматической разметки других текстов. На рисунке 1 представлена концептуальная модель данных используемая при разработке приложения. При входе на сайт пользователю будет необходимо зарегистрироваться и авторизоваться для доступа к заданиям с разметкой. После авторизации перед пользователем отображается страница с списком доступных заданий. В каждом задании, представлен текст и несколько вариантов типа тональности (пример: позитивный, нейтральный, негативный). Пользователь должен выбрать

среди этих вариантов тип, который больше всего подходит к предложенному тексту. На основе ответов пользователей в одном задании, определяется разметка текста. Если все пользователи ответили одинаково, то для текста указывается выбранная тональность и он считается размеченным. Если ответы не совпадают, то задание передается для разметки другим пользователям. Набор размеченных текстов в формате из базы данных или в текстовом формате можно будет скачать и использовать для автоматической разметки или для решения других задач.

Подготовленные, с помощью разработанного ПО, корпусы могут быть использованы для проведения лабораторных работ по обработке текстов в рамках дисциплин Интеллектуальные системы и Введение в искусственный интеллект.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Позельская А.Г., Соловьев А.Н. Метод определения эмоций в текстах на русском языке // Тезисы докладов Международной конференции по компьютерной лингвистике и интеллектуальным технологиям «Диалог 2011». Москва, РГГУ, 2011. С. 510–522.

2. Корпус текстов [Электронный ресурс] // Каталог ресурсов для обработки естественного языка – Режим доступа: https://nlpub.mipt.ru/Ресурсы

3. Рубцова Ю. Автоматическое построение и анализ корпуса коротких текстов (постов микроблогов) для задачи разработки и тренировки тонового классификатора // Инженерия знаний и технологии семантического веба. – 2012. – Т. 1. – С. 109-116.

4. Алексеева С.В., Кольцова Е.Ю., Кольцов С.Н. Linis-crowd.org: лексический ресурс для анализа тональности социально-политических текстов на русском языке // Компьютерная лингвистика и вычислительные онтологии: сборник научных статей. Труды XVIII объединенной конференции «Интернет и современное общество» (IMS-2015), Санкт-Петербург, 23 – 25 июня 2015 г., СПб., 2015, С. 25-32

***Андреева Ангелина Юрьевна**, научный руководитель, к.ф.-м.н., доцент кафедры «Прикладная математика» факультета информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», email: ang_reg@mail.ru*

***Согуляк Владислав Юрьевич**, магистрант кафедры «Прикладная математика» факультета информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», email: sogulyakvy@gmail.com*

ПРОЕКТИРОВАНИЕ МОДУЛЯ ЕДИНОЙ ТОЧКИ ДОСТУПА К ИНТЕРФЕЙСАМ КОМПОНЕНТОВ СЕРВИСНОЙ АРХИТЕКТУРЫ

М.С. Щербаков, А.А. Трофимчук

В статье описан проект сервиса обеспечивающего единую точку доступа к компонентам сервисной архитектуры. Рассмотрены его компоненты, алгоритмы работы и методы взаимодействия.

***Ключевые слова**: доступ, мониторинг, отказоустойчивость, сбор данных.*

В современной разработке всё чаще используется так называемая сервисная архитектура. Её популярность обусловлена явными преимуществами систем на её основе, такими как: масштабируемость, отказоустойчивость, относительная простота проектирования.

В тоже время возникают проблемы взаимодействия между отдельными компонентами системы основанной на сервисной архитектуре. Одним из ярких примеров является проблема доступа к сервисам со стороны пользователя.

Решением этой проблемы может служить включение в состав системы сервиса, который представляет собой реестр всех точек доступа к компонентам. Проект представителя таких сервисов рассматривается в данной статье.

Перед сервисом поставлены следующие задачи:

– Сбор актуальных данных о системе и происходящих в ней изменениях.

– Хранение собранных данных.

– Предоставление возможности администрирования работы сервиса, добавление, изменение или удаление собранных данных.

– Комфортный и интуитивно понятный пользователю графический интерфейс.

Система, для которой проектируется сервис, представляет собой множество технологических сервисов, расположенных на серверах WildFly, и их графических интерфейсов, работающих на серверах Nginx. Взаимодействие осуществляется средствами протокола HTTP. Проектируемый сервис ориентирован на пользователя, поэтому точки доступа к сервисам для него являются их графический интерфейсы. Он позволяет пользователю найти необходимый ему сервис и перейти на его пользовательский интерфейс «в один клик».

WildFly — сервер приложений с открытым исходным кодом, разработанный одноимённой компанией (JBoss). Как и многие другие открытые программы, разрабатываемые коммерческими организациями, WildFly можно свободно загрузить и использовать, однако поддержка и консультации осуществляются за деньги [1].

Nginx — это HTTP-сервер и обратный прокси-сервер, почтовый прокси-сервер, а также TCP/UDP прокси-сервер общего назначения. Выполняет функции обслуживания статических запросов, индексных файлов, автоматическое создание списка файлов, кэш дескрипторов открытых файлов, акселерированное обратное проксирование с кэшированием, распределение нагрузки и отказоустойчивость [2].

При проектировании сервиса были определены следующие его компоненты:

– Агенты сервиса. Это модули, отвечающие за сборку информации о статике графических интерфейсов сервисов. Представляет собой фоновую службу, которая располагается на сервере, где размещена статическая часть графических интерфейсов сервисов. Для каждого выделенного сервера предполагается отдельный экземпляр агента. После запуска данная служба раз в определенный промежуток времени сканирует каталоги со статическими ресурсами графических интерфейсов сервисов, формирует пакет с собранными данными и отправляет их на модуль «технический сервис».

– Технический сервис. Модуль, отвечающий за получение, обработку и хранение собранных «агентами» данных. После получения данных сервис обрабатывает их в соответствии с внутренним представлением и размещает их в базе данных. Так же в функции сервиса входит предоставление API для графических интерфейсов сервиса.

– База данных. Отвечает за хранения данных, используемых техническим сервисом для его функционирования.

– Back office (визуальный интерфейс администратора). Модуль, предназначенный для взаимодействия системного администратора с технологическим сервисом. Позволяет получать информацию о текущем состоянии сервиса, собранных данных, осуществлять настройку, а также редактирование, добавление и удаление данных для функционирования сервиса.

– UI (графический интерфейс пользователя). Модуль предназначен для использования конечным пользователем сервиса. Он предоставляет визуальный интерфейс для получения доступа нужному пользователю сервису. В функции интерфейса входит отображений данных о доступных пользователю сервисах в «интуитивно понятной» форме, построения пользовательского меню, которое включает избранные пользователем ссылки на сервисы.

Взаимодействие компонентов между собой осуществляется по алгоритмам, описанным далее.

Как уже было описано ранее, для каждого сервера предполагается свой экземпляр агента. Агент регулярно совершает сбор информации о состоянии каталогов сервера, исходя из заданного для него расписания. При этом агент хранит в памяти локальную копию последнего сделанного снимка состояния, и отправляет на сервер только изменившийся набор данных.

Агент собирает информацию о модулях UI двумя способами.

Анализ конфигурационных файлов:

1. Агент собирает информацию об окружении сервера Nginx (ОС: IP, доменное имя).

2. Разбор и анализ конфигурационного файла Nginx - сервера. На данном этапе определяется является текущий сервер балансировщиком (и тогда с него извлекаются адреса и параметры таких приложений, которые не используют), или является сервером статики и прокси.

3. Для анализа расположения точек входа в приложения, используется просмотр основного файла конфигурации и нисходящий разбор дочерних включаемых файлов конфигурации, содержащих описание каждого конкретного модуля.

Полученная на этапах 1-3 информация консолидируется, в итоге получается следующий объект:

– Блок детальной информации о самом сервере.

– Список точек входа в приложение, которые он обслуживает.

– Параметры для каждой из точек входа в приложение, полученные из конфигурации.

Анализ каталогов с файлами графических интерфейсов:

1. Агент просматривает структуру каталогов корневой директории веб-сервера.

2. Агент находит по косвенным признакам (содержание определенных файлов, структура каталогов) каталоги, являющиеся корневыми для nodeJS – приложений.

3. Агент ищет в корневых директориях nodeJS - приложений файлы – дескрипторы, содержащие расширенное описание статики, содержащейся в конкретном каталоге (если таковые имеются).

4. Полученная на этапах 1-3 информация консолидируется, и строится в итоге список приложений, находящихся на сервере в данный момент.

После сбора данных обоими способами, формируются итоговый результат. Он строится путем объединения результата анализа конфигурации и результата анализа файлов с модулями статики. Такое построение необходимо, так как модуль может быть объявлен в конфигурации, но отсутствовать в каталоге статики (это ошибка конфигурации), либо находиться в каталоге статики, но быть не описанным в конфигурации.

Построенный совокупный результат сохраняется в памяти агента в виде "мгновенного снимка", содержащего информацию о сервере и полный список модулей с информацией о них и статусе каждого. Текущий "мгновенный снимок" сравнивается с уже имеющимся предыдущим, выделяются различия, и модули с различиями отправляются на технологический сервис. После получения данные сохраняются в базу данных.

Конечный пользователь получает доступ к ним средствами графического интерфейса. При входе в него, пользователь попадает на форму авторизации, в которой вводит свой логин и пароль. В случае успешной авторизации осуществляется переход на главную страницу.

На главной странице представлено пользовательское меню. Это набор иконок, которые при нажатии открывают в браузере вкладку со стартовой страницей соответствующего сервиса. Данные об выбранных пользователем сервисах хранятся базе данных. С помощью фильтра, который располагается над меню, пользователь может отфильтровать меню по названию или описанию сервиса.

При нажатиях на кнопку «редактирования» пользователь может перемещать иконки или удалять их. Нажав на кнопку «Каталог доступных сервисов», пользователь перейдет на соответствующую страницу. На странице расположена таблица со списком всех доступных пользователю сервисов. В ней указаны идентификатор сервиса в системе, название сервиса, описание сервиса, ссылка на точку входа в интерфейс сервиса, статус сервиса (добавлен, доступен или не доступен), кнопки: добавить в меню, удалить из меню. Над таблицей расположена форма фильтра для поиска сервиса по его названию или описанию.

Интерфейс администратора, так же как UI осуществляет взаимодействие с технологических сервисов с помощью собственного API средствами протокола HTTP. В его функции входит:

– управление собранными данными о серверах и модулях (сервисах);

– управление меню пользователя: создание шаблонов меню, просмотр и редактирование существующих, назначение меню пользователям.

Исходя из вышеперечисленного можно сделать вывод, что в рамках статьи рассмотрен проект сервиса, который обеспечивает единую точку входа в компоненты сервисной архитектуры. Описаны его компоненты, алгоритмы их работы и взаимодействия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Документация проекта JBoss WildFly [Электронный ресурс] // JBoss – Режим доступа: https://docs.jboss.org/author/display/WFLY10/Class+ Loading+in+WildFly - Загл. с экрана.

2. Официальный сайт Nginx. [электронный ресурс] Режим доступа: https://nginx.org/ru/ – Загл. с экрана.

Трофимчук Антон Алексеевич*, доцент кафедры «Прикладная математика» факультета информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»*

Щербаков Михаил Сергеевич*, магистрант кафедры «Прикладная математика» факультета информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: mikhail.shms@yandex.ru*