

Министерство образования Республики Беларусь
учреждение образования
«Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники»
Институт информационных технологий

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ

**55-я юбилейная научная конференция
аспирантов, магистрантов и студентов**

Сборник тезисов докладов

20 апреля 2019 года
Минск, БГУИР

УДК 004(082)
ББК 32.971

55-я юбилейная конференция аспирантов, магистрантов и студентов учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», 22-26 апреля 2019 г., БГУИР, Минск, Беларусь: тезисы докладов. – Мн. – 2019. – 160 с.; ил.

Сборник включает тезисы докладов 55-й юбилейной научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР по направлению 8: Информационные системы и технологии. Материалы одобрены оргкомитетом и публикуются в авторской редакции.

Для научных и инженерно-технических работников, преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов вузов.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| Абдыев С.З. ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОННОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ В ТУРКМЕНИСТАНЕ..... | 6 |
| Алексейчик Д.О. ВЛИЯНИЕ КОНТЕНТА ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ ПО СОЗДАНИЮ ОБУЧАЮЩИХ ПРОГРАММ НА РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА..... | 7 |
| Алехин К.К. СВЁРТКА В КОМПЬЮТЕРНОМ ЗРЕНИИ..... | 8 |
| Алешко Н.С. АВТОМАТИЗАЦИЯ АНАЛИЗА И ТОРГОВЛИ НА ФИНАНСОВЫХ РЫНКАХ..... | 9 |
| Анкуда Д.И. АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ РАБОЧЕЕ МЕСТО МЕНЕДЖЕРА СТРОИТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ «АЗВУД» НА ПЛАТФОРМЕ .NET FRAMEWORK..... | 10 |
| Барсук А.С. МОДЕЛЬ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ РИСКА РАЗВИТИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ..... | 11 |
| Биркос В.Д. ПРОГРАММНО–АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС БИОМЕТРИЧЕСКОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ..... | 13 |
| Безбородько Е.В. ПРИМЕНЕНИЕ АППАРАТА ЛИНЕЙНОЙ АЛГЕБРЫ И ТЕОРИИ ЭЛАСТИЧНОСТИ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПОВЕДЕНИЯ ФИРМ НА РЫНКЕ ОЛИГОПОЛИИ..... | 14 |
| Бобер Е.Л. РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО СРЕДСТВА ПО АГРЕГАЦИИ И ХРАНЕНИЮ БИРЖЕВЫХ КОТИРОВОК..... | 16 |
| Богданова К.Е., Воробей В.А. ПРОГРАММНОЕ СРЕДСТВО ОНЛАЙН-ЗАКАЗОВ ДЛЯ БЮРО ПЕРЕВОДОВ «KADINGIR» НА ПЛАТФОРМЕ SYMFONY FRAMEWORK..... | 17 |
| Бракоренко А.А. E-LEARNING И СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОБУЧЕНИЕМ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛИСТОВ..... | 18 |
| Ваталев М.А. АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ РАЗРАБОТКИ И ТЕСТИРОВАНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ НА БАЗЕ NORDIC THINGY:52..... | 20 |
| Высоких В.А. ПРОГРАММНОЕ СРЕДСТВО «УМНЫЙ ДОМ» НА БАЗЕ ПАТФОРМЫ 1С:БИТРИКС..... | 21 |
| Гавриленко А.С. ВЕБ-СОКЕТЫ, КАК СИСТЕМА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ КЛИЕНТ-СЕРВЕР И КЛИЕНТ-СЕРВЕР-КЛИЕНТ..... | 22 |
| Гоман А.Ю. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДВУХ МЕТОДОЛОГИЙ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ SCRUM И KANBAN..... | 23 |
| Гоцкий А.Д., Барталевич В.В. ОДИН ИЗ ПОДХОДОВ ПОСТРОЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ СЕТИ МАЛОГО ПРЕДПРИЯТИЯ..... | 24 |
| Грузневич М.Н. LANDING PAGE КАК ЛУЧШИЙ ИНСТРУМЕНТ В ПРОДАЖАХ..... | 26 |
| Грушевский М.А., Воробей В.А., Калитеня И.Л. ДОСТУПНОСТЬ САЙТА ИЛИ ИНТЕРФЕЙСА ДЛЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ..... | 28 |
| Губарев И.А., Бурак Д.И. АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИИ WEBSOCKETS..... | 30 |
| Гульков А.И. ДИСТАНЦИОННАЯ СИСТЕМА ОБУЧЕНИЯ И КОНТРОЛЬ ПРАКТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ..... | 32 |
| Гульков А.И., Дерюшев А.А. СИСТЕМА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ И ОТЛАДКИ МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ УСТРОЙСТВ..... | 34 |
| Даревский В.Н. ПОВЫШЕНИЕ ЮЗАБИЛИТИ ИНТЕРФЕЙСОВ ВЕБ-СТРАНИЦ МЕТОДАМИ ВЕБ-ДИЗАЙНА..... | 36 |
| Дашкевич А.В., Павловский А.С. ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПОРТАЛ НА БАЗЕ ТЕХНОЛОГИИ YiiFRAMEWORK 2.1..... | 37 |
| Дашкевич А.С. НЕОБХОДИМОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС..... | 39 |
| Дашкевич А.С. ПРОГРАММНОЕ СРЕДСТВО ВЕДЕНИЯ ЗАКАЗОВ В АВТОМАСТЕРСКОЙ «BV-MOTORS»..... | 41 |
| Дима Е.Г МАШИННОЕ ЗРЕНИЕ..... | 42 |
| Дробыш М.С. ОБЗОР СИСТЕМ КОНТРОЛЯ ВЕРСИЙ..... | 44 |
| Дроздович В.С., Воробей В.А., Калитеня И.Л. ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ MOODLE В КАЧЕСТВЕ ПЛАТФОРМЫ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ..... | 45 |
| Евланов М.А. БЕЗОПАСНАЯ СРЕДА ИСПОЛНЕНИЯ В МОБИЛЬНЫХ УСТРОЙСТВАХ..... | 46 |
| Евтух В.С. РАЗРАБОТКА В СРЕДЕ UNITY 3D..... | 47 |
| Журавский А. С., Дедюля А. А. ТЕХНОЛОГИЯ FLASH И СОВРЕМЕННЫЕ АНАЛОГИ..... | 48 |
| Захаревский А.Г. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИИ 5G В МОБИЛЬНЫХ СЕТЯХ..... | 50 |
| Заяш В.А. АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА РАЗВЕРТЫВАНИЯ СТАТИЧЕСКИХ САЙТОВ ПРЕДПРИЯТИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОБЛАЧНЫХ СЕРВИСОВ ХРАНЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ И РАСПРОСТРАНЕНИЯ СОДЕРЖИМОГО..... | 51 |
| Зыль М.Н. ПРОГРАММНОЕ СРЕДСТВО ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ НА ОСНОВЕ DYNAMICS CRM 365..... | 52 |
| Иванов А.С. АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ РАБОЧЕЕ МЕСТО МЕНЕДЖЕРА КОМПАНИИ РЕСЕЛЛЕРА НА ПРЕДПРИЯТИИ «РЕЛАНС-М» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КЛИЕНТ-СЕРВЕРНОЙ ТЕХНОЛОГИИ..... | 53 |
| Кабаков Д.М. СПРАВОЧНО – ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА «СЕРВИС УСЛУГ» НА ПЛАТФОРМЕ PHP ANGULAR..... | 55 |
| Казанок Д.Ю. ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ «БИРЖА СОЦИАЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ»..... | 55 |
| Камышев Ю.С. ПРОГРАММНО-ОПРЕДЕЛЯЕМЫЕ СИСТЕМЫ ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ..... | 57 |
| Капустин А.В. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ОСВЕЩЕНИЕМ ТУРИСТИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ..... | 58 |
| Капчик Е.С. ПОДЭКРАННЫЕ ДАКТИЛОСКОПИЧЕСКИЕ ДАТЧИКИ..... | 60 |
| Каштальян П.П. ПРОГРАММНОЕ СРЕДСТВО ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ И ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ ПО ПРОГРАММИРОВАНИЮ..... | 62 |
| Клочко С.Г. АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ МИКРОКЛИМАТОМ ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ..... | 64 |
| Ковель Е.А. КОМПЬЮТЕРНЫЙ БЕСПРОВОДНОЙ ГИРОСКОПИЧЕСКИЙ МАНИПУЛЯТОР..... | 67 |
| Козловский А.Ю. СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ТЕМПЕРАТУРЫ И ВЛАЖНОСТИ ДЛЯ АВТОРЕФРИЖЕРАТОРА..... | 69 |
| Койпиш К.А. УГРОЗЫ И ЗАЩИТА ДАННЫХ ДЛЯ ТЕХНОЛОГИИ VPN..... | 70 |
| Коледа К.В. АНАЛИЗ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ИНЦИДЕНТОВ НА БАЗЕ СОБРАННОЙ ИНФОРМАЦИИ СИСТЕМАМИ МОНИТОРИНГА..... | 71 |

| | |
|--|-----|
| Котов Е.Г. 3D NAND-ТЕХНОЛОГИЯ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ FLASH-ПАМЯТИ | 72 |
| Красновский О.С., Труш Е.Г., Лукин И.С. ПРОГРАММНОЕ СРЕДСТВО ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ КОМПОНЕНТАМИ ENTERPRISE СИСТЕМЫ НА БАЗЕ ПЛАТФОРМЫ .NET FRAMEWORK | 74 |
| Кротов Д.А. ПРИНЦИПЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ И ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМ ОБРАБОТКИ БОЛЬШИХ МАССИВОВ ДАННЫХ..... | 76 |
| Круклинский А.И., Калитеня И.Л., Воробей В.А. СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ И ИНСТРУМЕНТЫ ОПТИМИЗАЦИИ ИЗОБРАЖЕНИЙ ДЛЯ ПУБЛИКАЦИИ В ИНТЕРНЕТЕ | 78 |
| Круклинский А.И. WEB-СЕРВИС ПРОКАТА ТРЕНАЖЕРОВ СДЮШОР ПО ЛЫЖНЫМ ВИДАМ СПОРТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КЛИЕНТ-СЕРВЕРНОЙ ТЕХНОЛОГИИ | 80 |
| Круковский С.А. ПРОГРАММНОЕ СРЕДСТВО ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ ТЕСТОВЫХ МАТЕРИАЛОВ РЦТИПОУМ Г. ГОМЕЛЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КЛИЕНТ-СЕРВЕРНОЙ ТЕХНОЛОГИИ..... | 81 |
| Кункевич Д.С. ПРОБЛЕМА БЕЗОПАСНОСТИ SMART-КОМПОНЕНТОВ СИСТЕМЫ УМНОГО ДОМА..... | 82 |
| Куриленко Р.С. РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ МАРКЕТИНГОВОГО АГЕНТСТВА..... | 83 |
| Курлович А.М. ПРОГРАММНОЕ СРЕДСТВО УЧЕТА ЭЛЕКТРОННЫХ СЧЕТ-ФАКТУР ЗАО «АТЛАНТ» НА ОСНОВЕ СТЕКА ТЕХНОЛОГИЙ PHP, JAVASCRIPT, HTML, CSS..... | 85 |
| Легун С.С., Романов Н.М. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДВУХ ПЛАТФОРМ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ГРАФИЧЕСКИХ ИНТЕРФЕЙСОВ С ПОМОЩЬЮ JAVA FX И SWING | 87 |
| Линевич Д.О. КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ | 89 |
| Лисовский А.А. УЧЕТНО-ОПЕРАЦИОННЫЙ КОМПЛЕКС «ВЕДЕНИЕ КАРТОЧЕК ДОКУМЕНТОВ ПО ВНЕБАЛАНСОВЫМ СЧЕТАМ» В СОСТАВЕ ИНТЕГРИРОВАННОЙ БАНКОВСКОЙ СИСТЕМЫ «SC-BANK NT»..... | 90 |
| Литвинко П.П., Цалко Н.Е. УПРАВЛЕНИЕ ПЕРСОНАЛОМ НА ПЛАТФОРМЕ BPM ONLINE..... | 91 |
| Ломако А.Е. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ С ПРОИЗВОДИТЕЛЕМ ПОСРЕДСТВОМ СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ В ИНТЕРЕСАХ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ | 93 |
| Лукин И.С., Красновский О.С., Труш Е.Г. ПРИМЕНЕНИЕ ФРЕЙМВОРКА ВНЕДРЕНИЯ ЗАВИСИМОСТЕЙ DAGGER 2 НА ПРИМЕРЕ ПРОГРАММНОГО СРЕДСТВА ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ВОДИТЕЛЯ АВТО О СНИЖЕНИИ СКОРОСТИ НА ПЛАТФОРМЕ ANDROID | 95 |
| Малюжич М.В. ИНТЕРАКТИВНАЯ ОБУЧАЮЩАЯ ИГРА «CLICK CLACK» ДЛЯ ПЛАТФОРМ ANDROID И iOS. | 97 |
| Мамиев С.А. АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ГОСУДАРСТВЕННОМ УПРАВЛЕНИИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ | 97 |
| Маркевич В.Ю. ИСТОРИКО-СТРАТЕГИЧЕСКОЕ ИГРОВОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ «МРАКОБОРЦЫ» НА БАЗЕ ПЛАТФОРМЫ UNITY 3D | 98 |
| Матвеев В.А. АНАЛИЗ КАЧЕСТВА РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОНТРОЛЬНЫХ СПИСКОВ | 99 |
| Микульский И.А. РЕАЛИЗАЦИЯ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ ТОЧКАМИ ДОСТУПА БЕСПРОВОДНОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ СЕТИ | 100 |
| Михайловский И.В. ПРОГРАММНОЕ СРЕДСТВО УПРАВЛЕНИЯ ПРОДАЖАМИ АВТОМОБИЛЕЙ НА БАЗЕ CRM-СИСТЕМЫ..... | 101 |
| Моисеенко А.С. ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ «УМНОГО ДОМА» НА БАЗЕ XIAOMI HOME KIT | 103 |
| Орловский К.В., Федюхин Н.А. WEB ACCESSIBILITY - ДОСТУПНЫЙ ИНТЕРНЕТ | 105 |
| Остапович А.Н. ИЗМЕРИТЕЛЬ СКОРОСТИ ВИБРАЦИИ НАСОСНОГО ОБОРУДОВАНИЯ | 106 |
| Павлов С.В. АНАЛИЗ СЕНСОРОВ ДЛЯ СТАЦИОНАРНОГО КОНТРОЛЯ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В ВОЗДУХЕ .. | 107 |
| Павловский А.С., Дашкевич А.В. СИСТЕМА АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ РАБОЧИМИ ПРОЦЕССАМИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КЛИЕНТ-СЕРВЕРНОЙ ТЕХНОЛОГИИ | 108 |
| Павлючик Ю.С. ПРОГРАММНО-АППАРАТНОЕ СРЕДСТВО ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕПЛОВЫХ РЕСУРСОВ | 110 |
| Палуйко А.Ф. ПРОГРАММНОЕ СРЕДСТВО «УЧЕТ РАСЧЕТОВ С КОНТРАГЕНТАМИ ЗАО «АТЛАНТ» НА ПЛАТФОРМЕ VISUAL STUDIO 2017 С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ ENTITY FRAMEWORK» | 112 |
| Пашковский Н.О. ПРОГРАММНОЕ СРЕДСТВО ДЛЯ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ В СФЕРЕ АНТИКОРРУПЦИОННОЙ ГРАМОТНОСТИ..... | 113 |
| Перевалов Д.Д. ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ В ГОРОДЕ .. | 114 |
| Петрович Д.А. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ..... | 117 |
| Петух И.И. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОТОКОВ И СУБПРОЦЕССОВ В RUBY | 118 |
| Пресман А.Г. НОВОСТНОЙ ПОРТАЛ ДЛЯ ПРОГРАММИСТОВ «ITPROGER» | 121 |
| Рамазанов Р.М. ОПИСАНИЕ СЕГМЕНТИРОВАННОГО ОБЪЕКТА В ПРОСТРАНСТВЕ СОБСТВЕННЫХ ВЕКТОРОВ..... | 123 |
| Романов Н. М., Легун С.С. ПАСПОРТИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ | 124 |
| Савик О.В. АЛГОРИТМЫ ДЛЯ АНАЛИЗА ДАННЫХ СЕКВЕНИРОВАНИЯ ДНК | 125 |
| Савко В.В., Воробей В.А. ПОДХОДЫ И ТЕНДЕНЦИИ В ОБЛАСТИ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ | 126 |
| Севостьянюк М.А. ПРОГРАММНОЕ СРЕДСТВО УПРАВЛЕНИЯ РЕСУРСАМИ ООО «НУГА БЕСТ» НА ПЛАТФОРМЕ PHP | 128 |
| Сергеев Д.С. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРОЙ КАМЕРЫ ПК-5005..... | 129 |
| Станкевич М.А. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДИАГНОСТИЧЕСКИМ СТЕНДОМ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ УГЛОВЫХ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ | 131 |
| Тимофеев А.С. ПРОГРАММНОЕ СРЕДСТВО «ОБЩЕРЕСПУБЛИКАНСКИЙ БАНК ДАННЫХ УЧАСТНИКОВ РЕПЕТИЦИОННОГО ТЕСТИРОВАНИЯ» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ ASP .NET CORE | 132 |
| Тимофеев А.С. АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ СБОРА И ОБРАБОТКИ ТЕЛЕМЕТРИЧЕСКИХ ДАННЫХ..... | 134 |
| Титова А.В. К ПРОБЛЕМЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ АЛГОРИТМОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ПРИ РАБОТЕ С БОЛЬШИМИ МАССИВАМИ ДАННЫХ..... | 138 |

| | |
|--|-----|
| Филиппович А.В. ВЛИЯНИЕ СИСТЕМЫ ДОСТИЖЕНИЙ И РЕФЛЕКСИВНО-ОЦЕНОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ НА УЧЕБНУЮ МОТИВАЦИЮ..... | 139 |
| Хошгелдиев Р. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ЭЛЕКТРОННОГО ПРАВИТЕЛЬСТВА ПОЖИЛЫМИ ЛЮДЬМИ | 140 |
| Ходанович Е.А. ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ В БАНКОВСКОЙ СФЕРЕ НОВЫХ ПРОГРАММНЫХ РЕШЕНИЙ, РЕАЛИЗОВАННЫХ НА ЯЗЫКЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ JAVA..... | 141 |
| Ходанович Е.А. ПРОГРАММНОЕ СРЕДСТВО ПРОВЕДЕНИЯ РАСЧЕТНО-КАССОВЫХ ОПЕРАЦИЙ БАНКА НА ПЛАТФОРМЕ JAVA | 142 |
| Хорошевич А.Ю., Васильев В.В. ПРОГРАММНОЕ СРЕДСТВО ДЛЯ УЧЕТА И ОБСЛУЖИВАНИЯ КЛИЕНТОВ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЕЙ | 144 |
| Хорошевич А.Ю., Васильев В.В. ПРОГРАММНОЕ СРЕДСТВО ИНТЕРАКТИВНОГО ЧТЕНИЯ ДЛЯ ДЕТЕЙ НА ПЛАТФОРМЕ ANDROID..... | 145 |
| Чайка Я.А. ПОШАГОВОЕ РУКОВОДСТВО ПО РАБОТЕ С КОМАНДНОЙ ОБОЛОЧКОЙ BASH В ОС LINUX..... | 146 |
| Чернявский А.И. СОЗДАНИЕ ПРОСТОЙ ФОРМЫ КВИЗА НА JAVASCRIPT | 147 |
| Шавель А.П. МОДЕЛЬ АНАЛИЗА ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНО-РЕКОМЕНДАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ... | 149 |
| Шиманский В.Ю. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ 5G-СЕТЕЙ В ПОВСЕДНЕВНОЙ ЖИЗНИ..... | 150 |
| Шиманский В.Ю. TELEGRAM-БОТЫ..... | 151 |
| Шпилевский В.В. СИСТЕМЫ ОТОБРАЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ НА ОСНОВЕ СВЕТОДИОДНЫХ ПАНЕЛЕЙ ДЛЯ ГОРОДСКОГО ОБЩЕСТВЕННОГО ТРАНСПОРТА | 153 |
| Щербий С.Г. АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССАМИ ГОЛЬФ-КЛУБА | 154 |
| Юрченко А.Н. МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ СЕРВИСА ПО ДОСТАВКЕ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ | 155 |
| Янковский Д.О., Савенко А.Г. ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ И СПОСОБЫ ИХ РЕШЕНИЯ | 157 |

ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОННОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ В ТУРКМЕНИСТАНЕ

Абдыев С.З.

Белорусская государственная академия связи,
г. Минск, Республика Беларусь

Скудняков Ю.А. – доцент каф. ПЭ, к.т.н., доцент

В данной работе рассматриваются возможности существующей электронной системы государственного управления в Туркменистане и сформулированы пути ее развития.

Туркменистан — унитарное государство на юго-западе Средней Азии. Административно-территориальное деление — 5 велаятов (областей), этрапы, шахеры [1].

В настоящее время в Туркменистане для реализации процессов управления разработаны и используются отдельные информационно-правовые и управленческие платформы. Применение таких платформ предоставляет возможности организовать процесс управления в различных сферах деятельности государства.

С точки зрения перспективы развития государственного управления страны необходимо создать и использовать в практической деятельности электронную систему, включающую множество отдельных взаимосвязанных и взаимодействующих компонентов принятия решений, т.е. существующие различные платформы планируется объединить в общенациональную сеть, позволяющую применять цифровые технологии при предоставлении государством электронных услуг гражданам.

Для достижения сформулированной цели в рамках реализации Концепции развития цифровой экономики на 2019-2025 годы в Туркменистане планируется разработать систему электронного правительства.

В этом случае использование системы электронного правительства позволит упростить взаимодействие граждан с органами власти и государственными службами.

Электронное правительство (англ. *e-Government*) – пакет технологий и набор организационных мер, нормативно-правового обеспечения для организации цифрового взаимодействия между органами государственной власти различных ветвей власти, гражданами, организациями и другими субъектами экономики. Применение такой электронной системы обеспечивает: эффективный способ предоставления информации о деятельности органов государственной власти, оказание государственных услуг гражданам, бизнесу, другим ветвям государственной власти, используя возможности информационных, коммуникационных технологий и сети Интернет.

Электронное правительство базируется на распределенной информационно-телекоммуникационной архитектуре, развернутой в масштабах государства, ядром которой является система электронного документооборота, системе автоматизации государственного управления, основанной на автоматизации всей совокупности управленческих процессов в масштабах страны и служащей цели существенного повышения эффективности государственного управления и снижения издержек социальных коммуникаций для каждого члена общества. Национальные программы по созданию электронного правительства предполагают поэтапное построение общегосударственной распределенной системы общественного управления, реализующей решение полного спектра задач, связанных с управлением документами и процессами их обработки.

Создание электронного правительства выведет взаимодействие между государственными органами и гражданами на новый уровень. Помимо электронного документооборота могут быть цифровизированы избирательные процессы, полностью внедрена электронная отчетность, а также ряд электронных юридических услуг. Это приведет к повышению эффективности государственного управления, сделает его менее затратным.

В современных условиях государство можно рассматривать как развитую информационную систему, так как весь процесс государственного управления базируется на сборе, анализе, обработке, хранении и распространении информации.

Новая модель электронного правительства должна характеризоваться глобальной информатизацией всех управленческих процессов в органах государственной власти всех уровней, развитием горизонтальных информационных процессов межведомственных взаимодействий на базе интегрированных компьютерных систем, способных поддерживать все функции взаимодействия органов власти с населением и экономическими структурами государства [2].

Формирование и развитие новой модели государственного и муниципального управления, основанной на использовании информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), невозможно без

проведения масштабной работы над тем, чтобы привлечь всех граждан страны в информационное общество.

На сегодняшний день повышение качества оказания государственных и муниципальных услуг требует введения инновационного решения всех назревших проблем взаимодействия власти и общества.

Таким решением станет массовое внедрение ИКТ в государственное и муниципальное управление, в том числе становление и развитие электронного правительства.

В результате использования электронного правительства упростится множество бюрократических процедур, значительно сократятся сроки при оформлении документов, станет доступной легко верифицируемая, строгая налоговая подотчетность юридических и физических лиц посредством введения унифицированной системы электронного учета, повысится уровень бюджетных поступлений, сократятся масштабы коррупции.

Исходя из вышеизложенного, можно сформулировать ряд перспективных направлений развития архитектуры электронной государственной системы управления:

– совершенствование внешней правительственной информационной системы (в рамках которой органы государственной власти взаимодействуют с гражданами, организациями и между собой);

– совершенствование внутренней правительственной информационной системы (механизм электронного обмена служебными данными внутри органа власти, предназначенный для принятия юридически значимых решений);

– совершенствование системы комплексной информационной безопасности (обеспечивающей защиту содержательной части информации и защищенность ее от любых внешних воздействий - будь то попытки неправомерного копирования, распространения, блокирования или уничтожения) [2].

Список использованных источников:

1. Конституция Туркменистана. [Электронный ресурс]. URL: <http://worldconstitutions.ru/archives/124> (Дата обращения: 20.12.2013).
2. Панин, И.Н. Информационные технологии в государственном управлении / И.Н. Панин. - М. : Гелиос АРВ, 2011. - 400 с.

ВЛИЯНИЕ КОНТЕНТА ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ ПО СОЗДАНИЮ ОБУЧАЮЩИХ ПРОГРАММ НА РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Алексейчик Д. О.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Майсеня Л.И. – зав. кафедрой ФМД, докт. пед. наук, профессор

В статье рассматривается разработанное веб-приложение по созданию обучающих программ и его влияние на образовательный процесс в различных учебных заведениях. Описана логическая составляющая приложения, целесообразность его использования, а также цели, которые воплощает этот программный продукт.

Появление и развитие компьютеров – это необходимая составляющая процесса информатизации общества. Информатизация общества – организованный социально-экономический и научно-технический процесс создания оптимальных условий для удовлетворения информационных потребностей на основе формирования и использования информационных ресурсов. Информатизацию образования следует рассматривать не просто как использование компьютера и других электронных средств в обучении, а как новый подход к организации обучения, как направление в науке, которое ученые называют *педагогической информатикой*.

В наше время на смену привычному получению знаний в школах и университетах приходят онлайн образовательные порталы, которые на своей базе включают всевозможные обучающие курсы. Во многих зарубежных университетах официально включены дисциплины, по которым зачёты ставят после проработки определенных курсов на дистанционном портале. Данное явление невозможно было представить еще 30 лет назад.

Изучение возможностей уже существующих сервисов, которые позволяют создавать и проходить обучающие курсы (в частности, сервисы edX, TalentLMS, Coursera, Eliademy и др.), показывает, что они имеют не только достоинства, но и недостатки. Объектом проводимого исследования является разработка, а также изучение возможности реализации web-приложения для

онлайн обучения. Для разработки web-приложения используется язык программирования Ruby, фреймворк Ruby on Rails и база данных MySQL.

Разработанная система представляет собой web-приложение со следующими функциями:
поиск и прохождение обучающих курсов;
создание обучающих курсов;
система внутренних сообщений для коммуникации пользователей;
сбор информации по курсам и предоставление статистики;
получение популярных курсов.

Популярность формы обучения с использованием предлагаемой системы характеризуется несколькими факторами. *Во-первых*, удобство заключается в том, что обучающийся может заниматься в любом удобном для него месте и в любое время в течение дня. *Во-вторых*, нет ограничения в возрастном плане. Любой человек, при наличии базовых знаний и умений может воспользоваться данными образовательными ресурсами, которые обычно отличаются простотой в использовании. *В-третьих*, разнообразие курсов и предоставляемых образовательных программ не имеет предела. Каждый пользователь может найти то, что его интересует, доступный для понимания материал.

Целью проекта является повышение эффективности и гибкости процесса обучения, снижение издержек и неудобств обучающихся, а также увеличение эффективности труда преподавателя над базой знаний путем автоматизации совмещенного процесса обучения и контроля знаний с возможностью просмотра разнообразной вспомогательной информации.

Приложение разработано не только для оптимизации обучения различным курсам с последующим контролем знаний, оно также является эффективным аналитическим средством, которое позволяет создателям курсов (преподавателям) отслеживать как прогресс студентов в обучении, так и качество своего материала путем сбора информации от пользователей веб-приложения о прохождении курсов.

Однако существуют и риски, связанные с данным видом получения знаний. Порой администраторы учебных порталов не успевают проверять качество предоставленной информации составителями курсов, что несёт опасность получения недостоверных знаний. Кроме того, в таком случае также требуется реализация самоконтроля и предельной концентрации со стороны обучаемого.

СВЁРТКА В КОМПЬЮТЕРНОМ ЗРЕНИИ

Алёхин К. К.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Шелягович А. С. – магистр технических наук

В данной работе идет речь о сверточных нейронных сетях и принципах построения изображений на их основе. Описываются принципы фильтрации изображения сверточными нейронными сетями.

В компьютерном зрении изображения - это обучающие данные сети, а входные данные - пиксели изображения. Ввиду размеров изображений, а также количества цветных каналов, образуется большое количество параметров. Для данных задач применяются сверточные нейронные сети. Свертка является одним из строительных блоков сверточной сети. Основная цель свертки в случае сверточных нейронных сетей - извлечь элементы из входного изображения. Каждое изображение может быть представлено в виде матрицы значений пикселей. Изображение со стандартной цифровой камеры будет иметь три канала - красный, зеленый и синий. Их можно представить как три 2d-матрицы, расположенные друг над другом (по одной для каждого цвета), каждая из которых имеет значения пикселей в диапазоне от 0 до 255. Применение свертки к изображению аналогично запуску фильтра определенного размера и перемещению его поверх изображения. Эта операция преобразуется в поэлементное умножение между двумя матрицами и, наконец, добавление выходных данных умножения. Конечное целое число этого вычисления формирует единственный элемент выходной матрицы.

Далее приведен пример применения фильтра для обнаружения вертикальных краев 2d-изображения.

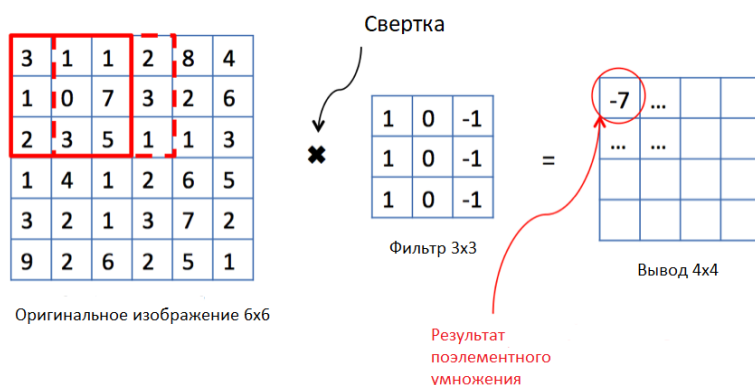


Рисунок 1 – Поэлементное умножение

Значение 1 в ядре позволяет фильтровать яркость, в то время как -1 выделяет темноту, а 0 - серое от исходного изображения, когда фильтр скользит сверху. В приведенном выше примере использовалось значение шага, равное 1, что означает, что фильтр перемещается по горизонтали и вертикали на один пиксель. В этом примере значения фильтра уже были определены в свертке. Целью сверточной нейронной сети является изучение количества фильтров. Они рассматриваются как параметры, которые сеть изучает с помощью обратного распространения. В предыдущем примере фильтр перемещался с шагом 1 и покрывал все изображение от края до края. Такая операция называется «действительной» сверткой, поскольку фильтр остается в границах изображения.

Список использованных источников:

1. Николенко, С. Глубокое обучение. Наука о данных / С. Николенко. – Изд. 1-е. – СПб.: Азбука, 2018. – 480с.
2. Грас, Дж. Наука о данных с нуля / Дж. Грас. – Изд. 1-е. – СПб.: БХВ - Петербург, 2017. – 336с.

АВТОМАТИЗАЦИЯ АНАЛИЗА И ТОРГОВЛИ НА ФИНАНСОВЫХ РЫНКАХ

Алешко Н.С.

*Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь*

Савенко А.Г. – м.т.н., старший преподаватель

В настоящее время программные средства для автоматизации анализа и торговли на финансовых рынках являются актуальными для анализа и проведения операций на бирже. С помощью них инвесторы могут минимизировать риски при совершении различных операций и улучшить свою производительность в биржевой торговле.

Главным достоинством систем анализа и торговли на финансовых рынках является упрощение процесса взаимодействия между трейдером и информацией для биржевой торговли. Для инвесторов необходимо четкое и своевременное предоставление информации о текущих котировках, возможностях для роста определенных акций [1]. Главное преимущество внедрения новых технологий для индивидуальных и корпоративных инвесторов заключается в том, что они получают в свои руки мощный инструмент управления сбалансированным портфелем инвестиций, часто при гораздо более низкой стоимости, чем при помощи брокеров или инвестиционных фондов. Если же инвестор не способен использовать технологии самостоятельно, он может препоручить ведение дел консультанту или компании-посреднику [1].

Крупные финансовые организации всегда ищут преимущества над конкурентами. Информация является самым важным преимуществом, поэтому тот, кто владеет большим ее количеством и может применить знания на практике быстрее, получает большую прибыль [2]. Автоматизированные анализ и торговля предоставляют компаниям такое преимущество. Пример программного средства для автоматизации биржевой торговли представлен на рисунке 1:



Рисунок 1 – Программное средство автоматизации биржевой торговли StockSharp

Компьютеры могут осуществлять множество торговых операций гораздо быстрее человека, используя незначительные колебания цен на акции и изменения фондовых индексов для максимизации прибыли [2].

С ростом возможностей машинного обучения и усилением искусственного интеллекта, они могут анализировать все больше новостей, исследований и информации из социальных медиа – множество данных для потенциального самосовершенствования [2].

Основной опасностью автоматизации биржевой торговли является то, что наиболее вероятным последствием доступа самообучающихся торговых машин ко всем рыночным данным станет выбор автоматикой одинаковых подходов к работе и, следовательно, рыночная стагнация [3]. Объемы торгов сократятся вместе с разницей между ценой покупки и продажи ценных бумаг. Однако сложность создания алгоритма, который бы позволял учитывать абсолютно все нюансы биржевой торговли, крайне высока, и его создание может стать делом не самого ближайшего будущего.

Список использованных источников:

1. Даглас, М. Зональный трейдинг/ М. Даглас. М: Вильямс, 2013. – 240 с.
2. Баффетт, У. Эссе об инвестициях, корпоративных финансах и управлении компаниями/ У. Баффетт. М: Альпина Паблишер, 2009. – 272 с.
3. Богл, Дж. Инвесторы против спекулянтов. Кто на самом деле управляет фондовым рынком / Дж. Богл. М: Манн, Иванов и Фербер, 2013. – 368 с.

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ РАБОЧЕЕ МЕСТО МЕНЕДЖЕРА СТРОИТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ «АЗВУД» НА ПЛАТФОРМЕ .NET FRAMEWORK

Анкуда Д.И.

*Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь*

*Савенко А.Г. – м.т.н., ст. преподаватель
Хургин А.И. – м.т.н., ассистент*

В настоящее время программные средства для автоматизации ведения учета являются актуальными для ведения деятельности в области бизнеса. Их использование позволяет разгрузить трудовой персонал, а также снизить вероятность совершения ошибок в процессе работы.

Цель разработки – создание системы учета заказов строительной организации. Объектом разработки при этом является десктоп-приложение, представленное в виде базы данных и программного средства, предоставляющего дружелюбный интерфейс для работы с ней.

Программное обеспечение реализовано в виде десктоп-приложения для операционной системы на платформе .NET Framework. При разработке были учтены все требования и пожелания со стороны пользователей и, на их основе, был спроектирован графический интерфейс [1].

Отображаемые данные представляются в достаточной мере информативно, при этом, не перегружая пользователя и не отвлекая его внимание лишними сведениями [2]. В списке реализованных функций: авторизация с ведением журнала входов для разных пользователей, ведение учета заказов, клиентов, материалов и услуг, учет пользователей, а также специальный алгоритм построения заказа с формированием сметы и рабочего плана.

Программное средство разработано на языке C#. Для реализации базы данных была выбрана система управления базами данных MySQL. Бизнес-логика приложения представлена в виде специальных методов, реализованных в самом приложении с помощью специальной библиотеки MySQLConnector. Также часть логики реализована в самой базе данных в виде триггеров и процедур [3]. Программное средство было разработано с использованием API WindowsForms, отвечающим за графический интерфейс пользователя и являющийся частью Microsoft .NET Framework.

Пример интерфейса программного средства приведен на рисунке 1.

| Клиент | Контактный телефон | Стоимость | Процент | Дата заключения |
|-------------------------|--------------------|-----------|---------|-----------------|
| Фамилия1 Имя1 Отчество1 | 1984671 | 1657 | 15 | 20.03.2025 |
| Фамилия2 Имя2 Отчество2 | 1252673 | 1125 | 50 | 21.12.2018 |
| Фамилия5 Имя5 Отчество5 | 5647382 | 13775 | 33 | 23.12.2018 |
| Фамилия5 Имя5 Отчество5 | 5647382 | 13775 | 33 | 23.12.2018 |
| Фамилия7 Имя7 Отчество7 | 5632786 | 252 | 50 | 23.12.2018 |
| Фамилия3 Имя3 Отчество3 | 7562456 | 1010 | 0 | 23.12.2018 |
| Фамилия6 Имя6 Отчество6 | 1234567 | 1400 | 0 | 23.12.2018 |
| Фамилия4 Имя4 Отчество4 | 9512369 | 2406 | 40 | 23.12.2018 |
| Фамилия8 Имя8 Отчество8 | 1234523 | 1020 | 1 | 25.12.2018 |

| Услуга | Стоимость |
|-----------|-----------|
| Действие1 | 400 |
| Действие2 | 200 |
| Действие3 | 300 |
| | 900 |

| Материал | Стоимость | Кол-во | Ст. х Кол-во |
|-----------|-----------|--------|--------------|
| Материал1 | 100 | 10 | 1000 |
| Материал2 | 1 | 50 | 50 |
| | | | 1050 |

Сумма (материалы): 900
 Сумма (услуги): 1050
 Итоговая сумма с учетом скидки (15%): 1657

Рисунок 1 – Главное окно программы, где отображается основная информация по заказам строительной организации

Программное средство на практике показало себя как эффективный инструмент при ведении учета в организации и в результате внедрения было произведено снижение пользовательских затрат при осуществлении деятельности организации.

Список использованных источников:

1. Купер, А. Психбольница в руках пациентов / А. Купер. – СПб: Символ, 2015. – 336 с.
2. Ресурс для IT-специалистов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.habrahabr.ru>. – Дата доступа: 17.12.2018.
3. MySQLGeneralInformation [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dev.mysql.com/doc/refman/8.0/en/> – Дата доступа: 17.12.2018.

МОДЕЛЬ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ РИСКА РАЗВИТИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Барсук А.С.

Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь

Скудняков Ю.А.– доцент каф. ПЭ, к.т.н., доцент

В данной работе предложена модель экспертной системы, использование которой позволяет оценить абсолютный риск развития ишемической болезни сердца (ИБС) и предложить решения по профилактике данного заболевания.

Сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) являются основной причиной смертности в мире. Согласно данным Всемирной организации здравоохранения, в 2016 году от ССЗ умерло 17.9 млн. человек, что составило 31% всех случаев смерти в мире [1]. 85% смертей произошло в инсульта и сердечного приступа.

Причиной сердечного приступа является ишемическая болезнь сердца. Ишемическая болезнь сердца (ИБС) представляет собой поражение миокарда, обусловленное расстройством коронарного

кровообращения, возникающее в результате нарушения равновесия между коронарным кровотоком и метаболическими потребностями сердечной мышцы [2]. Факторы риска, приводящие к развитию ИБС, можно разделить на 3 группы: биологические, физиологические и поведенческие [2]. К биологическим факторам относятся: пожилой возраст, мужской пол и генетические факторы (предрасположенность к возникновению дислипидемии, гипертензии, толерантности к глюкозе, сахарному диабету и ожирению). К физиологическим факторам относятся: артериальная гипертензия, сахарный диабет, ожирение и дислипидемия. К поведенческим факторам относят курение, употребление алкоголя, нездоровое питание и низкую физическую активность. В настоящее время у людей без ИБС и её эквивалентов рекомендована оценка абсолютного риска для выбора наиболее оптимальной интенсивности мероприятий по первичной профилактике ИБС [2].

Оценка риска развития сердечно-сосудистых заболеваний, или сердечно-сосудистого риска, заключается в определении вероятности развития того или иного заболевания сердечно-сосудистой системы в течение определённого периода. Оценка сердечно-сосудистого риска рекомендована как практический инструмент определения оптимальной степени вмешательства для коррекции риска у конкретного человека [3].

При оценке сердечно-сосудистого риска врач руководствуется шкалой риска. Широко распространено применение фрамингемской шкалы и шкалы SCORE. Фрамингемская шкала разработана на основании обширного эпидемиологического исследования, проводившегося на протяжении более 12 лет в городе Фрамингем, штат Массачусетс, США [3]. Данная шкала используется в медицинской практике в США и Канаде. Шкала SCORE была создана в 2003 году экспертами Европейского общества кардиологов на основании 12 когортных исследований и данных по 205178 пациентам [3]. Данная шкала позволяет оценить вероятность смерти от ССЗ в течение 10 лет. Шкала SCORE рекомендована к применению в Республике Беларусь [4]. По этой причине в данной работе применяется оценка сердечно-сосудистого риска на основании шкалы SCORE.

Шкала SCORE имеет две версии: для стран низкого риска и для стран высокого риска. Для оценки сердечно-сосудистого риска у жителей Республики Беларусь рекомендуется применять шкалу высокого риска [5]. Оценка сердечно-сосудистого риска по шкале SCORE осуществляется на основании следующих факторов: возраст; пол; артериальное давление; курение; общий холестерин.

Риск, вычисленный по шкале SCORE, разделяется на следующие уровни [6]: низкий ($< 1\%$); умеренный (в пределах $\geq 1\%$ и $< 5\%$); высокий (в пределах $\geq 5\%$ и $< 10\%$); очень высокий ($\geq 10\%$).

Предложенная модель экспертной системы диагностики и принятия решений по профилактике атеросклероза включает в себя два этапа:

- определение сердечно-сосудистого риска по шкале SCORE;
- диагностика дислипидемии.

Таким образом, для вышеописанных этапов целесообразно разработать отдельные программные модули. При этом данные из модуля определения сердечно-сосудистого риска будут применяться в модуле диагностики дислипидемии.

Модуль определения сердечно-сосудистого риска будет иметь следующие входные параметры: возраст, пол, артериальное давление, курение, общий холестерин.

Выходным параметром данного модуля является процент риска. Поскольку шкала SCORE представляет собой набор таблиц, то более целесообразно хранить данные таблицы в виде матриц в памяти, так как для описания логики определения сердечно-сосудистого риска по данным таблицам потребуется разработать достаточно большое количество продукционных правил. Алгоритм модуля будет осуществлять выбор сердечно-сосудистого риска из правильной таблицы на основании значений входных параметров.

Диагностика дислипидемии будет осуществляться на основании нечётких продукционных правил. Данные правила размещаются в базе нечётких продукций и используются системой нечёткого вывода для того, чтобы делать заключения о состоянии объекта. Наиболее часто база нечётких продукционных правил представляется в форме согласованного относительно используемых лингвистических переменных структурированного текста [7]:

ПРАВИЛО_1: ЕСЛИ «Условие_1» ТО «Заключение_1» (F_1),

...

ПРАВИЛО_n: ЕСЛИ «Условие_n» ТО «Заключение_n» (F_n),

где $F_i \in [0;1]$ – является коэффициентом определенности или весовым коэффициентом соответствующего правила. Согласованность списка означает, что в качестве условий и заключений правил могут использоваться только простые и составные нечеткие высказывания, соединенные бинарными операциями «И», «ИЛИ», при этом в каждом из нечетких высказываний должны быть определены функции принадлежности значений терм множества для каждой лингвистической переменной [7].

Таким образом, для модуля диагностики дислипидемии был разработан набор лингвистических переменных.

В заключение необходимо отметить, что для оценки абсолютного риска развития ИБС была выбрана шкала SCORE, поскольку она рекомендована для использования в странах Европы. Для реализации оценки сердечно-сосудистого риска на основании данной шкалы предлагается разработать отдельный программный модуль, который будет содержать таблицы сердечно-сосудистого риска в памяти и выбирать наиболее подходящий результат на основании заданного алгоритма.

Для диагностики дислипидемии и определения необходимых профилактических мер была разработана модель экспертной системы. Модель содержит 4 входные переменные, 3 выходные переменные и базу нечетких продукционных правил. В качестве алгоритма логического вывода предлагается применять алгоритм Мамдани.

Список использованных источников:

1. [https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds)).
2. [ru.wikipedia.org/wiki / Ишемическая_болезнь_сердца](http://ru.wikipedia.org/wiki/Ишемическая_болезнь_сердца).
3. [ru.wikipedia.org/wiki / Сердечно-сосудистый_риск](http://ru.wikipedia.org/wiki/Сердечно-сосудистый_риск). Метод прогнозирования относительного риска общей смертности, смертности от болезней системы кровообращения, развития фатальных и нефатальных инфарктов миокарда и инсультов у лиц с артериальной гипертензией.
4. <https://www.escardio.org/Education/Practice-Tools/CVD-prevention-toolbox/SCORE-Risk-Charts>.
5. [www.3crkp.by / информация/полезно-знать / медицинские-калькуляторы / шкала-score](http://www.3crkp.by/информация/полезно-знать/медицинские-калькуляторы/шкала-score).
6. [ru.wikipedia.org / wiki / Гиперлипидемия](http://ru.wikipedia.org/wiki/Гиперлипидемия).
7. <http://nrsu.bstu.ru/chap27.html> – Система нечеткого вывода.

ПРОГРАММНО–АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС БИОМЕТРИЧЕСКОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Биркос В.Д.

*Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь*

Бакунова О.М. - иссл.т.н., ст преподаватель

Рассматриваются принципы разработки программно-аппаратного комплекса биометрической идентификации пользователя

Современные технологии шифрования, применяемые в персональных компьютерах, соответствуют стандартам спец. служб и обеспечивают гарантированную конфиденциальность сведений, содержащихся в документе. Это ликвидирует возможность утраты, порчи, получения конкурентами информации, составляющей производственную и коммерческую тайну. К недостаткам электронной документации можно отнести процесс авторизации. Для бумажных документов используются печати организации и подписи должностных лиц, которые невозможно использовать для электронных документов. В качестве решения можно предложить использовать электронно-цифровую подпись, основанную на асимметричном шифровании. Автоматизация бухгалтерского учета – важная составляющая ведения бухгалтерского учета для предприятия, особенно крупных компаний. Автоматизации не только повышает эффективность управления предприятием, но и поднимает качество ведения бухучета.

На сегодняшний день биометрия как научная дисциплина имеет ряд практически независимо развивающихся направлений, каждое из которых имеет свои предпочтительные технические приложения. В исследованиях по биометрической тематике активное участие принимают десятки научных центров при университетах, ряд правительственных организаций и сотни коммерческих фирм. Сформировался специфический рынок биометрических аппаратных устройств и программных продуктов, а также услуг по поддержке, тестированию и адаптации этих биометрических продуктов. Существующие продукты можно разделить на две ветви.

К первой, следует отнести группу, которая, построена на анализе статических образов личности, данных от рождения и хорошо наблюдаемых окружающими.

Ко второй, относят устройства и программные средства, построенные на анализе динамических образов личности. Динамические образы личности отражают особенности характерных для нее быстрых подсознательных движений в процессе воспроизведения контрольного слова рукописным почерком или в процессе произнесения контрольного слова голосом пользователя.

Надежная авторизация и аутентификация становятся необходимыми атрибутами повседневной жизни: сегодня люди используют их при совершении самых обычных действий, например, при посадке на самолет, проведении финансовых операций или, когда просто забирают ребенка из детского сада. Права авторизации почти всегда принадлежат одному человеку или небольшой группе людей. Верификация личности становится трудной задачей, когда требуется высокая точность, то

есть низкая вероятность ошибок. Кроме того, пользователь не должен иметь возможность впоследствии отрицать проведенную им операцию и одновременно испытывать как можно меньше неудобств при прохождении процедуры аутентификации.

Список использованных источников:

1. Иванов Г.С. Обзор методов биометрической идентификации пользователей корпоративной информационной сети
2. Беленков В.Д. Электронные системы идентификации подписей // Защита информации. Конфидент. 1997. №6. С. 39–42.
3. Белоцерковский О.М., Глазунов А.С., Щенников В.В. Компьютерное распознавание человеческих лиц. // Зарубежная радиоэлектроника. Успехи современной радиоэлектроники. 1997. №8. С. 3–14.
4. Бочкарев С. Л., Сапегин Л. Н. Новые возможности биометрических голосовых технологий // Защита информации. Конфидент. 2003. №5. С. 34–39.
5. Дэвид Уиллис, Майк Ли. Шесть биометрических устройств идентификации отпечатков пальцев // Сети и системы связи. 1998. № 9(31). С. 146–155.
6. Иванов А.И. Биометрическая идентификация личности по динамике быстрых движений. // Специальная техника средств связи. Серия Системы, сети и технические средства конфиденциальной связи. Пенза. Выпуск 2. 1997. С. 88–93.
7. Кен Филлипс. Ваше лицо – гарант безопасности.// PCWEEK RUSSIAN EDITION, 3 июня 1997. С. 35–38.
8. Коротав Г.А. Анализ и синтез речевого сигнала методом линейного предсказания // Зарубежная радиоэлектроника. 1990. №3. С. 31–50.
9. Рамишвили Г.С. Автоматическое опознавание говорящего по голосу. М.: Радио и связь, 1981. 224 с.
10. Рыбченко Д.Е. Критерии устойчивости и индивидуальности клавиатурного почерка при вводе ключевых фраз. // Специальная техника средств связи. Серия Системы, сети и технические средства конфиденциальной связи. Пенза, ПНИЭИ. 1997. Выпуск №2. С.104–107.
11. Рыбченко Д.Е., Иванов А.И. Анализ клавиатурного почерка аппаратом нечетких множеств для целей ограничения доступа и аудита. // Специальная техника средств связи. Серия Системы, сети и технические средства конфиденциальной связи. Пенза, ПНИЭИ. 1996. Выпуск 1. С.116–119.

ПРИМЕНЕНИЕ АППАРАТА ЛИНЕЙНОЙ АЛГЕБРЫ И ТЕОРИИ ЭЛАСТИЧНОСТИ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПОВЕДЕНИЯ ФИРМ НА РЫНКЕ ОЛИГОПОЛИИ

Безбородько Е.В.

*Белорусский государственный экономический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

Ефремов А.А. – магистр экон. наук

В статье рассмотрено применение аппарата линейной алгебры для моделирования поведения фирм на рынке олигополии. В настоящий момент рынок кондитерских изделий является рынком олигополии в Республике Беларусь. На основе применения модели Курно был найден объем выпуска кондитерских фирм, максимизирующий их прибыль.

Успешность деятельности кондитерских предприятий в условии олигополии зависит от многих факторов, начиная от объема выпуска и заканчивая инвестициями и инновационной деятельностью. Перед руководством таких предприятий всегда стоит задача выбора действий, которые позволят максимизировать прибыль. Такие действия должны выбираться с учетом возможностей и имеющихся ресурсов. Именно поэтому и возникает необходимость анализа каждого из предложенных действий и выбора наиболее оптимального решения.

В настоящее время существует множество моделей, позволяющих выполнить поставленную задачу, однако в конкретном примере была взята за основу модель, разработанная французским экономистом и математиком Антуаном Огюстеном Курно. В приведенном далее примере будет показано применение данной модели для решения задачи максимизации прибыли предприятий.

Математическая модель:

$\pi_i(q_i, q_{-i})$ - прибыль i -го олигополиста;

$q_1 \dots q_n$ - объем поставок кондитерских изделий;

$TC_1(q_1), \dots, TC_n(q_n)$ - функции издержек;

$Q = D(p)$ - функция отраслевого спроса.

Таким образом, максимизация прибыли кондитерских предприятий при применении модели Курно сводится к решению следующей задачи:

$$1) \pi_i(q_i, q_{-i}) = TR_i(q_i, q_{-i}) - TC_i(q_i) = pq_i - TC_i(q_i) \quad (1)$$

При этом каждый олигополист рассматривает объем поставок конкурента как заданный и на основе полученных данных принимает решение о собственном объеме поставок.

$$2) \pi_i(q_i, q_{-i})' = (pq_i - TC_i(q_i))' = 0 \quad (2)$$

Приравняв частные производные к нулю, мы получим систему уравнений кривых реакции олигополистов, которую можно записать в матричной форме:

$$3) \begin{pmatrix} a_{11}q_1' + a_{12}q_2' + \dots + a_{1n}q_n' \\ a_{21}q_1' + a_{22}q_2' + \dots + a_{2n}q_n' \\ \dots \\ a_{n1}q_1' + a_{n2}q_2' + \dots + a_{nn}q_n' \end{pmatrix} = 0 \quad (3)$$

Равновесие в олигополии Курно определяется в результате решения системы линейных уравнений, записанная в матричной форме (3). В этой точке объем прибыли каждой из фирм максимален при данном объеме продаж конкурирующей фирмы.

$$4) \begin{cases} q_1' \\ q_2' \\ \dots \\ q_n' \end{cases} \quad (4)$$

Найденная точка также является точкой равновесия по Нэшу, что означает ни одному из олигополистов невыгодно в одностороннем порядке менять параметры равновесия.

5) Остаётся подставить значения $q_1' \dots q_n'$ в уравнение (1) для нахождения максимальной прибыли кондитерских предприятий.

Таким образом, в результате проведенных исследований и расчетов можно показать, что существование равновесия Курно свидетельствует о том, что олигополия как тип рынка может быть устойчивой, что она не обязательно ведет к череде непрерывных, болезненных переделов рынка олигополистами, а также актуальность модели в настоящее время для вычисления максимальной прибыли предприятий с помощью использования аппарата линейной алгебры.

Из всех моделей рынка олигополии, на наш взгляд, модель Курно наилучшим образом отражает поведение кондитерских фабрик Республики Беларусь, поскольку они являются самостоятельными и практически равноправными игроками. Модель картеля, к примеру, предполагает наличие сговора фирм, что не соответствует реалиям белорусского рынка; модель Штекельберга постулирует лидерство одной из фирм, что так же не является характерным для нашего случая; модель ценовых войн Жозефа Бертрана, предполагающая поочередное снижение цен фирмами с целью захвата рыночной доли, не подходит к условиям национальной экономики, так как мы не наблюдаем ярко выраженной тенденции к снижению цен на кондитерскую продукцию.

При рассмотрении задач, в которых присутствуют только две фирмы (дуополия), можно использовать графическую интерпретацию, которая в достаточной степени облегчит задачу нахождения точки равновесия. Также большой интерес представляет задачи большой размерности, когда олигополистов на рынке больше пяти, в таких условиях рекомендуется использовать метод Гаусса-Жордана для решения системы линейных уравнений, так как в этом случае построение графика является затруднительным.

Существенным недостатком классических математических моделей рынка олигополии является допущение, согласно которому фирмы производят однородную продукцию, которая затем реализуется по единой цене. На самом деле ассортиментный ряд может быть достаточно широк, и тогда возникает необходимость в построении нового класса моделей, в которых учитывался бы этот фактор.

На наш взгляд, моделирование поведения олигополистов в условиях поставки на рынок разнородной продукции возможно с привлечением аппарата теории эластичности. Так, коэффициент перекрестной эластичности спроса по цене может отражать зависимость, например, спроса на шоколад «Спартак» в зависимости от изменения цены шоколада «Коммунарка». Такой подход позволит более точно отразить рыночную конъюнктуру, однако приведет к увеличению сложности модели. Кроме того, возникает проблема определения коэффициентов эластичности. Для получения

их численных значений нужно создать обширную базу данных по кондитерскому рынку Республики Беларусь. Для этой цели необходимо привлечь специалистов-маркетологов.

Список использованных источников:

1. Математические модели несовершенной конкуренции/ Филатов А.Ю., Айзенберг Н.И. – Иркутск: Изд-во Иркут. гос. ун-та. – 2012. – 9-12 с.
2. Дюсуше О.М. Статичное равновесие Курно-Нэша и рефлексивные игры олигополии: случай линейных функций спроса и издержек. Экономический журнал ВШЭ, 2006, № 1, 3-19 с.
3. Высшая математика/ Гусак А.А.- Минск: Изд-во ТетраСистемс. – 2000 – 121-133 с.
4. Микроэкономика/ Бондарь А.В., Воробьев В.А. – Минск: Изд-во БГЭУ – 2015. – 160-191 с.

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО СРЕДСТВА ПО АГРЕГАЦИИ И ХРАНЕНИЮ БИРЖЕВЫХ КОТИРОВОК

Бобер Е.Л.

*Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь*

*Образцова О.Н. – и.о. зав. кафедрой ИСиТ, к.т.н., доцент,
Малиновская Т.И. – ст. преподаватель*

В работе представлена разработка программного средства, обеспечивающего агрегацию и хранение биржевых данных в режиме реального времени, и предоставляющее программный интерфейс для чтения исторических данных, а также передачу агрегированных данных в режиме реального времени.

Биржевые котировки - значение цены на некоторый товар которым торгуют сейчас на бирже. Существуют несколько способов представления биржами торговых данных. В данной статье рассматривается система агрегации сырых данных в формате ВВО в формат OHLC с различным интервалами.

Структура формата **OHLC** (Open-High-Low-Close):

- О — open (цена открытия интервала);
- Н — high (максимум цены интервала);
- Л — low (минимум цены интервала);
- С — close (цена закрытия интервала).

Данный формат удобен для построения графика баров и японских свечей.

Минимальное сообщение в формате **ВВО** (BestBidandOffer) содержит поля bid и ask. Получая поток сообщений в формате ВВО система должны возвращать множество потоков данных в формате OHLC с различной агрегацией по времени. Наиболее часто используемыми агрегациями являются секундные (1, 5, 10, 30), минутные (1, 5, 15, 30), часовые (1, 2, 4, 8), дневные (1, 2, 7) и месячные (1, 3, 6). Также система должна предоставлять программный интерфейс для получения данных в любой из перечисленных агрегаций за заданный промежуток времени без задержки. Продолжительность операции выборки данных должны быть константной и не зависеть от количества исторических данных в системе.

Количество обрабатываемых сообщений в формате ВВО для системы работающей с 10 биржами на каждой из которых будет 100 активов, по которым будет приходить 10 сообщений в секунду: $10\ 000 (100 * 10 * 10)$ сообщений в секунду.

Приблизительный размер хранилища после года работы, если исходить из того что одна запись будет состоять из 5 полей по 128 бит, будет равен 3205 гигабайтам.

Данный расчёт не учитывает репликацию в кластере и не учитывает расходов на хранение метаданных СУБД, сырых данных бирж, и других дополнительных значений, необходимых для записи. Система хранения должна иметь линейный рост количества запросов к количеству нод в кластере.

Исходя из вышеизложенных требований и примерных расчетов нагрузки и объёмов данных, для построения системы хранения будем использовать СУБД «Cassandra».

Минимальный набор полей для хранения данных в формате OHLC:

- asset_idint;
- close_timetimestamp;
- openvarint;
- closevarint;
- highvarint;

– lowvarint.

Для обеспечения заданным параметрам масштабируемости необходимо произвести кластеризацию хранимых данных. Для этого создадим составной основной ключ состоящий из `asset_id` и искусственно добавленного поля `update_date`. Поле `update_date` будет содержать дату закрытия свечи в формате `yyyy-mm-dd`. Данный ключ позволяет создавать достаточно небольшие партиции данных, которые могут быть распределены между узлами кластера, и при этом позволяют строить относительно удобные запросы на выборку данных за необходимый период времени. Запрос создания таблицы будет выглядеть следующим образом:

```
CREATE TABLE candle_1s IF NOT EXISTS (  
  asset_id int,  
  close_time timestamp,  
  update_date text,  
  open decimal,  
  close decimal,  
  high decimal,  
  low decimal,  
  PRIMARY KEY(  
    (asset_id, update_date),  
    close_time  
  )  
) WITH CLUSTERING ORDER BY (update_time DESC)
```

Алгоритм «агрегация» представляет собой каскад из буферов различного интервала. Первым является односекундный буфер, который накапливает ВВО данные в течение 1 секунды и формирует из них свечу временным интервалом в одну секунду. После этого полученная свеча записывается в базу и передаётся в буфер большей размерности (в данной системе пятисекундный). Пятисекундный буфер аналогично односекундному буферу производит агрегацию данных в течении 5 секунд. После чего передаёт агрегированные данные вышестоящему буферу. При старте системы происходит инициализация агрегационного каскада путем считывания агрегированных данных из базы данных и прогона агрегации исходный данных. Данный процесс достаточно ресурсоемкий и при большом простое системы агрегация сырых данных может занимать значительное время.

Разработанное программное средство выполняет следующие функции:
хранение данных в формате ВВО;
агрегация данных в различные интервалы OHLC;
предоставление API для получение данных в формате OHLC;
стриминг данных в формате OHLC или ВВО.

Список использованных источников:

1. Nishant Neeraj, Mastering Apache Cassandra - Second Edition. – Packt Publishing - ebooks Account; 2 edition (March 26, 2015) – 322 с.

ПРОГРАММНОЕ СРЕДСТВО ОНЛАЙН-ЗАКАЗОВ ДЛЯ БЮРО ПЕРЕВОДОВ «KADINGIR» НА ПЛАТФОРМЕ SYMFONY FRAMEWORK

Богданова К.Е., Воробей В.А.

*Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь*

Бакунов А.М. – м.т.н., ст. преподаватель

В работе представлены требования к разработке и основные подходы к созданию программного средства онлайн-заказов для бюро переводов «KANDIGIR».

Современные экономические тенденции развития бизнеса привели к возможности отображения состояния объектов обслуживания по всем услугам и проектам. Активное внедрение и использование прогрессивных информационных технологий способствует ускорению и закреплению успехов компании, повышению конкурентной среды. Информация является одним из предметов труда специалистов компании, не владея четкой структурированной информационной базой, которой, специалисты не могут принять правильное управленческое решение, что ставит под угрозу деятельность предприятия.

С развитием интернет-ресурсов, растёт спрос на их пользование, серверы компании обрабатывают большое количество информации, начиная от клиентских запросов, заканчивая межплатформенным взаимодействием. Все выше перечисленное требует быстрого действия со стороны серверов и высокого уровня защиты.

На сегодняшний день разработчикам необходимо проектировать многосоставные веб-сайты и веб-приложения со сложной архитектурой. Главные причины использования PHP-Фреймворков позволяют:

- возможность скоростной разработки приложений;
- обеспечение хорошо организованного, повторяемого и масштабируемого кода;
- обеспечение низкоуровневой безопасности сайта;
- следование MVC (Model-View-Controller) паттерна, который гарантирует разделение приложения на представительный (.html) и логический (.php) уровень;
- пропагандирование объектно-ориентированной веб-разработки

Для ПС «Бюро переводов онлайн заказов» был использован Symfony Framework, который позволяет структурировать разработку, повторно использовать общие модули, облегчает долгосрочное обслуживание и масштабируемость в соответствии со стандартными правилами разработки. Фреймворки обеспечивают гибкость и могут быть использованы для разработки приложений, которые наиболее точно соответствуют заявленным требованиям, но в тоже время требуют определённые технические знания, связанные с разработкой, интеграцией и техническим обслуживанием.

Все бандлы в Symfony, включая базовые компоненты фреймворка, написаны для конкретного пользователя. Бандлы - основа Symfony. Они предоставляют гибкость в использовании предварительно встроенных функций, упакованных в сторонние пакеты или для распространения собственных пакетов. Это позволяет легко выбирать, какие функции включить в приложения, и оптимизировать их с учётом собственных потребностей.

Список использованных источников:

1. Фреймворк [Электронный ресурс] / wikipedia.org. — Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Фреймворк> (дата обращения: 9.04.2019).
2. The Best PHP Framework for 2015: SitePoint Survey Results [Электронный ресурс] / sitepoint. — Режим доступа: <http://www.sitepoint.com/best-php-framework-2015-sitepoint-surveyresults/> (дата обращения: 9.04.2019).
3. PHP Frameworks For Developers — Best Of [Электронный ресурс] / hongkiat.com. — Режим доступа : <http://www.hongkiat.com/blog/best-php-frameworks/> (дата обращения: 9.04.2019).
4. Why should I use a framework? [Электронный ресурс] / symfony.com. — Режим доступа : <http://symfony.com/why-use-a-framework> (дата обращения: 09.04.2019).
5. The technological benefits of Symfony in 6 easy lessons [Электронный ресурс] / symfony.com. — Режим доступа : <http://symfony.com/six-good-technical-reasons> (дата обращения: 09.04.2019).

E-LEARNING И СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОБУЧЕНИЕМ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛИСТОВ

Бракоренко А.А.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Шпак И.И. – канд. техн. наук, доцент

В XXI веке – веке высоких технологий и быстроразвивающихся стандартов, изменилось как само поколение учащихся, так и процесс обучения. Поколение цифровых пользователей, привыкших к игровым формам восприятия реальности, и учебный материал склонно воспринимать и изучать в данном формате. По этой причине и учебный процесс целесообразно организовать соответствующим образом. При этом перед преподавателями возникают сложные задачи, связанные с визуализацией учебного материала, многозадачностью процесса обучения, обучением в режиме 24/7 и требованием постоянного саморазвития и совершенствования. Выполнять данные задачи, при этом не снизив качество обучения, без помощи автоматизированных электронных систем и Интернет-технологий не представляется возможным. В докладе приводятся результаты разработки курса обучения специалистов по диагностике и ремонту автомобильных электронных систем (далее – мехатроник) в системе управления обучением на основе использования ELECTUDE [1].

Системы управления обучением (Learning Management Systems, далее – LMS) в современных условиях повсеместно внедряются в подготовку специалистов для всех сфер деятельности. Главными задачами LMS являются: представление информации учащимся в доступной и наглядной форме, максимальное вовлечение их в процесс изучения материала, а также сокращение «разрыва» между теорией и практикой в процессе обучения. Спецификой подготовки технических специалистов является то, что учебно-материальная база, необходимая для формирования практических навыков, является достаточно дорогостоящей, требующей постоянного обновления и актуализации, что в

условиях рыночной экономики, не всегда представляется возможным. Кроме того, необходимость усвоения большого объема информации и сложных технологий при традиционном обучении, не позволяет эффективно готовить специалистов. Разработанный метод обучения позволяет интенсифицировать передачу знаний и сделать процесс обучения интерактивным. Это позволит существенно повысить эффективность подготовки. Исходя из требований к мехатронике на рынке труда, была разработана учебная программа обучающего курса (далее – курс), приведенная в таблице 1.

Таблица 1 – Учебная программа обучающего курса «Автодиагност. Технологии диагностики, обслуживания и ремонта электронных систем управления автомобилем»

| № п/п | Названия разделов | Количество учебных часов | | | |
|-------|---|---|--------------------------------|--------|----------------------|
| | | Всего | Распределение по видам занятий | | |
| | | | дистанционное обучение | лекции | практические занятия |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1. | Требования техники безопасности при проведении диагностических работ. | 3 | 2 | 1 | - |
| 2. | Основные принципы и регламенты выполнения процедур по диагностике и обслуживанию автомобильной техники. | 9 | 6 | 3 | - |
| 3. | Основы электротехники. Системы пуска и заряда АКБ. Электрооборудование и сети обмена данными автомобилей. | 30 | 16 | 8 | 6 |
| 4. | Электронные системы управления двигателя: датчики и исполнительные устройства, порядок диагностики и проверки. | 67 | 45 | 14 | 8 |
| 5. | Электронные системы активной и пассивной безопасности, комфорта: датчики, порядок их диагностики и регулировки. | 60 | 40 | 12 | 8 |
| 6. | Основы устройства и особенности диагностики гибридных автомобилей. | 19 | 15 | 4 | - |
| 7. | Изучение и использование измерительного и диагностического оборудования. | 34 | 20 | 8 | 6 |
| | ВСЕГО: | 222 | 144 | 50 | 28 |
| | Форма итоговой аттестации: | Выполнение тестового задания (2 ак.ч.) и сдача итогового экзамена (2 ак.ч.) | | | |

Исходя из основных разделов курса, было определено содержание, подобран учебный материал и разработаны тесты для самоконтроля. Придерживаясь принципа «короткие фрагменты информации» (Wiki effect), учебный материал и тесты были оформлены в виде модулей. Пример скриншота учебного модуля в ELECTUDE представлен на рисунке 1.

По завершению разработки модули были сгруппированы в соответствующие блоки. Изучение материала было разбито на отдельные этапы с возможностью самоконтроля усвоения. После чего курс был предоставлен для самостоятельного изучения слушателям в LMS.

Контроль процесса обучения осуществляется самим слушателем в ходе изучения материала и преподавателем посредством LMS. Пример итогового контроля приведен на рисунке 2.

В отличие от традиционных методов обучения, применение LMS позволяет автоматизировать процесс изучения материала, формирования и закрепления практических навыков и умений учащимися, а преподавателю осуществлять оперативный контроль, как индивидуально каждого учащегося, так и группы в целом. При этом преподаватель участвует в этапах разработки курса и контроле усвоения материала. При этом имеется возможность разрабатывать требуемые учебные курсы на основе ELECTUDE. Преимуществом такого обучения является возможность изучения материала в любое время, в любом месте и с помощью любого электронного устройства (мобильный телефон, планшет, ноутбук или персональный компьютер).

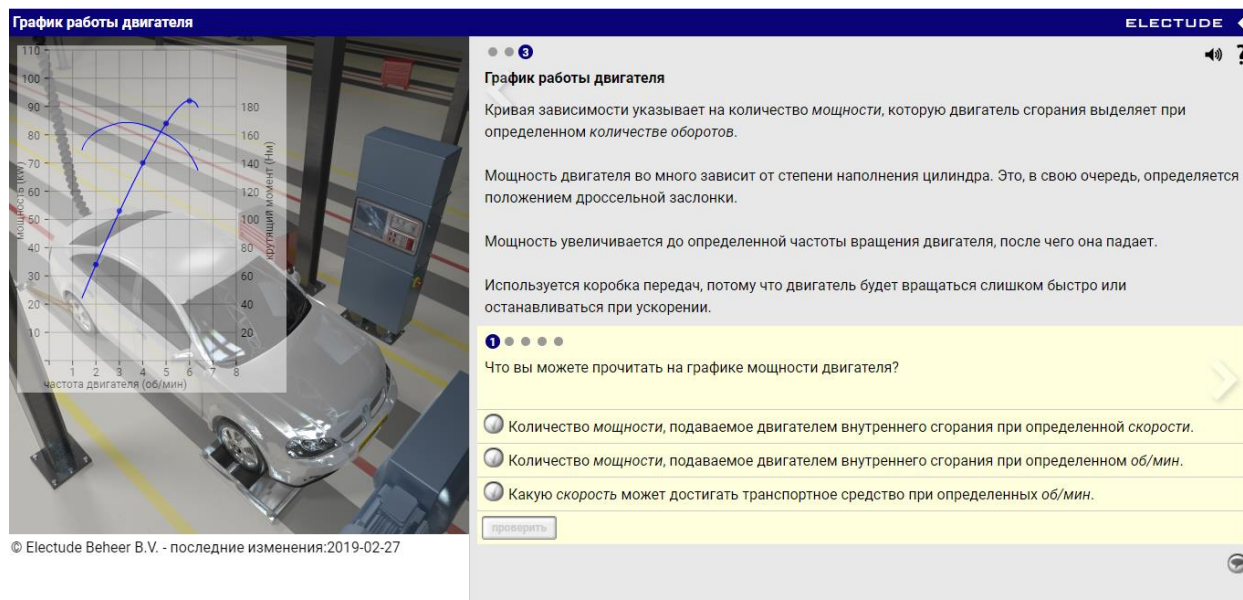


Рисунок 1 – Модуль раздела «Электронные системы управления двигателя»

Студенты



| ИМЯ | ФАМИЛИЯ | ЗАТРАЧЕННОЕ ВРЕМЯ | ПРОГРЕСС ↑ |
|-----------|---------|-------------------|---------------------------------|
| Андрей | М | 3 дни 17:12:48 | <div style="width: 80%;"></div> |
| Дмитрий | К | 2 дни 07:18:08 | <div style="width: 70%;"></div> |
| Валерий | Л | 2 дни 05:24:29 | <div style="width: 60%;"></div> |
| Александр | С | 19:33:46 | <div style="width: 50%;"></div> |
| Сергей | Д | 10:56:40 | <div style="width: 40%;"></div> |
| Дмитрий | П | 20:46:55 | <div style="width: 30%;"></div> |
| Андрей | Д | 1 день 04:51:09 | <div style="width: 20%;"></div> |
| Валерий | Я | 1 день 12:49:27 | <div style="width: 10%;"></div> |
| Алексей | Л | 07:25:39 | <div style="width: 5%;"></div> |

Содержание группы

Курсы



| НАЗВАНИЕ | ЗАТРАЧЕННОЕ ВРЕМЯ | ПРОГРЕСС |
|---------------------------------------|-------------------|---------------------------------|
| SENSYS - курс подготовки Мехатроников | 1 день 11:48:47 | <div style="width: 80%;"></div> |

Рисунок 2 – Итоговый контроль обучения слушателями посредством LMS

Список использованных источников:

1. ELECTUDE International [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.electude.com>. – Дата доступа: 28.02.2019.
2. SENSYS Tech Co. - Международный инжиниринговый центр поддержки и развития транспортных технологий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sensys.electude.eu>. – Дата доступа: 28.02.2019.

АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ РАЗРАБОТКИ И ТЕСТИРОВАНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ НА БАЗЕ NORDIC THINGY:52

Ваталев М.А.

Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь

Бакунова О.М. - *иссл.т.н., ст преподаватель*

Представлен аппаратный комплекс, предназначенный для создания прототипов IoT - Nordic Thingy: 52. Особенностью этого комплекса является возможность настройки через Bluetooth API

Среди проводных технологий важную роль в проникновении «интернета вещей» играют решения PLC — технологии построения сетей передачи данных по линиям электропередачи, так как во многих приложениях присутствует доступ к электросетям (например, торговые автоматы, банкоматы, интеллектуальные счётчики, контроллеры освещения изначально подключены к сети электроснабжения). 6LoWPAN, реализующий слой IPv6 как над IEEE 802.15.4, так и над PLC, будучи открытым протоколом, стандартизуемым IETF, отмечается как особо важный для развития «интернета вещей».

Интернет вещей – это не просто множество различных приборов и датчиков, объединенных между собой проводными и беспроводными каналами связи и подключенных к сети Интернет, а это более тесная интеграция реального и виртуального миров, в котором общение производится между людьми и устройствами.

Разработка отдельных устройств, и полностью законченных решений в сфере «интернета вещей» являются непростой задачей. Она может быть существенно оптимизирована за счёт наличия средств разработки, что в конечном итоге помогает значительно снизить стоимость разработки и ускорения времени выхода этого решения на рынок.

Разработанный аппаратный комплекс Nordic Thingy: 52@ - компактный, мощный, с несколькими датчиками комплект для разработки. Это простая в использовании платформа разработки, предназначенная для создания прототипов и демонстраций IoT без необходимости сборки аппаратного обеспечения или записи прошивки. Функциональность Thingy может быть настроена по воздуху через Bluetooth API. Это позволяет создавать демонстрации и прототипы без собственно программирования самого Thingy. Thingy построен вокруг nRF52832 Bluetooth® 5 SoC. Он подключается к мобильным телефонам с поддержкой Bluetooth, ноутбукам, планшетам и аналогичным устройствам и отправляет данные с / из своих датчиков и приводов в приложение и в облако, поставляется с сопровождающим Nordic Thingy: 52 приложение для iOS, Android и веб-приложения. Основные характеристика устройства:

- пластиковый и резиновый корпус 6x6 см;
- все датчики и параметры низкой энергии Bluetooth настраиваются через интерфейс с низкой энергией Bluetooth;
- датчики окружающей среды (температура, влажность, давление, цвет и свет качества воздуха);
- 9-осевое движение (акселерометр, гироскоп и компас);
- динамик для воспроизведения предварительно сохраненных сэмплов, тонов или звука, передаваемых по низкой мощности Bluetooth (8-бит 8 кГц LoFi) Поточковая передача микрофона;
- настраиваемый светодиод RGB и кнопка;
- простые приложения для разработки мобильных приложений для Android, iOS (Java и Swift 3.0) и веб-приложений;
- исходный код для приложений и прошивки;
- длительное время автономной работы с литий-ионным аккумулятором и зарядкой через USB;
- безопасный OTA DFU для обновления продукта.

ПРОГРАММНОЕ СРЕДСТВО «УМНЫЙ ДОМ» НА БАЗЕ ПЛАТФОРМЫ 1С:БИТРИКС

Высоких В.А.

*Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь*

Бакунова О.М. - иссл.т.н., ст преподаватель

Представлена система «умный дом» на платформе 1С:Битрикс

Инновационный путь развития человечества характеризуется активным использованием информационных технологий в любой сфере бизнеса. Современные экономические тенденции развития бизнеса привели к возможности отображения состояния объектов обслуживания по всем услугам и проектам, их работоспособности, стоимости на ход проектов. Новые цели обусловлены потребностями безопасности жилых помещений. Интеллектуальные системы (ИС) – это одна из

разновидностей систем управления, с помощью которых решаются различные задачи, которые даже можно назвать творческими, безусловно опираясь на приобретенные знания, распознавая различные ситуации по определённым сообщительным параметрам, и принимающие окончательные решения на основе полученных знаний. Когда идет изучение интеллектуальных систем необходимо обладать такими понятиями как: данные, информация, знания.

Система «Умный дом» представляет собой совокупность подсистем, с помощью которых можно автоматизировать бытовые процессы, происходящие в доме: освещение, безопасность, отопление и так далее. Интеллектуальность, технологичность, комфорт и безопасность – вот главные качества нынешних систем «Умного дома».

В современном «Умном доме» может быть все автоматизировано, включая бытовую технику. На сегодняшний день в продаже имеется много бытовой техники, которой можно управлять даже смартфона. Сердцем системы «Умный дом» является микроконтроллер, который следит за работой отдельного сегмента системы, или отдельный компьютер, который контролирует все сегменты системы, установленные в доме.

Для реализации системы «умный дом» была выбрана модель современной жилой квартиры. Модель была выбрана по типу двухкомнатной квартиры, которая состоит: из прихожей, санузла, кухни, комнаты и спальни. В каждом помещении квартиры установлен тот или иной датчик, который обеспечивает комфортное и безопасное проживание в квартире. Обычно при входе в квартиру мы в первую очередь включаем свет в прихожей, но когда установлена система «Умный дом» этого делать нам самим не нужно, так как в прихожей был установлен датчик движения, который фиксирует перемещение в прихожей комнате и автоматически включает свет. А как только датчик перестает фиксировать движения, в течении некоторого времени, то свет автоматически перестает гореть.

ВЕБ-СОКЕТЫ, КАК СИСТЕМА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ КЛИЕНТ-СЕРВЕР И КЛИЕНТ-СЕРВЕР-КЛИЕНТ

Гавриленко А.С.

*Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь*

Савенко А.Г. – м.т.н., старший преподаватель

В статье представлен анализ технологии веб-сокета, варианты использования и перспективы развития.

Веб-сокеты - это технология, в которой происходит взаимодействие между клиентом и сервером сообщений. Данная технология используется для сообщений между клиентами, генерируемыми событиями, для выполнения определенных операций на стороне клиента, посредством сервера сообщений. Принцип работы веб-сокетов изображён на рисунке 1.

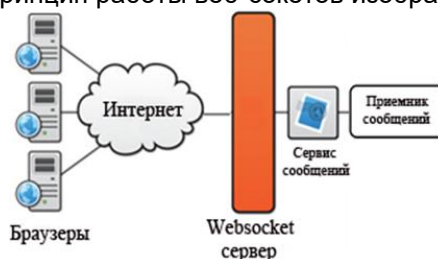


Рисунок 1 – Схема работы веб-сокетов

Любой браузер пользователя передает сообщение на сервер, а сервер обрабатывает результат, и после чего передает результат либо самому пользователю, либо всем пользователям которые подписаны на данное событие. На таких принципах построены, уведомления, некоторые игры, операции, которые должны быть выполнены на всех клиентах, подписанных на эти события.

Для получения уведомлений таким образом требуется подписаться на определенную «комнату», в которую требуется кидать сообщения относящиеся касательно этой комнаты. Например, у нас есть группа пользователей на форуме, объединенной над общей темой. Все пользователи, которые находятся на сайте, не хотят пропускать сообщений о новости на тему спорт. При входе на сайт данные пользователи подписываются на рубрику спорт. В тот момент, когда модератор публикует новость, каждому пользователю приходит мгновенное сообщение о том, что в данной категории появилась новость. После чего пользователь может кликнуть на данное сообщение и перейти в саму новость для дальнейшего прочтения. В играх веб-сокеты используются для передачи определенных

сообщений на браузеры, такие сообщения рассылаются специальной комнате, в которой, данные пользователи находятся. Например, имея карту, трёх пользователей, можно сделать небольшую игру по передвижению персонажа по карте. В момент, когда один из пользователей делает передвижение вверх (клавиша вверх) сообщение о том, что пользователь перешел вверх, передается на сервер веб-сокеты, а сервер всем участникам данной карты. Таким образом, после получения сообщения от сервера каждый участник обработает данный ответ и поместит персонажа на определенный промежуток вверх, тем самым осуществив передвижение персонажа в каждом браузере участников.

Также веб-сокеты могут использоваться и для других целей. Например, представим, что у нас есть ресторан, в котором работают повара и официанты. Клиент, придя в ресторан, вызовет официанта, который в свою очередь будет выбирать в приложении те блюда, которые выбирает клиент. Данные позиции, будут моментально отображаться на общем мониторе кухни и повара смогут моментально готовить те блюда, которые заказали клиенты. Также, данные о товаре автоматически мгновенно будут отображаться в общем терминале ресторана, что сокращает время на всё устройство данного ресторана, в дальнейшем эти данные могут быть использованы для отчетов или каких-либо маркетинговых исследований, тем самым увеличивая доход компании и сокращая время на обслуживание всего ресторана.

В основном веб-сокеты используются для мгновенных операций по определенным событиям. Генерируя нужные сообщения, можно управлять данными на нескольких устройствах выполняя одну и ту же обработку.

Преимущества технологии в том, что мгновенность получения сообщений каждому подписчику способствует разработке отзывчивых приложений без использования тайм-аутов на подгрузку данных, что улучшает оптимизацию и работу приложения в целом. Эта технология нового поколения, поддержка веб-сокеты со стороны разработчиков останется долгой, что позволяет разрабатывать приложения на данной технологии еще большее количество времени.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДВУХ МЕТОДОЛОГИЙ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ SCRUM И KANBAN

Гоман А. Ю.

*Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь*

Апанасевич С. А. – преподаватель 1-ой категории

Гибкая методология разработки — серия подходов к разработке программного обеспечения, ориентированных на использование итеративной разработки, динамическое формирование требований и обеспечение их реализации в результате постоянного взаимодействия внутри самоорганизующихся рабочих групп, состоящих из специалистов различного профиля. Гибкая методология разработки чаще всего применима для инновационных проектов. Гораздо меньше она подходит для процессной деятельности. Эти подходы подразумевают интерактивную разработку, с периодическими обновлениями требований от заказчика и их реализацию посредством самоорганизующихся команд, сформированных из экспертов разного профиля. В данном докладе будут рассмотрены такие методологии разработки ПО как SCRUM и Kanban.

Kanban — метод управления разработкой, реализующий принцип «точно в срок» и способствующий равномерному распределению нагрузки между работниками [1]. При данном подходе весь процесс разработки прозрачен для всех членов команды. Задачи по мере поступления заносятся в отдельный список, откуда каждый разработчик может извлечь требуемую задачу.

Принципы Kanban:

- Визуальное отображение задач.
- Ограничение по столбцам WIP (workinprogress, с англ. — работу, выполняемую одновременно) на каждом этапе работы. Чтобы система рано или поздно не остановилась, устанавливаются ограничения.
- Фокус на невыполненных задачах.
- Постоянное улучшение. По ходу работы, исходя из различных показателей эффективности, происходит изменение нагрузки в системе и сокращение времени на прохождение всех стадий.
- Особое уделение внимания мелочам, дабы улучшить разработки.

В настоящее время, Scrum является одной из наиболее популярных методологий разработки ПО. Согласно определению, Scrum — это каркас разработки, с использованием которого люди могут решать появляющиеся проблемы, при этом продуктивно и производя продукты высочайшей значимости[2]. Подобный подход помогает быстро выпускать и улучшать продукты, когда меняются

требования рынка, а также согласно которому одна или несколько кроссфункциональных самоорганизованных команд создают продукт инкрементами, то есть поэтапно.

Принципы SCRUM:

- Разработка ведется короткими циклами (итерациями), продолжительностью 1-4 недели;
- В конце каждой итерации заказчик получает ценное для него приложение (или его часть), которое можно использовать в бизнесе;
- Команда разработки сотрудничает с Заказчиком в ходе всего проекта;
- Изменения в проекте приветствуются и быстро включаются в работу.

Зачастую, среди всех agile-подходов к отдельным от большинства относят scrum и kanban. В описаниях этих методик немало общего, однако также существует немало различий. Далее будет рассмотрены основные различия этих подходов:

– Scrum методология жестко регламентирует по времени процесс разработки - Спринты. Это заставляет команду работать упорно, но эффективно, соблюдая сроки. Каждый Спринт заканчивается завершённым модулем, который можно показать клиенту. Kanban не имеет спринтов. Таким образом в Kanban сложнее контролировать время разработки и прогнозировать завершение какого-либо модуля.

– После начала Спринта, Scrum методология не допускает изменений в backlog (заданиях), так как это ломает основу всей системы. Kanban дает возможность добавлять/удалять задания на любой фазе разработки. Таким образом Scrum не является такой гибкой методологией, как Kanban.

– Scrum требует дополнительные роли/членов команды (Scrummaster, ProductOwner) для управления всем процессом разработки. В то время Kanban не требует таких ресурсов, так как процесс линейный и более прост в организации.

– Scrum требует время на встречи для организации Спринта, ежедневные встречи-отчеты. Kanban не требует обязательных митингов. Они могут проводиться раз в неделю или раз в месяц.

Подводя итоги, нельзя выделить явного фаворита среди этих двух методик. Некоторые компании выбирают Scrum, другие — Kanban, третьи используют комбинированный вариант, который совмещает в себе все лучшее из этих методик. Отсюда и название — Scrumban.

Другими словами, у обеих методик есть сильные стороны, по необходимости их можно изменять и дополнять. Все зависит от конкретных требований команды или компании.

Список использованных источников:

1. Андерсон, Д. Канбан. Альтернативный путь в Agile./ Андерсон, Д.– Манн, Иванов и Фербер, г. Минск, 2008. –336 с.
2. Сазерленд, Дж.Scrum. Революционный метод управления проектами./ Сазерленд Дж. – Манн, Иванов и Фербер, г. Минск, 2009. – 288 с.

ОДИН ИЗ ПОДХОДОВ ПОСТРОЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ СЕТИ МАЛОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Гоцкий А.Д., Барталевич В.В.

*Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь*

Скудняков Ю.А.– доцент каф. ПЭ, к.т.н., доцент

В данной работе предложен один из подходов построения компьютерной сети малого предприятия.

В настоящее время подавляющее большинство предприятий различного профиля для повышения эффективности своей деятельности используют ресурсы современных компьютерных сетей [1].

Для построения компьютерной сети малого предприятия необходимо осуществить выбор требуемых узлов сети. Эффективную работу малого предприятия можно обеспечить с помощью сети, состоящей из трех узлов. К таким узлам можно отнести: 1) маршрутизатор (центральный узел сети); 2) коммутатор; 3) хост (персональный компьютер). Наличие вышеперечисленных узлов вполне достаточно для обеспечения качественного функционирования компьютерной сети малого предприятия и успешного выполнения им требуемых задач.

В работе рассмотрены основные характеристики выбранных узлов с точки зрения обеспечения ими эффективной работы сети и малого предприятия в целом.

Маршрутизатор - специализированное устройство 3-го уровня по модели OSI, которое пересылает пакеты между различными сегментами сети на основе правил и таблиц маршрутизации. Маршрутизатор может связывать разнородные сети различных архитектур.

В качестве критериев выбора маршрутизатора были: достаточно высокая производительность и относительно невысокая стоимость маршрутизатора. Таким критериям отвечает модель маршрутизатора RB2011UIAS-2HND-IN фирмы Mikrotik.

Данный узел сети имеет следующие характеристики:

- порты Fast Ethernet: 5 x 10/100Mbps;

- порты Gigabit Ethernet : 5 x 10/100/1000Mbps;
- порты SFP: 1 x 1000 Mbps;
- поддержка PoE: PoE In, PoE Out;
- тип WAN порта: Fast Ethernet, Gigabit Ethernet, SFP, USB 3G, USB 4G;
- USB-порты: microUSB;
- мощность передатчика: 30 dBm;
- поддержка MIMO: MIMO 2x2;
- коэффициент усиления: 4 dBi;
- стандарты : 802.11 b/g/n;
- поддержка протоколов: DHCP, L2TP, PPPoE, PPTP.

Коммутатор - устройство, предназначенное для соединения нескольких узлов компьютерной сети в пределах одного или нескольких сегментов сети. Коммутатор работает на втором уровне модели OSI.

Коммутаторы делятся на 2 типа: управляемые и неуправляемые. Неуправляемые - обычные “железки”, предназначенные для простого объединения хостов. Управляемые имеют ряд полезных свойств. Одно из основных его свойств – это присвоение ip-адреса каждому своему порту. Это не позволяет клиенту Б присвоить себе ip-адрес клиента А и наоборот. Был выбран неуправляемый коммутатор D-Link DGS-1008A. Это простой 10-портовый коммутатор, с умеренной ценой, содержит 8 портов (10/100/1000 Mbit/s), обладает расчетной пропускной способностью 16 Gbit/s.

В качестве **хоста** сети был выбран обычный персональный компьютер.

Суть предложенного подхода построения компьютерной сети заключается в следующем:

- выполняется подключение кабеля к маршрутизатору;
- производится настройка маршрутизатора;
- на основе анализа свойств портов маршрутизатора выбирается 10 порт (Fast Ethernet 10/100 Mbit) с переименованием его на wan-порт.

При создании компьютерной сети используются:

- Ip-адрес (ip address) маршрутизатора (роутера), который для всех хостов сети играет роль Gateway, обеспечивающий выход в сеть Интернет;
- маска подсети (netmask) – в данном случае маска играет роль обозначения размерности сети (пула адресов, выделенного для сети);
- dns-сервера (dns servers) – обеспечивают работу сети (поиск доменных имён в сети).

Далее осуществляется подключение хоста к коммутатору utp-кабелем.

В результате использования рассмотренного подхода была построена компьютерная сеть малого предприятия, состоящая из трех полноценно взаимодействующих между собой узлов (рисунок 1).

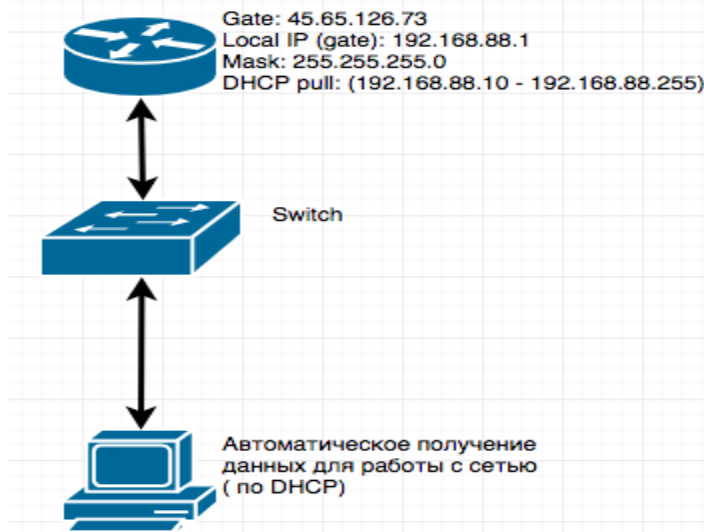


Рисунок 1 – Структура построенной компьютерной сети

Список использованных источников:

1. Олифер, В. Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: учебник для вузов / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. – 5-е изд. – СПб.: Питер, 2016. — 992 с.

LANDING PAGE КАК ЛУЧШИЙ ИНСТРУМЕНТ В ПРОДАЖАХ

Грузневич М.Н.

Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь

Образцова О.Н. – и.о. зав. кафедрой ИСиТ, к.т.н., доцент
Калитеня И.Л. – м.т.н., ст. преподаватель

В статье рассмотрено, что такое LandingPage, какое место Лэндинг занимает в продаже, какое ключевое действие у Лэндинга, чем LandingPage отличается от многостраничного сайта, какие преимущества у Лэндинга, рассказано о структуре LandingPage и о контекстной рекламе.

Сегодня простая страница в интернете, на которую уходит максимум несколько дней работы, продает товар в 10 раз эффективней чем крупный многостраничный сайт, в который вложили много денег, просто потому что показано понятное предложение для целевой аудитории. Все дело в качественно составленном, таргетированном предложении, которое создается с помощью лендинга.

Landing Page – это веб-страница, её еще называют целевой страницей/Лэндингом. Основной задачей Лэндинга является сбор контактных данных целевой аудитории. Такая веб-страница используется для усиления эффективности рекламы, а также увеличения аудитории. Целевая страница обычно содержит информацию о товаре или услуге. Такой сайт заточен только под одно действие: получить контакт пользователя или продать ему какой либо товар/услугу.

Принцип у Лэндинга очень простой, он называется “Buy or die” – купи, оставь свои контактные данные или уходи. Т.е такие сайты, можно сказать, не оставляют посетителю выбора, другими словами, когда посетитель заходит на такую страницу, он попадает в ловушку, и сам не понимает что выбор за него уже давно сделан, поэтому у такой простой на первый взгляд страницы, как Лэндинг, конверсия намного больше, чем у крупного многостраничного сайта.

Место Лэндинга в цепочке продаж можно увидеть на рисунке 1.

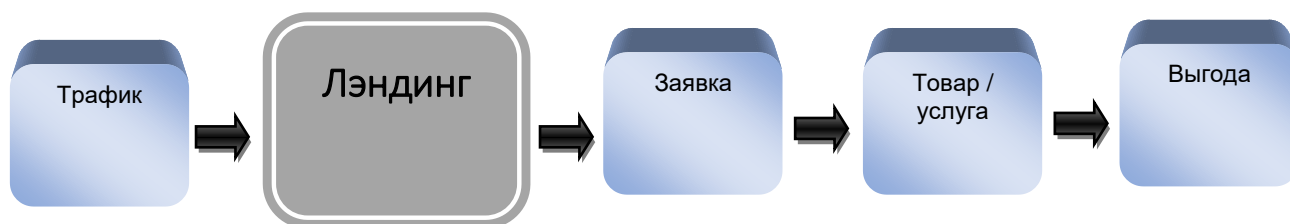


Рисунок 1 – Полная схема продаж

Рассмотрим подробнее каждый этап:

Трафик — На этом этапе настраивается платная реклама, которая ведет на посадочную страницу. (лендинг)

Лендинг — человеку было интересно рекламное предложение и он попадает на лендинг, изучает предложение и решает выполнить целевое действие или закрыть страницу.

Заявка — посетителю понравилось предложение, и он решает оставить заявку, заполнив форму. Такого посетителя ещё называют **«Лид»**, потому что он проявил интерес и сделал ключевое действие.

Оказание услуги — владелец лендинга получает заявку на почту или в CRM систему, обрабатывает её, то есть выполняет обещание, которое было написано на Лендинге.

Выгода — владелец лендинга получает оплату за данный товар. Лид превращается в клиента. Сделка совершена!

У Landing Page есть всего несколько ключевых действий, это:

1. **«Получить контакт от посетителя»**, делается это с помощью формы заявки, здесь можно узнать нужную информацию, например: Имя, фамилию, e-mail, контактный телефон посетителя. Обычно форма заявки выглядит так, она представлена на рисунке 2.

2. **«Продать товар»** На Лендинге можно сразу продавать товары, обычно такие товары из низкой ценовой категории – до 20-30BYN. Это относится к страницам, которые продают на холодную аудиторию, например, часы, очки, наушники, мази, и т.д.

Если товар стоит дороже этой суммы, то продажа осуществляется обычно через какой-либо call-центр. Далее специалист консультирует клиента и подбирает вариант который подходит клиенту и оформляет заказ.

Рисунок 2 – Форма заявки

Отличие Лэндинга от многостраничного сайта, заключается в том, что Landing Page в обязательном порядке содержит форму для сбора контактных данных потенциального клиента. И это не просто кнопка «Заказать звонок», располагающаяся обычно в шапке. Это – расположенная на видном месте форма, включающая в себя такие поля как: «Введите имя», «Введите E-mail», «Введите телефон» и кнопку «Отправить» (названия полей и кнопок могут быть другими). В обмен на контактные данные человек, их оставивший, получает: купон на скидку, либо что-то бесплатно. Эта форма – основной элемент лендинга. Также Лэндинг постоянно напоминает посетителю что он должен сделать, а именно оставить заявку, либо зарегистрироваться, и у него всего одна страница, т.е пользователь не потеряется на ней, чего нельзя сказать о многостраничном сайте. Примеры Лэндинга и многостраничного сайта для сравнения приведены ниже на рисунках 3 и 4.



Рисунок 3 – Landing Page



Рисунок 4 – Многостраничный сайт

Структура Лендинга. Чтобы понять из каких блоков будет состоять лендинг пейдж, нужно понять кто целевая аудитория, что мы хотим ей рассказать. Это выясняется при разговоре с заказчиком, анализе ниши, конкурентов и т.д. Ниже приведены блоки, которые можно использовать для 95% ниш.

Онлайн-конструкторы. За все время работы с LandingPage, я перепробовал очень много конструкторов для создания таких сайтов, поэтому хотел бы порекомендовать лучшие на мой взгляд, среди них: Tilda, LPGenerator, программа AdobeMuse, и очень популярный конструктор WPBakery.

Контекстная реклама и психология человека

Реклама на поиске отлично подходит для рекламы одностраничных сайтов, потому что потенциальный клиент уже ищет вашу услугу/товар и работать с таким клиентом проще

Из своего опыта работы в call-центре по продажам препаратов для здоровья, хочу рассказать как это работало у нас в компании. Клиент постоянно пишет в поиске какую-то ситуацию по своему здоровью, например: как сбросить вес, либо как бороться с грибком. Однажды он увидит баннер на любом сайте с рекламой, например :«Сбросить 5 кг за одну неделю», реклама клиента заинтересовала и он переходит на LandingPage, на сайте написано, благодаря препарату вы похудеете на 5 кг за одну неделю, и это совершенно бесплатно, предложение действует в течение одного часа. Чтобы получить препарат нужно оставить свои контактные данные. Клиент вводит свои контактные данные и уже через пару минут ему звонит менеджер и оформляет заказ!

Список использованных источников:

1. Лавдэйл., НихаусС./Lance Loveday, Sandra Nehaus –Проектирование прибыльных веб-сайтов/ Web-design for ROI 2011
2. SEO: Поисковая оптимизация от А до Я» — Продвинутый уровень. 885 страниц 2015
3. «LandingPage: идеальная страница для больших продаж»torsha.ru — блог Елены Камской. Полезная информации о выходе из-под фильтров Яндекса и Гугл.
4. Digital.ingate.ru, «LandingPage: идеальная страница для больших продаж» 32 страницы.

ДОСТУПНОСТЬ САЙТА ИЛИ ИНТЕРФЕЙСА ДЛЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Грушевский М.А., Воробей В.А., Калитеня И.Л.

*Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь*

*Образцова О.Н. – и.о. зав. кафедрой ИСиТ, к.т.н., доцент
Малиновская Т.И. – ст. преподаватель*

Под доступностью в цифровой среде понимают практики для создания цифрового контента и приложений, которые были бы пригодны для использования широким кругом людей, включая и тех, кто страдает нарушениями зрения, двигательных функций, слуха, речи или же когнитивных способностей.

Accessibility или «доступность использования» – это доступность интерфейса для пользователей с ограниченными физическими и техническими возможностями.

Доступность сайта или приложения означает, что ими могут пользоваться все, вне зависимости от:

- браузера;
- устройства (настольный компьютер, планшет или мобильный телефон);
- особенностей и ограничений самого пользователя.

12% людей в мире ограничены в возможностях, но это не только инвалиды в колясках или незрячие люди. Сильная усталость, возраст, трудности с обучаемостью влияют на возможности людей. Но все эти люди готовы платить за услуги компании и именно поэтому заходят на её сайт или скачивают приложение. Таким образом, обеспечение доступности приводит к увеличению количества потенциальных клиентов.

Есть и государственные требования к обеспечению доступности, например, постановление от 23 октября 2017 г. № 797, предусматривающее обязательную доступность сайтов для незрячих. А сайты компаний, ориентированных на западные рынки, должны соответствовать международным рекомендациям WCAG и Section 508.

К тому же доступность оказывается выгодной и с точки зрения бизнеса: исследования показывают, что доступные сайты занимают более высокие позиции в поисковой выдаче, имеют хорошие SEO показатели, быстрее загружаются, стимулируют практику написания более качественного кода и всегда отличаются отличной юзабилити.

Эти семь правил относительно просты для выполнения и позволят вам довести продукт до уровня AA по системе Web Content Accessibility Guidelines (WCAG 2.0), сделав его совместимым с основными вспомогательными устройствами, включая скринридеры, увеличители экрана и инструменты для распознавания речи.

1. Делайте цвета достаточно контрастными

Контрастность цветов — одна из проблем доступности сайтов, о которой часто забывают. Люди со слабым зрением, вероятно, с трудом будут разбирать текст, если он недостаточно сильно контрастирует с фоном. По оценкам, которые World Health Organization (WHO) приводит в своем документе о дефектах зрения и слепоте, соотношение яркости текста и фона должно составлять не менее 4.5:1 (для соответствия уровню AA). Для более крупных и жирных шрифтов допускаются послабления — их проще различать при низкой контрастности. Если размер текста у вас составляет 14-18pt или больше, порог снижается до 3:1.

2. Не полагайтесь только на цвет, чтобы донести критически важную информацию

Когда вы пытаетесь сообщить пользователю что-то важное — показать пример действия или спровоцировать реакцию, не делайте цвет единственным визуальным маркером. Людям со сниженной остротой зрения или дальтонизмом тяжело будет воспринимать ваш контент.

Попробуйте дополнить цвет каким-нибудь еще индикатором — например, подписью или текстурой. Выводя на экран сообщение об ошибке, не ограничивайтесь только цветовым выделением текста — добавьте в окошко иконку или заголовок. Также подумайте о том, чтобы использовать жирный или подчеркнутый шрифт, чтобы ссылки в тексте сразу бросались в глаза.

Элементы с более сложной информационной структурой — скажем, графики — особенно трудны для восприятия, когда типы данных разделяются только при помощи цвета. Используйте другие визуальные аспекты, чтобы передавать информацию — форму, размер и пояснительный текст. Можете добавить в заливку узоры, чтобы разница была более очевидна. Версия Trello для дальтоников — отличный пример применения этого правила. Если переключиться в этот режим, ярлыки становятся универсально понятными за счет добавления текстур.

Есть хороший способ: распечатайте график на черно-белом принтере и посмотрите, все ли вам будет ясно. Кроме того, можно воспользоваться специальными приложениями вроде Color Oracle, которые в реальном времени показывают, как будет выглядеть контент для людей с наиболее

распространенными нарушениями цветового восприятия. Все это поможет вам удостовериться, что информация на вашем сайте не слишком завязана на цвете.

3. Выделяйте активные элементы

Замечали синюю рамку, которая иногда появляется вокруг ссылок, полей и кнопок? Такая рамка называется индикатором фокуса. Браузеры по умолчанию используют псевдокласс CSS, чтобы отображать ее на элементах, когда по ним кликнули. Возможно, она вам кажется не слишком симпатичной, и вы предпочли бы ее просто убрать. Однако если решите избавиться от дефолтного стиля, обязательно предусмотрите какую-нибудь замену. Индикаторы фокусы помогают людям понять, с каким элементом сейчас можно взаимодействовать при помощи клавиатуры и где они находятся в структуре страницы. Они полезны для слепых людей, которые пользуются скринридерами, людей с ограничениями двигательных функций или синдромом запястного канала и продвинутыми пользователями, которые предпочитают заниматься Интернет-серфингом с помощью клавиатуры. Элементы, у которых должно визуально подчеркиваться активное состояние, включают: ссылки, поля формы, виджеты, кнопки и пункты в меню. Всем им необходимы индикаторы, которые будут выделять их среди окружающих элементов. Делайте маркеры активного состояния легко заметными, с высокой контрастностью, чтобы они хорошо были видны среди прочего контента.

4. Добавляйте подписи и инструкции к полям ввода

Одна из грубейших ошибок при создании форм — оставлять пояснительные подписи в самих полях, чтобы они исчезали при вводе данных. Когда на экране мало места или хочется придать дизайну минималистичный, современный вид, искушение бывает велико — но не делайте так. Текст в полях формы обычно серый и недостаточно контрастный, читается сложно. А есть люди, которые на полпути забывают, что они вообще печатали, так что исчезающая подпись лишает их шансов разобраться.

Люди, которые пользуются скринридерами, обычно передвигаются по форме при помощи клавиши Tab, переходя от одного контроллера к другому. Элементы label зачитываются для каждого из них. Весь же остальной текст, который к ним не относится (те же пояснительные надписи внутри полей) обычно пропускаются. Всегда заботьтесь о том, чтобы люди понимали, что им делать с формой и что в ней писать. Лучше всего, если подписи будут оставаться видимыми даже в процессе ввода — человек должен иметь перед глазами контекст при заполнении полей. Пряча подписи и инструкции к форме, дизайнеры в погоне за простотой приносят в жертву юзабилити. Это не значит, что вам нужно загромождать экран бесполезными сведениями — просто следите, чтобы в наличии были самые ключевые подсказки. Переизбыток данных может принести не меньше проблем, чем их недостаток. Ваша цель — предоставить информацию в таком объеме, чтобы пользователь мог выполнить операцию без заминков.

5. Прописывайте информативные альтернативные описания к изображениям и другим нетекстовым элементам

Люди со слабым зрением часто пользуются скринридерами, чтобы «слушать» Интернет. Они трансформируют текст в звучащую речь, давая возможность прослушать все, что написано на сайте. Альтернативное описание можно представить двумя способами:

- В атрибуте alt элемента-картинки
- В ближайшем контексте или в сопровождающем тексте к изображению
- Старайтесь описать, что происходит на изображении и как это соотносится с общим смыслом, а не просто отделаться комментарием «картинка». Контекст крайне важен.

Если изображение добавлено исключительно для красоты или же то, что оно выражает, дублируется в тексте, можно добавить атрибут и оставить его пустым — в таком случае скринридер его пропустит. Когда альтернативный текст вообще никак не прописан, некоторые скринридеры зачитают имя файла. Ничего худшего для пользовательского опыта не придумаешь. Google сейчас работает над решением на базе искусственного интеллекта, которое генерирует подписи к картинкам с точностью до 94%. Код находится в открытом доступе и пока что еще в процессе доработки. Надеюсь, скоро мы увидим, как это решение начнет применяться в различных продуктах. А до той поры следует вручную прописывать смысл и назначение картинок в контексте остального контента.

6. Правильно используйте разметку

Заголовки отмечают начало контент-блока — это своего рода тэги, которые определяют стиль и назначение текста. Кроме того, заголовки задают иерархию контента на странице. Крупный шрифт в заголовках позволяет пользователю лучше понять структуру информации. Скринридеры также опираются на заголовки при считывании контента. Таким образом, люди со слабым зрением получают представление об общем виде страницы, прослушивая заголовки в иерархической последовательности.

При разработке сайта необходимо использовать правильные структурные элементы, Элементы HTML передают браузеру информацию о том, какой тип контента несут в себе и какие действия с ним производить. Именно компоненты и структура страницы формируют дерево доступности браузера, с которым работают скринридеры для слабовидящих. Некорректная разметка плохо влияет на доступность. Не ограничивайте использование HTML тэгов стилистическими эффектами.

Скринридеры ориентируются на странице с опорой на иерархическую структуру заголовков — настоящих заголовков, а не просто текста, который сделали побольше и пожирнее. С их помощью пользователи могут прослушать полный список заголовков, пропускать блоки контента, руководствуясь типом заголовка, или же перейти к навигации по заголовкам первого уровня (h1).

7. Поддерживайте клавишное управление

Возможность выполнять операции при помощи клавиатуры — одна из главных составляющих доступности в веб-дизайне. Люди с нарушением координации движений и мышечного тонуса, слепые, те, кто применяет скринридеры, и даже некоторые продвинутые пользователи полагаются на клавиатуру при навигации по сайту, используя клавишу Tab, чтобы переходить на нужные интерактивные элементы страницы: ссылки, кнопки, поля ввода. Индикатор активного состояния, о котором мы говорили выше, позволяет визуально подчеркнуть элемент, который выбран в данный момент.

При перемещении по странице, последовательность, в которой пользователь взаимодействует с элементами, крайне важна, поэтому навигация должна быть логичной и интуитивной. Порядок перехода должен соответствовать направлению движения взгляда: слева направо, сверху вниз, сначала главная навигация, затем кнопки, скрывающие контент, и формы и, наконец, футер. Хорошая практика — протестировать сайт, используя только клавиатуру. Переходите от ссылки к ссылке и от поля к полю при помощи клавиши Tab. Проверьте, удобно ли выделять элемент нажатием на Enter. Убедитесь, что все компоненты выстроены в нужной последовательности и что их появление предсказуемо. Если вы можете пройти по всем страницам, не дотрагиваясь до мышки, значит ваш сайт или приложение имеет неплохое accessibility. Также внимательно относитесь к объемам в системе навигации — это относится к количеству ссылок, и к размеру текста. Перебор всех пунктов в длинном списке может утомить людей с ограниченными двигательными способностями, а людям, которые пользуются скринридером, быстро надоест прослушивать длинные тексты ссылок. Постарайтесь быть лаконичнее. Добавление маркеров от ARIA или структурных элементов HTML 5 (например, main или nav) также упростит перемещение по странице.

Проявляйте ответственность при проектировании, и будьте внимательны ко всем пользователям ваших приложений.

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИИ WEBSOCKETS

Губарев И.А., Бурак Д.И.

*Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь*

Савенко А.Г. – м.т.н., старший преподаватель

В статье проводится анализ технологии WebSocket, рассматривается принцип работы, структура пакета данных, анализируются преимущества и недостатки данной технологии.

WebSockets – это расширение стандартного HTTP-протокола, которое позволяет устанавливать постоянную двухстороннюю асинхронную связь между клиентом (браузером) и сервером без ограничения на тип передаваемых данных в режиме реального времени, пересылать любые данные, на любой домен, безопасно и почти без лишнего сетевого трафика. WebSocket работает над TCP по защищённому соединению (протокол WSS) и обычному (протокол WS).

Предшественником данной технологии был AJAX – подход к построению интерактивных пользовательских интерфейсов веб-приложений, разработанный в 2005 году и заключающийся в «фоновом» обмене данными браузера с веб-сервером. В результате, при обновлении данных веб-страница не перезагружается полностью, и веб-приложения становятся быстрее и удобнее. Осуществлялось это путем отправки javascript асинхронных HTTP запросов. Это позволяло создавать интерактивные сайты с динамически изменяемой информацией.

Технология AJAX имеет свои преимущества и недостатки. К преимуществам можно отнести:

- 1) Распространённость. Является самой популярной технологией для обмена информацией между сервером и клиентом;
- 2) Простота реализации. Библиотека для работы ajax встроена в JS. На стороне сервера не требуется сторонние для работы с технологией. Т.к. запрос идет к серверу по средствам HTTP запроса.

К недостаткам технологии можно отнести:

- 1) Отсутствие постоянного подключения к серверу. Для получения обновленных данных клиент должен постоянно посылать данные на сервер для получения новых данных. Так как не всегда есть новые данные на сервер клиент будет впустую нагружать сервер;

2) Для персонализированных данных при каждом запросе нужна индикация;

3) Используется ресурсный протокол HTTP. Пакеты HTTP имеет большой размер. При частом использовании запросы будут потреблять много трафика вследствие этого система будет тормозить при низкой скорости интернета;

4) сервер не может обмениваться информацией с клиентом без его инициативы. Сервер не может передать новые данные без нового запроса от пользователя.

Дальнейшим развитием технологии явилась технология WebSocket.

Начальное соединение устанавливается с помощью протокола HTTP, а вот дальнейшее общение клиента с сервером происходит по протоколу WebSocketProtocol имеющим структуру пакета представленную на рисунке 1.

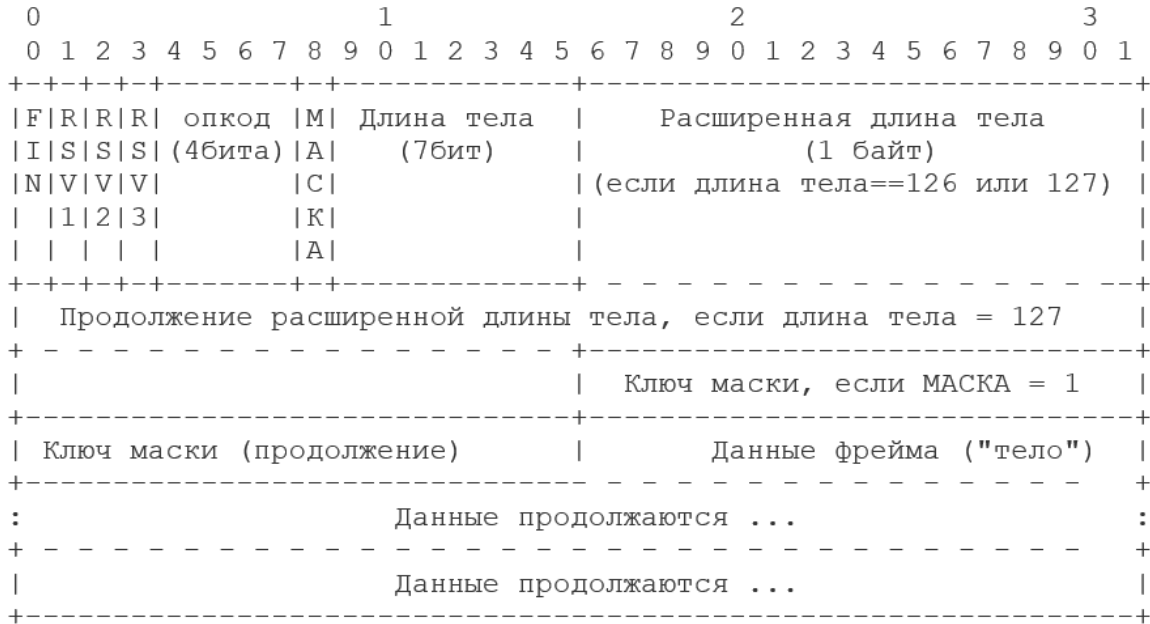


Рисунок 1 – Структура пакета WebSocketProtocol

FIN: равен 1 бит и обозначает заключительный пакет уже отправленных данных (будь то файл или другие большие фрагментированные данные). У всех кадров, кроме последнего, этот фрагмент установлен в 0, у последнего – в 1. Если сообщение состоит из одного единственного фрейма (кадра), то FIN в нём равен 1.

RSV1, RSV2, RSV3: по 1 бит каждый. В обычном WebSocket они равны нулю и предназначены по большей части для расширения протокола. Расширение может записать в эти биты свои значения.

Опкод: равен 4 бита и задаёт тип кадра, который позволяет интерпретировать находящиеся в нём данные. Возможные значения:

- 0x1 обозначает текстовый фрейм;
- 0x2 обозначает двоичный фрейм;
- 0x3-7 зарезервированы для будущих кадров с данными;
- 0x8 обозначает закрытие соединения этим кадром;
- 0x9 обозначает PING;
- 0xA обозначает PONG;
- 0xB-F зарезервированы для будущих управляющих фреймов;
- 0x0 обозначает фрейм-продолжение для фрагментированного сообщения. Он интерпретируется, исходя из ближайшего предыдущего ненулевого типа.

Маска: равна 1 бит. Если этот бит установлен, то данные фрейма маскированы. Более подробно маску и маскирование мы рассмотрим далее.

Длина тела: 7 битов, 7+16 битов, или 7+64 битов.

Если значение поле «Длина тела» лежит в интервале от 0 до 125, то оно обозначает длину тела (используется далее), а если равно 126, то следующие 2 байта интерпретируются как 16-битное беззнаковое целое число, содержащее длину тела. Если 127, то следующие 8 байт интерпретируются как 64-битное беззнаковое целое число, содержащее длину.

Такая хитрая схема нужна, чтобы минимизировать накладные расходы. Для сообщений длиной 125 байт и меньше хранение длины потребует всего 7 битов, для больших (до 65536) – 7 битов + 2 байта, ну а для ещё больших – 7 битов и 8 байт. Этого хватит для хранения длины сообщения размером в гигабайт и более.

Ключ маски: равен 4 байта. Если бит Маска установлен в «0», то этого поля нет. Если в «1», то эти байты содержат маску, которая налагается на тело.

Данные фрейма (тело).

Состоит из «данных расширений» и «данных приложения», которые идут за ними. Данные расширений определяются конкретными расширениями протокола и по умолчанию отсутствуют. Длина тела должна быть равна указанной в заголовке.

Фрагментация – позволяет отправлять сообщения в тех случаях, когда на момент начала отправки пакетов полный размер ещё неизвестен.

В протокол встроена проверка связи при помощи управляющих фреймов типа PING и PONG.

Этот функционал встроен в браузерную реализацию, так что браузер ответит на PING сервера, но управлять им из JavaScript нельзя.

Чистое закрытие – сторона, желающая закрыть соединение (при том что обе стороны в WebSocket равноправны) отправляет закрывающий кадр (опкод 0x8), в теле которого указывает причину закрытия. В браузерной реализации эта причина будет содержаться в свойстве «reason» события «onclose».

Наличие такого фрейма позволяет отличить «чистое закрытие» от обрыва связи.

Можно выделить следующие преимущества технологии WebSocket:

- 1) Комплексные веб-приложения. Нет ограничений на количество сессий на сервере.
- 2) Кросс-доменные приложения. Возможно использовать кросс-доменные запросы (можно посылать запросы с любого домена).
- 3) Время жизни канала. Соединение с сервером может быть использовано неограниченное количество времени.
- 4) Высокая скорость работы. Высокая скорость работы обеспечивается путем использования TCP пакетов для передачи данных, а также использованием собственного протокола передачи данных.

К недостаткам технологии WebSocket можно отнести следующие:

- 1) Сложность реализации. Для реализации технологии существует мало инструментов. Поэтому разработчикам нужно реализовывать свою архитектуру для реализации технологии;
- 2) Малое распространение на данный момент;
- 3) Высокая сложность внедрения в систему где уже используется другие схожие технологии (ajax). Для внедрения в систему нужно изменять бизнес логику или перевести сервера на другую технологию (Node.js).

ДИСТАНЦИОННАЯ СИСТЕМА ОБУЧЕНИЯ И КОНТРОЛЬ ПРАКТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ

Гульков А.И.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Шпак И.И. – канд. техн. наук, доцент

С развитием науки, техники и инфокоммуникационных технологий, меняются и методы обучения, а также подходы к предоставлению учебного материала. Достигается это с помощью использования современных технологий, которые значительно улучшают процесс обучения. Высокая эффективность усвоения материала достигается с помощью применения современных достижений в области системы электронного обучения LMS. Данная система эффективна благодаря целому спектру способов предоставления учебного материала, как в теоретическом, так и практическом виде.

Система управления обучением (англ. Learning Management System - LMS) – это программное приложение для администрирования учебных курсов в рамках дистанционного обучения [1]. Учебные материалы в LMS представлены в разных видах: текст, аудио, графический, видео. Все это позволяет сделать процесс обучения эффективным и комфортным, но любое обучение не может достигнуть высоких результатов без получения и закрепления практических навыков. Учебный материал необходимо закрепить на практике для углубленного усвоения теоретических знаний.

Специфика обучения технических специалистов, заключается в сложности создания учебно-материальной базы, необходимой для формирования практических навыков. Такая база является дорогостоящей, требующей постоянного обновления и актуализации в связи с развитием технологий. В связи с этим необходимо постоянно дорабатывать учебно-материальную базу, представленную в виде учебных макетов. С помощью учебного макета можно реализовать практически любой технический процесс, сделав его наглядным и понятным для восприятия. Учебные макеты делятся на основные категории: стенды, тренажеры, натуральные образцы. *Стенд* - демонстрация принципов действия, рисунок 1. *Тренажер* – непосредственное взаимодействие, рисунок 2. *Натуральный образец* – макет копии в определенном масштабе, рисунок 3.

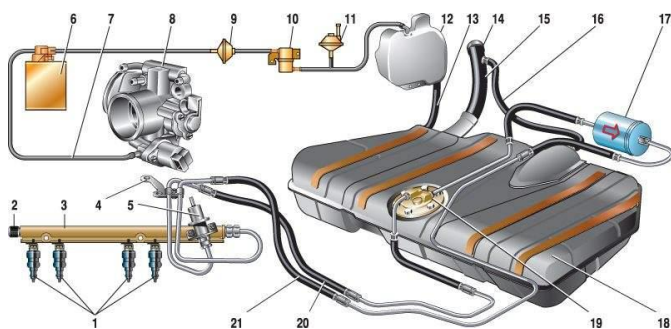


Рисунок 1 Стенд – демонстрация компонентов системы питания бензинового двигателя



Рисунок 2 Учебный макет – тренажер, CAN-Bus [2]

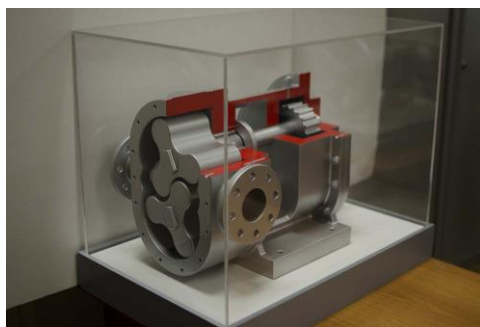


Рисунок 3 Образец - двухроторный вакуумный насос

Из рассмотренных категорий учебных макетов, наибольший интерес представляют тренажеры. Они наиболее сложны в изготовлении и, соответственно, дорогостоящи. Но как показывает практика, именно эта категория учебно-материальной базы позволяет добиться наилучших результатов в прочном усвоении изучаемого материала. Прорабатывая данные вопросы, мы пришли к пониманию необходимости разработки категории учебных макетов – тренажеров с функцией контроля учебного процесса. Осуществлять контроль за ходом учебного процесса на макетах можно с помощью современных инфокоммуникационных технологий и соответствующего программного обеспечения. Реализацией данной идеи является организация обмена данными между макетами и персональным компьютером преподавателя (отображено на рисунке 4). При этом осуществляя контроль за операциями обучающегося, обеспечивается возможность анализа его верных/неверных действий, тем самым возможность оценки знаний, и умений. Это позволит преподавателю проанализировать на более высоком уровне закрепленный материал учащимся, определить слабые стороны в знаниях и умениях, для повторного закрепления и изучения материала, до полного усвоения. И в итоге выставить оценку, соответствующую его знаниям, автоматизированным способом системой LMS.

На представленной схеме, рисунок 4, отображена возможная реализация схемы работы системы обучения и контроля. Важными моментами идеи являются: контроль обучения учащихся, мониторинг процесса обучения нескольких учащихся одновременно, возможность осуществить перенастройку макета под определенные задачи в зависимости от учебного задания. Это делает систему гибкой; обеспечивается возможность удаленного контроля по сети, а значит и возможность мониторинга процесса обучения преподавателем, без обязательной территориальной привязки.

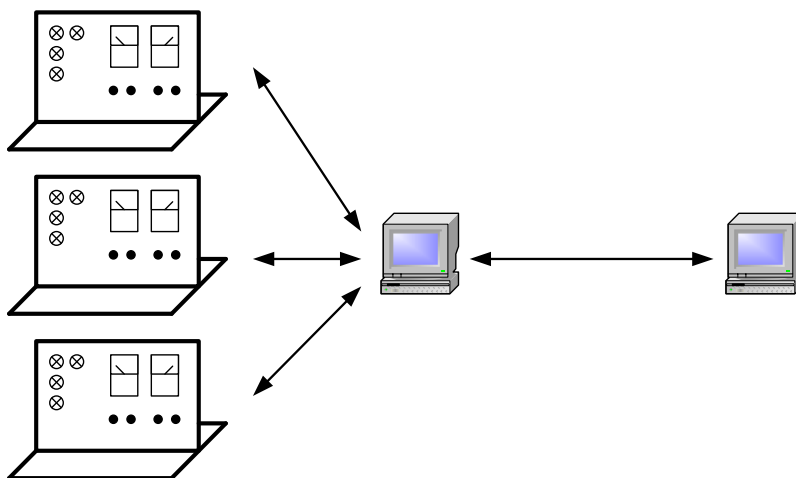


Рисунок 4 Схема организации функционирования системы контроля и обучения

Организованная подобным образом система обучения и контроля знаний учащихся, предоставляет широкие возможности, как преподавательскому составу, так и самим учащимся. Что в итоге должно привести к более эффективному и гибкому обучению. Появляется возможность сделать изучение сложных систем доступнее и проще для учащихся, а также облегчить работу преподавателям, обеспечив возможность донести материал в более доступной и понятной форме, и возможность анализировать результаты учебного процесса более эффективно.

Список использованных источников:

1. Википедия [электронный ресурс]. – Системы управления обучением. Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Системы_управления_обучением - Дата доступа 20.03.2019
2. Thepra.net [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://opencart.thepra.net/en-gb/> - Дата доступа 20.03.2019

СИСТЕМА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ И ОТЛАДКИ МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ УСТРОЙСТВ

Гульков А.И., Дерюшев А.А.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Шпак И.И. – канд. техн. наук, доцент

С каждым годом уровень развития автоматизированных систем управления повышается стремительными темпами. Это вызывает необходимость в подготовке квалифицированных специалистов, работающих в этой области, при этом большое значение необходимо уделить изучению микроконтроллерных устройств, являющихся основой систем автоматизации, уделив внимание, как теоретической подготовке, так и развитию практических навыков.

Существующие на сегодня системы изучения и отладки микроконтроллерных устройств, доступные как на российском, так и на белорусском рынке, являются узкоспециализированными, и ориентированными на изучение одного типа микроконтроллеров, без возможности в дальнейшем заменить его на более современный, что не отвечает требованиям времени. Кроме того, цена данных систем, по нашим оценкам, завышена как минимум в разы. Это послужило причиной разработки нашей собственной системы.

На Рисунке 1 представлена структурная схема разработанной системы. Построена она по модульному принципу и включает: блок микроконтроллера с программатором, блок управления и коммутации, блоки периферийных устройств (матричный сегментный светодиодный индикаторы, знакосинтезирующий и графический ЖК индикаторы, светодиоды, кнопки, матричную клавиатуру,

считыватель iButton, часы реального времени DS1302, приемник инфракрасного сигнала и ряд других), блок питания. В системе для изучения и отладки используются микроконтроллеры ATmega128A [1] и PIC16F727 [2], однако, при необходимости, тип микроконтроллера может быть легко изменен на любой другой. Электронный блок управления и коммутации позволяет с помощью меню выбирать набор периферийных устройств, подключенных в данный момент к микроконтроллеру. Зарезервированные свободные порты блока коммутации позволяют легко изменять и дополнять этот набор. Отладка и программирование микроконтроллера осуществляются с персонального компьютера через интерфейс USB.

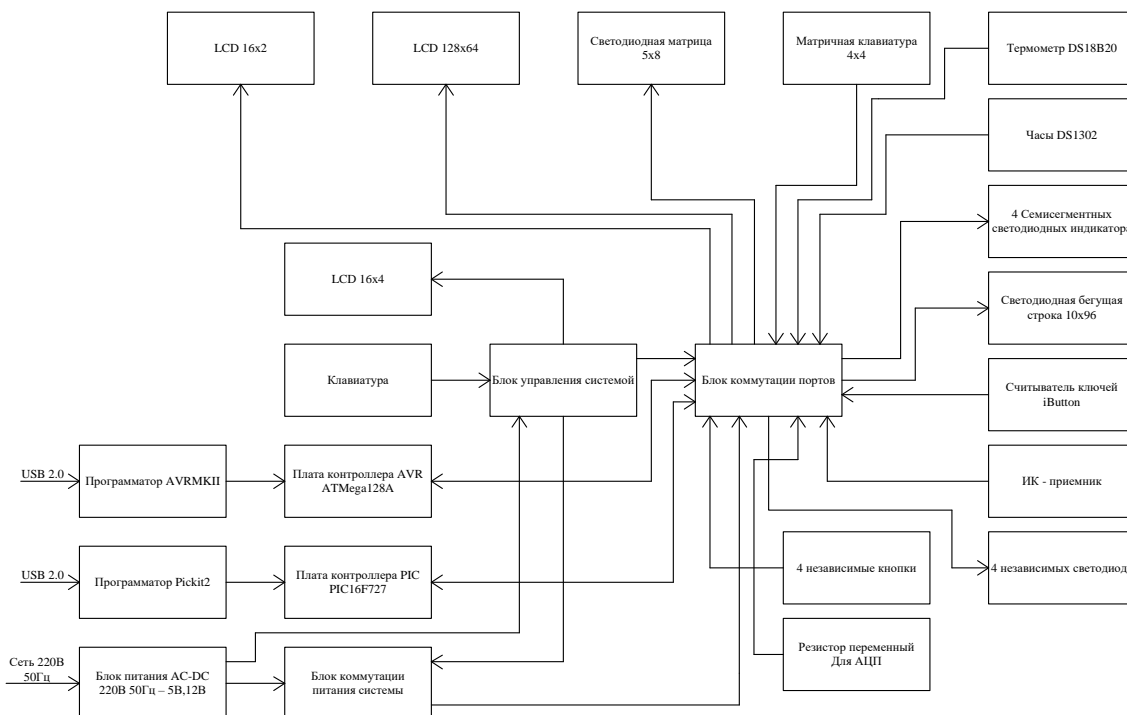


Рисунок 1 - Схема электрическая структурная учебного макета

Разработанная система может применяться не только при изучении систем управления, но и в других курсах, связанных с применением микроконтроллерных устройств. Использование учебного макета позволит повысить эффективность обучения, углубления и закрепления полученных теоретических знаний на практике.

Список использованных источников:

1. ATmega128 [Электронный ресурс]: Datasheet / AVR Corporation. – Электронные данные. – Режим доступа: [www.alldatasheet.com/Datasheet - ATmega128.pdf](http://www.alldatasheet.com/Datasheet-ATmega128.pdf). - Дата доступа 20.03.2019.
2. PIC16F727 [Электронный ресурс]: Datasheet / Microchip Corporation. – Электронные данные. – Режим доступа: [www.alldatasheet.com/Datasheet - PIC16F727.pdf](http://www.alldatasheet.com/Datasheet-PIC16F727.pdf). - Дата доступа 20.03.2019.

ПОВЫШЕНИЕ ЮЗАБИЛИТИ ИНТЕРФЕЙСОВ ВЕБ-СТРАНИЦ МЕТОДАМИ ВЕБ-ДИЗАЙНА

Даревский В.Н.

*Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь*

*Образцова О.Н. – и.о. зав. кафедрой ИСиТ, к.т.н., доцент
Калитеня И.Л. – м.т.н., ст. преподаватель*

Рассмотрен алгоритм оценки юзабилити интерфейсов веб-страниц, помогающий решать комплексные проблемы по повышению конверсии, создания позитивного образа веб-сайтов и улучшения юзабилити в целом

Считается, что положительный пользовательский опыт – это результат сочетания нижеприведенных основополагающих принципов «идеального» пользовательского интерфейса, где центральным пунктом является юзабилити:

— Физиология. Что мотивирует пользователя;

— Юзабилити. Что доставляет пользователю неудобства;

— Дизайн. О дизайне необходимо задуматься до стадии внедрения его в рабочий процесс, чтобы у пользователя не возникло чувство сомнения и/или недоверия относительно надежности вашей компании и ее продукции;

— Контент. Ясность подачи информации здесь играет первостепенную роль. Люди действительно читают тексты на сайте, в приложении или письме, и их написание надо рассматривать как часть процесса проектирования интерфейса;

— Аналитика. О чем нам должен сказать процент отказов и другие показатели.

Пользовательский опыт и юзабилити – взаимосвязанные понятия, которые тем не менее следует четко разграничить, чтобы не допустить путаницы. Говоря простым языком, если пользовательский опыт – это опыт восприятия, отвечающий на вопрос «Что?», то юзабилити – это механика восприятия, отвечающая на вопрос «Как?».

Следует также провести едва различимую, но по своей сути значимую черту: проектирование пользовательского опыта возможно без дизайна интерфейса, но проектирование интерфейса неосуществимо без понимания итогового пользовательского опыта.

Пользовательский интерфейс часто понимают только как внешний вид веб-сайта. Однако, на деле пользователь воспринимает через него весь веб-сайт в целом, а значит, такое понимание является слишком узким.

В действительности пользовательский интерфейс объединяет в себе все элементы и компоненты веб-страницы, которые способны оказывать влияние на взаимодействие пользователя с программным обеспечением, это не только экран, который видит пользователь.

Интерфейс пользователя, он же пользовательский интерфейс обеспечивает передачу информации между пользователем-человеком и программно-аппаратными компонентами компьютерной системы.

Приступая к анализу юзабилити ресурса, следует представить себя в виде поверхностного пользователя, который, не прокручивая большинство посадочных страниц до конца, перебирает различные сайты до тех пор, пока его не зацепит какая-либо информация, либо ваш сайт не подкупит его простотой поиска и логичностью изложения преимуществ.

В процессе юзабилити-аудита следует оценить:

— навигацию сайта;

— эргономику поиска товара;

— визуальный комфорт web-дизайна;

— соответствие текстового и графического контента реальным запросам пользователя.

Под удобством навигации подразумевается то, что человек, случайно открывший веб-сайт, должен найти все опции и элементы на привычных местах: логотип должен находиться в верхнем левом углу любой страницы и являться возвратной ссылкой на главную страницу, контакты должны быть вверху, меню первого уровня должно сразу бросаться в глаза, на каждой странице должно быть пунктуально сформулировано ее содержание («окрашивание волос», «наушники», «выезд аниматора в школу» и т.д.)

Важна повторяемость навигационных переходов: одинаковое цветовое выделение ссылок и т.д.

Не менее важна эргономика внутреннего поиска. Потому, что 85% пользователей пришли на сайт с конкретным интересом. Вряд ли потенциальный клиент станет листать странички, на которых представлены наушники, если ему нужен, к примеру, конкретный чехол для айфона. Именно это наименование он сразу и введет в поисковую систему, игнорируя навигацию.

Удобство внутреннего поиска, согласно принципам юзабилити, включает в себя:

- верхнее правое угловое расположение опции «поиск»
- длина поля ввода 27-30 символов
- ограничение поиска страницами только вашего сайта
- наличие проверки орфографии.

Крайне желательно также наличие указания на результаты поиска и ссылок на описания товаров с указанием раздела ресурса, на страницах которого находятся интересующие страницы.

Для решения задач по повышению конверсии форм на веб-сайте следует использовать метод упрощения информации, анализировать счетчики показаний конверсии, анализировать половозрастную структуру пользователей ресурса и на основе анализа принимать решение об упрощении информативных блоков.

Данный алгоритм можно представить в следующей последовательности:

— Анализ данных метрики по числу отказов на сайте и по конверсии взаимодействия с отдельными исследуемыми формами;

— Проведение аналитики, на основе вопросов актуальности графической составляющей веб-страницы. Совпадение общего стиля сайта с формами, анализ рынка конкурентов и сравнение поведения пользователей на веб-страницах с помощью веб-визора.

— На основе полученных результатов – обозначаем основные информативные блоки сайта, которые остаются без внимания. Особенно, среди «упускаемых» блоков присутствуют формы, необходимые для выполнения задач веб-сайта. Для этого следует использовать тепловую карту кликов, на которой сразу видно, что интересует пользователей.

— Имея данные по проблемам юзабилити веб-сайта, можем применять следующие методы, в зависимости от существующих проблем:

— При большом количестве отказов – следует переработать структуру главной страницы сайта, тем самым давая пользователям исчерпывающую информацию о роде деятельности и сфере услуг, также следует обратить внимание, является ли главная страница «привлекательной» для пользователей, и переработать ее графическую составляющую для создания позитивного образа веб-страницы. Используя компоновочные методы, добиться цельной структуры сайта с последовательной подачей информации, сортировка информации по степени важности для пользователя;

— При низкой конверсии форм следует воспользоваться методами упрощения и снижения нагрузки на пользователя. Для этого следует анализировать состав и интересы посетителей сайта, тем самым создавая формы, с минимально необходимой информацией, для восприятия пользователя. Если информация является громоздкой – следует максимально упростить ее или задуматься, нужна ли она;

ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПОРТАЛ НА БАЗЕ ТЕХНОЛОГИИ YUIFRAMEWORK 2.1

Дашкевич А.В., Павловский А.С.

*Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь*

Охрименко А.А. – директор ИИТ БГУИР, к.т.н., доцент

В работе представлена разработка программного средства обеспечивающего систематизированное хранение базы знаний компании, а также автоматизации бизнес процессов компании.

На сегодняшний день информационный портал является полезным инструментом для хранения и поиска документов, а также автоматизации бизнес процессов в компании. Информационный портал позволяет улучшить внутренние коммуникации и повысить эффективность работы сотрудников.

Основная задача информационного портала - предоставление пользователю единой точки доступа к информационной инфраструктуре организации; своевременное донесение необходимой информации сотрудникам компании.

Поскольку внутренний информационный портал представлен множеством страниц и имеет разветвленную структуру, при его разработке должна быть хорошо продумана навигация. Без грамотной навигации пользование порталом затруднительно. Приступать к разработке навигации необходимо сразу после определения объема текстовых материалов для портала. Однако, следует учесть возможность его расширения. В противном случае при добавлении нового контента возможен «развал» навигации.

При наполнении портала корпоративными данными необходимо соблюдать баланс в соотношении текста и графики. Для эффективного выполнения поставленной задачи добавляемый контент должен быть уникальным и полезным для пользователей. Также стоит понимать, что создание внутреннего информационного портала предполагает конструирование множества функциональных модулей для интерактивного общения пользователей друг с другом посредством комментариев, чатов и форумов. Необходимо предоставить пользователю возможность обсуждения и обмена опытом.

В программном средстве был реализован следующий функционал:

- авторизация;
- взаимодействие с БД MySQL 5.5;
- импорт данных из 1С:Предприятие;
- доступ к видеоматериалам и обучающим файлам;
- доступ к обучающей информации;
- размещение новостей компании;
- предоставление доступа к списку сотрудников.

Yii 2.0 – это универсальный фреймворк и может быть задействован во всех типах веб-приложений. Благодаря его компонентной структуре и отличной поддержке кэширования, фреймворк особенно подходит для разработки таких крупных проектов, как порталы, форумы, CMS, магазины или RESTful-приложения.

Архитектура программного обеспечения – это структура программы или вычислительной системы, которая включает программные компоненты, видимые снаружи свойства этих компонентов, а также отношения между ними.

Пользователи внутреннего информационного портала имеют под рукой все необходимые рабочие документы, имеют доступ к ним находясь в любой точке страны и за ее пределами. Реализован доступ к portalу с любого современного устройства (мобильный телефон, персональный компьютер, планшет и прочее).

Также информационный портал позволяет руководителям компании контролировать рабочий процесс в любой момент времени: ознакомится с тем, какую задачу выполняет или выполнил ранее рабочий отдел или конкретный сотрудник, какое количество времени было потрачено на выполнение задачи.

На сегодняшний день портал успешно внедрен в компанию ООО «Агромаркет» и используется всеми сотрудниками. Исследование показало, что информационный портал способствовал улучшению внутренней коммуникации и повысил эффективность работы сотрудников. Информационный портал упростил множество процессов в компании и вызвал желание у сотрудников делиться контентом и общаться друг с другом.

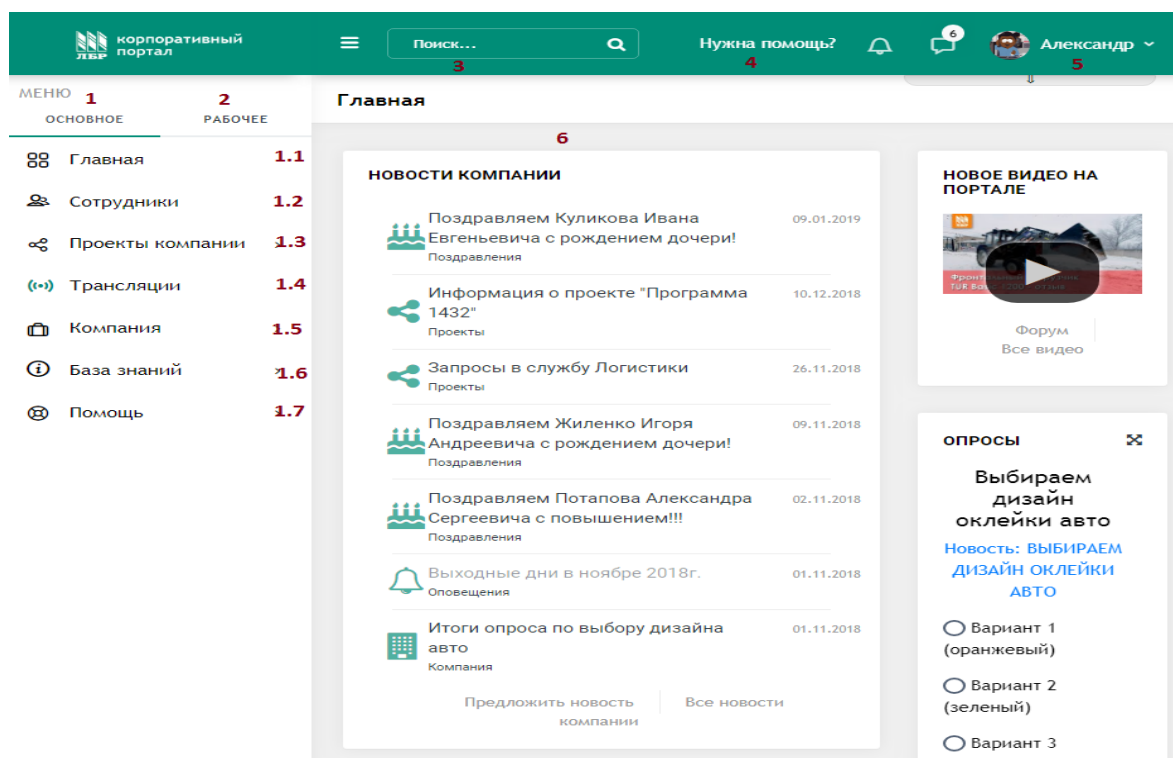


Рисунок 1 – Главная страница.

Функциональное меню включает в себя:

- раздел функционального меню «Основное» (№1);
- функциональная клавиша для перехода на главную страницу информационного портала (№1.1);
- переход в справочник сотрудников компании (№1.2);
- переход в проекты компании (№1.3);
- переход к онлайн трансляции видеоконференций (№1.4)
- переход в раздел «О компании» (№1.5);
- переход к базе знаний (№1.6);
- переход в раздел помощи (№1.7);
- раздел функционального меню «Рабочее» (№2);
- переход к каталогам компании (№2.1);
- переход в рабочее место сотрудника (№2.2);
- строка поиска информации на портале (№3);
- вызов помощи IT-отдела (№4);
- переход к личным данным пользователя портала (№5);
- раздел новостей компании (№6).

В ходе разработки информационного портала были учтены особенности деятельности компании и реализованы все задачи, поставленные на старте работ.

Применение разработки и внедрение программного обеспечения «Информационный портал на базе технологии YIIFramework 2.1» является перспективным для коммерческого успеха.

Список использованных источников:

1. Вендров, А. М. CASE-технологии. Современные методы и средства проектирования информационных систем [Электронное издание]. – М. : Финансы и статистика, 1998. – 98 с.

2. Гамма, Э. Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования / Э. Гамма, Р. Хелм., Р. Джонсон., Дж. Влссидес. – СПб. : Питер, 2001. – 368 с. : ил.

НЕОБХОДИМОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС

Дашкевич А.С.

*Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь*

*Образцова О.Н. – и.о. зав. кафедрой ИСиТ, к.т.н., доцент
Бакунова О.М. - иссл.т.н., ст преподаватель*

Рассмотрены различные аспекты образовательной ценности информационных технологий, пути повышения эффективности образовательного процесса

В настоящее время, значительно увеличилась роль информационных технологий в жизни людей. Современное общество включилось в общеисторический процесс, называемый информатизацией. Этот процесс включает в себя доступность любого гражданина к источникам информации, проникновение информационных технологий в научные, производственные, общественные сферы, высокий уровень информационного обслуживания. Процессы, происходящие в связи с информатизацией общества, способствуют не только ускорению научно-технического прогресса, интеллектуализации всех видов человеческой деятельности, но и созданию качественно новой информационной среды социума, обеспечивающей развитие творческого потенциала человека. Одним из приоритетных направлений процесса информатизации современного общества является информатизация образования, представляющую собой систему методов, процессов и программно-технических средств, интегрированных с целью сбора, обработки, хранения, распространения и использования информации в интересах ее потребителей. Цель информатизации состоит в глобальной интенсификации интеллектуальной деятельности за счет использования новых информационных технологий: компьютерных и телекоммуникационных. Информационные технологии предоставляют возможность:

– Рационально организовать познавательную деятельность учащихся в ходе учебного процесса;

– Сделать обучение более эффективным, вовлекая все виды чувственного восприятия ученика в мультимедийный контекст и вооружая интеллект новым концептуальным инструментарием;

- Построить открытую систему образования, обеспечивающую каждому индивиду собственную траекторию обучения;
- Вовлечь в процесс активного обучения категории детей, отличающихся способностями и стилем учения;
- Использовать специфические свойства компьютера, позволяющие индивидуализировать учебный процесс и обратиться к принципиально новым познавательным средствам;
- Интенсифицировать все уровни учебно-воспитательного процесса [3].

Основная образовательная ценность информационных технологий в том, что они позволяют создать неизмеримо более яркую мультисенсорную интерактивную среду обучения с почти неограниченными потенциальными возможностями, оказывающимися в распоряжении и учителя, и ученика. В отличие от обычных технических средств обучения информационные технологии позволяют не только насытить обучающегося большим количеством знаний, но и развить интеллектуальные, творческие способности учащихся, их умение самостоятельно приобретать новые знания, работать с различными источниками информации. Научно-технический прогресс вызвал техническое перевооружение народного хозяйства и обусловил быструю сменяемость применяемой в различных областях техники и технологий. Характерным для настоящего времени становится появление в производстве принципиально новых средств и технологий, базирующихся на непосредственном использовании последних достижений науки и техники. Изменение в ходе научно-технического прогресса основ современного производства, использование новых машин и технологий приводят к увеличению доли интеллектуального труда, творческой функции рабочего в труде, к его профессиональной мобильности и, естественно, вызывают преобразование системы знаний, умений и навыков, которые должны получить учащиеся в школе, вузе, студенты в вузе.

На современном этапе развития образовательного процесса среди первоочередных стоят задачи резкого повышения качества обучения, мотивации учения, преодоления накопившихся деструктивных явлений. Нам представляется, что это возможно путем сочетания традиционных средств с новейшими достижениями науки и техники. В условиях модернизации образования все больше последователей находит идея усиления самостоятельного творческого мышления учащихся, их личностной ориентации, усиление деятельностной компоненты в образовании.

Важную роль в обеспечении эффективности образовательного процесса играет его активизация, основанная на использовании новых педагогических технологий, в том числе информационных. Необходимость поиска новых педагогических технологий обусловлена следующими противоречиями: между мотивацией и стимуляцией учения студентов; пассивно-созерцательным и активной-преобразовательными видами учебной деятельности; психологическим комфортом и дискомфортом; воспитанием и обучением; стандартом обучения и индивидуальным развитием отдельного человека; субъект-субъектными и субъект-объектными отношениями. Функции компьютера в качестве инструмента деятельности обучающего, основаны на его возможностях точной регистрации фактов, хранения и передачи большого объема информации, группировки и статистической обработки данных. Это позволяет применять его для оптимизации управления обучением, повышения эффективности и объективности учебного процесса при значительной экономии времени преподавателя по следующим направлениям:

- Получение информационной поддержки;
- Диагностика, регистрация и систематизация параметров обучения;
- Работа с учебными материалами (поиск, анализ, отбор, оформление, создание);
- Организация коллективной работы; осуществление дистанционного обучения.

При работе с учебными материалами ПК предоставляет преподавателю разнообразные виды помощи, которая заключается не только в упрощении поиска необходимых сведений при создании новых учебных материалов за счет использования систем справочно-информационного обеспечения, но и в оформлении материалов для обучения (текстов, рисунков, графиков), а также в анализе существующих разработок.

Автоматический анализ, отбор и прогнозирование эффективности учебных материалов являются важными направлениями использования компьютера в качестве инструмента информационной поддержки деятельности обучающего. Преподаватель может не только проводить отбор материалов для обучения (составлять лексические и грамматические минимумы, отбирать тексты и упражнения), но также анализировать тексты и целые учебные пособия [1].

Помимо разработки печатных учебных материалов современные компьютерные средства позволяют преподавателям, не занимаясь программированием, самостоятельно создавать новые КОП. Для этого существует несколько возможностей: модификация и дополнение баз данных открытых КОП использование так называемых авторских или генеративных программ. Эти программы называют генеративными, поскольку они самостоятельно генерируют компьютерные обучающие программы (КОП) из вводимого преподавателем языкового материала. По отношению к учащемуся компьютер может выполнять многочисленные функции, выступая в роли:

- Преподаватель;
- Эксперт;

- Партнер по деятельности;
- Инструмент деятельности;

Учащиеся могут применять ПК в соответствии со своими индивидуальными потребностями на различных этапах работы и в различных качествах. Благодаря возможностям реализации функций преподавателя, компьютер часто используется в процессе самостоятельной и домашней работы учащихся, в ходе автономного изучения языка, в целях восполнения пробелов в знаниях отстающими учащимися. В этой ситуации используются тренировочные и обучающие компьютерные программы.

Таким образом, сейчас уже очевидно, что темпы развития компьютерной техники явно опережают исследование и рассмотрение проблем, связанных с ее эксплуатацией [2]. Этому нужно уделять большое количество внимания и всем учебным организациям брать на заметку. Также подготавливать рабочий персонал в лице преподавателей к соответствующим нововведениям касательно информационных технологий.

Список использованных источников:

1. Максимовская М. А. Информационное управление школой // Информатика и образования — 2003. — № 11 Машбис Е. И [Электронный ресурс]. — Режим доступа : <https://www.golden.by/news/chto-takoe-internet-magazin/>. Дата доступа: 28.11.2018
2. Психолого-педагогические проблемы компьютеризации обучения. — М., Просвещение, 2006. Полат Е. С., Бухаркина М. Ю., Моисеева М. В., Петров А. Е [Электронный ресурс]. — Режим доступа : <https://readrate.com/>. Дата доступа: 29.11.2018
3. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: Учеб. пособие, 2016. — 640 с.
4. Горбунова Л. И., Субботина Е. А. Использование информационных технологий в процессе обучения // Молодой ученый. — 2013. — №4. — С. 544-547.

ПРОГРАММНОЕ СРЕДСТВО ВЕДЕНИЯ ЗАКАЗОВ В АВТОМАСТЕРСКОЙ «BV-MOTORS»

Дашкевич А.С.

*Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь*

Таборовец В.В. – к.т.н., доцент кафедры ПОИТ

Рассмотрены подходы к разработке программного средства ведения заказов в автомастерской «BV-MOTORS»

В настоящее время все больше и больше начинают развиваться сферы услуг, и требуется оптимизировать процессы занимающихся этим предприятий, повышать уровень качества данных услуг. С точки зрения практического применения автоматизированное ПО — выбор наиболее эффективный, для поставленных задач организаций. В поставленной задаче написания дипломного проекта, требуется автоматизировать работу склада автомастерских «BV-MOTORS», по сравнению с существующими методами обработки заявок, это позволит оптимизировать работу по поступившим заявкам, предоставлять запчасти нужного качества, нужного количества, в нужное время, в нужном месте с минимальными затратами. Задача данного проекта также включает в себя управление соответствующими потоками информации, а также финансовыми потоками. Задача ПО направлена на оптимизацию издержек и рационализацию процесса проведения ремонта, сбыта автозапчастей и сопутствующего сервиса как в рамках одного предприятия, так и для группы предприятий и автомастерских [1]. В свою очередь организация подразумевает учет количества автозапчастей, их размеров, объемов, моделей, типов. Соответственно создаются складские помещения, имеющие нужные оборудование и подъемно-транспортные средства с учетом объемов заказов на материальные ресурсы и конечную готовую продукцию для реализации, сроков выполнения заказов и других обстоятельств.

Целью данного программного обеспечения является разработка программного средства для автоматизации процесса оформления, сопровождения и исполнения заявок, поступающих от автомастерских на автозапчасти для автомобилей находящихся на ремонте, что повышает эффективность обслуживания клиентов за счет сокращения подготовительно-заключительного времени [2].

Средствами разработки являются: язык программирования C с использованием шаблона проектирования .NETMVC, среда разработки VisualStudio 2017, хранение данных базы данных SQL.

В процессе разработки приложения проведен анализ задачи, где подробно рассмотрены все детали для реализации проекта и проанализированы основные подходы к ведению заказов, для подобной организации, изучены аналоги разрабатываемого приложения, и подобран список необходимой литературы.

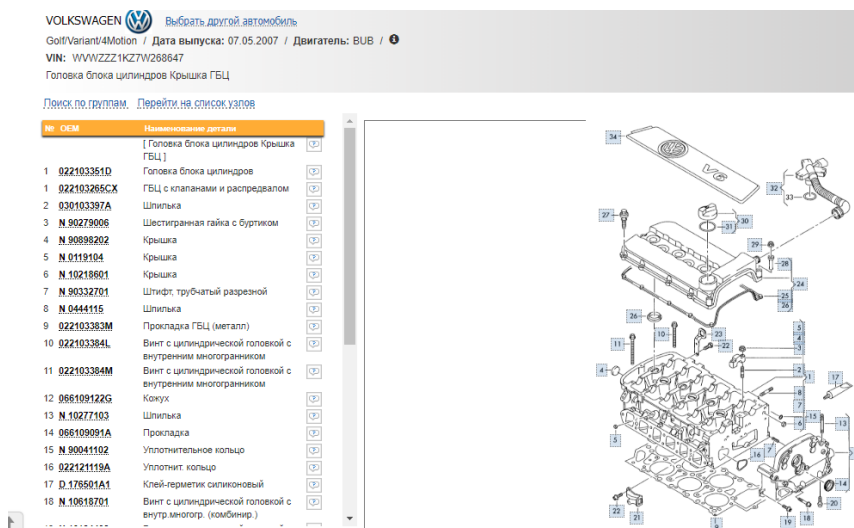


Рисунок 1 – Форма подбора запчасти по агрегату

В результате проведенной работы разработано веб-приложение для ведения заказов в автомастерской «BV-MOTORS». В приложении реализован следующий функционал: удобное оформление заказов на ремонт; оформление заявок на автозапчасти для центрального склада; быстрая обработка заказов и расчет их стоимости[3]; эффективное распределение заказов между менеджерами и специалистами; управление заказами через интернет в любое время и в любом месте; удобные оперативные отчеты для легкого, быстрого и эффективного планирования ежедневной работы.

Список использованных источников:

1. Как работает интернет-магазин [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.golden.by/news/chto-takoe-internet-magazin/>. Дата доступа: 28.11.2018
2. Рейтинг книжных интернет-магазинов [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://readrate.com/>. Дата доступа: 29.11.2018
3. Савельев, А. Электронная коммерция в России и за рубежом / А. Савельев. – М. : Питер, 2016. – 640 с.

МАШИННОЕ ЗРЕНИЕ

Дима Е.Г

*Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь*

*Образцова О.Н. – и.о. зав. кафедрой ИСиТ, к.т.н., доцент
Калитеня И.Л. – м.т.н., ст. преподаватель*

В работе рассматриваются основные понятия и области применения машинного зрения в современном мире.

Машинное зрение — это научное направление в области искусственного интеллекта, в частности робототехники, и связанные с ним технологии получения изображений объектов реального мира, их обработки и использования полученных данных для решения разного рода прикладных задач без участия (полного или частичного) человека.

Машинное зрение сосредотачивается на применении, в основном промышленном, например, автономные роботы и системы визуальной проверки и измерений. Это значит, что технологии датчиков изображения и теории управления связаны с обработкой видеоданных для управления роботом и обработка полученных данных в реальном времени осуществляется программно или аппаратно.

Обработка изображений и анализ изображений в основном сосредоточены на работе с 2D изображениями, т.е. как преобразовать одно изображение в другое. Например, попиксельные операции увеличения контрастности, операции по выделению краёв, устранению шумов или геометрические преобразования, такие как вращение изображения. Данные операции предполагают, что обработка/анализ изображения действуют независимо от содержания самих изображений.

Компьютерное зрение сосредотачивается на обработке трехмерных сцен, спроектированных на одно или несколько изображений. Например, восстановлением структуры или другой информации о

3D сцене по одному или нескольким изображениям. Компьютерное зрение часто зависит от более или менее сложных допущений относительно того, что представлено на изображениях.

Также существует область названная визуализация, которая первоначально была связана с процессом создания изображений, но иногда имела дело с обработкой и анализом. Например, рентгенография работает с анализом видеоданных медицинского применения.

Наконец, распознавание образов является областью, которая использует различные методы для получения информации из видеоданных, в основном, основанные на статистическом подходе. Значительная часть этой области посвящена практическому применению этих методов.

Таким образом, можно сделать вывод, что понятие «машинное зрение» на сегодняшний день включает в себя: компьютерное зрение, распознавание зрительных образов, анализ и обработка изображений и т.д.

Распознавание. Классическая задача в компьютерном зрении, обработке изображений и машинном зрении это определение содержат ли видеоданные некоторый характерный объект, особенность или активность.

Эта задача может быть достоверно и легко решена человеком, но до сих пор не решена удовлетворительно в компьютерном зрении в общем случае: случайные объекты в случайных ситуациях.

Один или несколько предварительно заданных или изученных объектов или классов объектов могут быть распознаны (обычно вместе с их двухмерным положением на изображении или трехмерным положением в сцене).

Идентификация. Распознается индивидуальный экземпляр объекта принадлежащего к какому-либо классу. Примеры: идентификация определённого человеческого лица или отпечатка пальцев или автомобиля.

Обнаружение. Видеоданные проверяются на наличие определенного условия. Обнаружение, основанное на относительно простых и быстрых вычислениях иногда используется для нахождения небольших участков в анализируемом изображении, которые затем анализируются с помощью приемов, более требовательных к ресурсам, для получения правильной интерпретации.

Распознавание текста. Поиск изображений по содержанию: нахождение всех изображений в большом наборе изображений, которые имеют определенное различными путями содержание.

Оценка положения: определение положения или ориентации определенного объекта относительно камеры.

Оптическое распознавание знаков: распознавание символов на изображениях печатного или рукописного текста (обычно для перевода в текстовый формат, наиболее удобный для редактирования или индексации. Например, ASCII).

Восстановление 3D формы по 2D изображениям осуществляется с помощью стереорекострукции карты глубины, реконструкции поля нормалей и карты глубины по закраске полутонового изображения, реконструкции карты глубины по текстуре и определения формы по перемещению

Оценка движения. Несколько задач, связанных с оценкой движения, в которых последовательность изображений (видеоданные) обрабатываются для нахождения оценки скорости каждой точки изображения или 3D сцены. Примерами таких задач являются: определение трехмерного движения камеры, слежение, то есть следование за перемещениями объекта (например, машин или людей).

Восстановление сцены. Даны два или больше изображения сцены, или видеоданные. Восстановление сцены имеет задачей воссоздать трехмерную модель сцены. В простейшем случае, моделью может быть набор точек трехмерного пространства. Более сложные методы воспроизводят полную трехмерную модель.

Восстановление изображений. Задача восстановления изображений это удаление шума (шум датчика, размытость движущегося объекта и т.д.).

Наиболее простым подходом к решению этой задачи являются различные типы фильтров, таких как фильтры нижних или средних частот.

Более высокий уровень удаления шумов достигается в ходе первоначального анализа видеоданных на наличие различных структур, таких как линии или границы, а затем управления процессом фильтрации на основе этих данных.

Анализ оптического потока (нахождения перемещения пикселей между двумя изображениями). Несколько задач, связанных с оценкой движения, в которых последовательность изображений (видеоданные) обрабатываются для нахождения оценки скорости каждой точки изображения или 3D сцены. Примерами таких задач являются: определение трехмерного движения камеры, слежение, т.е. следование за перемещениями объекта (например, машин или людей).

Список использованных источников:

1. <https://habr.com>
2. <https://ru.wikipedia.org/>

ОБЗОР СИСТЕМ КОНТРОЛЯ ВЕРСИЙ

Дробыш М.С.

*Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь*

*Образцова О.Н. – и.о. зав. кафедрой ИСиТ, к.т.н., доцент
Бакунова О.М. - иссл.т.н., ст преподаватель*

При разработке программного обеспечения рано или поздно приходится вносить сложные исправления(изменения), в которых, с большой вероятностью, могут содержаться ошибки. Если проект - небольшой, то, обычно, делается его резервная копия. Но что делать, если вы сопровождаете огромный проект, состоящий из сотен и даже тысяч файлов? Естественным путем, сообщество разработчиков пришло к выводу о необходимости специализированного программного обеспечения, позволяющего просто и надежно сопровождать большие программные проекты. И в скором времени появилось множество программ для контроля версий (Git, CVS, Subversion, Bazaar, Monotone, Aegis и др.), позволяющих удовлетворять любые, даже самые изощренные пожелания.

Система контроля версий (СКВ) — это система, регистрирующая изменения в одном или нескольких файлах с тем, чтобы в дальнейшем была возможность вернуться к определённым старым версиям этих файлов.

Локальные системы контроля версий

Многие предпочитают контролировать версии, просто копируя файлы в другой каталог (как правило добавляя текущую дату к названию каталога). Такой подход очень распространён, потому что прост, но он и чаще даёт сбои. Очень легко забыть, что ты не в том каталоге, и случайно изменить не тот файл, либо скопировать файлы не туда, куда хотел, и затереть нужные файлы. Чтобы решить эту проблему, программисты уже давно разработали локальные СКВ с простой базой данных, в которой хранятся все изменения нужных файлов.

Одной из наиболее популярных СКВ такого типа является *rcs*, которая до сих пор устанавливается на многие компьютеры. Даже в современной операционной системе Mac OS X утилита *rcs* устанавливается вместе с *Developer Tools*. Эта утилита основана на работе с наборами патчей между парами версий (патч — файл, описывающий различие между файлами), которые хранятся в специальном формате на диске. Это позволяет пересоздать любой файл на любой момент времени, последовательно накладывая патчи.

Централизованные системы контроля версий

Следующей основной проблемой оказалась необходимость сотрудничать с разработчиками за другими компьютерами. Чтобы решить её, были созданы централизованные системы контроля версий (ЦСКВ). В таких системах, например CVS, Subversion и Perforce, есть центральный сервер, на котором хранятся все файлы под версионным контролем, и ряд клиентов, которые получают копии файлов из него.

Такой подход имеет множество преимуществ, особенно над локальными СКВ. К примеру, все знают, кто и чем занимается в проекте. У администраторов есть чёткий контроль над тем, кто и что может делать, и, конечно, администрировать ЦСКВ намного легче, чем локальные базы на каждом клиенте.

Однако при таком подходе есть и несколько серьёзных недостатков. Наиболее очевидный — централизованный сервер является уязвимым местом всей системы. Если сервер выключается на час, то в течение часа разработчики не могут взаимодействовать, и никто не может сохранить новой версии своей работы. Если же повреждается диск с центральной базой данных и нет резервной копии, вы теряете абсолютно всё — всю историю проекта, разве что за исключением нескольких рабочих версий, сохранившихся на рабочих машинах пользователей. Локальные системы контроля версий подвержены той же проблеме: если вся история проекта хранится в одном месте, вы рискуете потерять всё.

Распределённые системы контроля версий

И в этой ситуации в игру вступают распределённые системы контроля версий (РСКВ). В таких системах как Git, Mercurial, Bazaar или Darcs клиенты не просто выгружают последние версии файлов, а полностью копируют весь репозиторий. Поэтому в случае, когда "умирает" сервер, через который шла работа, любой клиентский репозиторий может быть скопирован обратно на сервер, чтобы восстановить базу данных. Каждый раз, когда клиент забирает свежую версию файлов, он создаёт себе полную копию всех данных

Кроме того, в большей части этих систем можно работать с несколькими удалёнными репозиториями, таким образом, можно одновременно работать по-разному с разными группами людей в рамках одного проекта. Так, в одном проекте можно одновременно вести несколько типов рабочих процессов, что невозможно в централизованных системах.

Список использованных источников:

1. Wikipedia [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://wikipedia.org>. Дата доступа: 25.03.2018.
2. Git-scm [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://git-scm.com>. Дата доступа: 25.03.2018.
3. All-ht [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://all-ht.ru>. Дата доступа: 25.03.2018.

ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ MOODLE В КАЧЕСТВЕ ПЛАТФОРМЫ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Дроздович В.С., Воробей В.А., Калитеня И.Л.

*Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь*

Образцова О.Н. – и.о. зав. кафедрой ИСиТ, к.т.н., доцент

Рассмотрены преимущества и недостатки системы дистанционного обучения Moodle применительно к дистанционному обучению специалистов по программам высшего образования I степени, интегрированных с образовательными программами среднего специального образования

Цифровизация образования предполагает увеличение процента студентов, обучающихся дистанционно. Бесспорными преимуществами такой формы получения образования являются возможности обучаться в своём темпе, в любое время и в любом месте. Достаточно популярной платформой разработки дистанционных курсов является система дистанционного обучения (СДО) Moodle. СДО Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) позволяет свести к минимуму аппаратные требования к рабочему месту студента (пользователя СДО). Так, например, нет прямой зависимости между производительностью компьютера студента и скоростью его работы в СДО, поскольку все вычисления выполняются на сервере. Значит, определяющим фактором для работы с системой является пропускная способность интернет-канала.

Требования к программному обеспечению пользовательского компьютера также минимальны – для его работы может использоваться любой браузер. Необходимо, чтобы браузеры имели возможность принимать cookie и исполнять JavaScript.

С точки зрения Moodle все пользователи системы одинаковы, и не делятся на «студентов» и «преподавателей». Один и тот же пользователь может быть «преподавателем» в одном курсе и «студентом» в другом. Различие в правах пользователей достигается с помощью системы ролей - наборов прав, объединённых под одним именем. В Moodle имеется возможность создать следующие роли: администратор, создатель курса, преподаватель, преподаватель без права редактирования, студент, зарегистрированный пользователь, гость.

У создателя курса есть право добавления/удаления/перемещения блоков, поэтому вид курсов, в зависимости от целей и задач преподавателя, может различаться.

Студенту предоставляется возможность в свободном режиме проходить учебный материал (изучать теорию, выполнять практические задания). По результатам выполнения заданий студенту выставляется оценка (автоматически или вручную преподавателем в зависимости от настроек задания). Оценки студентов помещаются в журнал успеваемости.

Курс дистанционного обучения разрабатывается на модульной основе: каждый модуль – это стандартный учебный продукт, включающий четко обозначенный объем знаний и умений, предназначенный для изучения в течение определенного времени, или зачетная единица, качество работы с которой фиксируется средствами контроля знаний, спектр которых в Moodle весьма разнообразен.

Преподаватель может использовать Moodle как расширение обычного способа организации обучения или же построить курс целиком в Moodle. Преподаватель определяет, в каком виде должен быть представлен материал, и как должна быть организована деятельность обучающихся. При построении дистанционных курсов большое значение имеет организация взаимодействия между обучающимися и преподавателем, а также между самими обучающимися. Именно организация такого взаимодействия дает хорошие результаты обучения. В оболочке курса, создаваемого в Moodle, предусмотрены элементы совместной деятельности - форум и чат. Форум можно рассматривать как доску объявлений, а также как пространство для дискуссий на разные темы. Moodle поддерживает два типа форумов: Новостной форум и Форум для обмена сообщениями (консультации). Чат позволяет вести общение между преподавателями и участниками курса в режиме реального времени. В отличие от форума, в чате можно общаться только в заданном промежутке времени, поэтому преподаватель должен заранее оповещать о времени проведения чата.

Таким образом, сочетание традиционных и инновационных технологий в организации учебного процесса в вузе позволяет сделать более эффективным качество образования.

БЕЗОПАСНАЯ СРЕДА ИСПОЛНЕНИЯ В МОБИЛЬНЫХ УСТРОЙСТВАХ

Евланов М.А.

Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь

Шелягович А. С. – магистр технических наук

Сегодня особенно актуален вопрос безопасности операций, совершаемых с помощью мобильных устройств. При исполнении таких операций особенно важно задействовать механизмы, предотвращающие компрометацию системы злоумышленниками. Реализацией такого механизма являются системы под общим названием «Безопасная среда исполнения» (англ. Trusted Execution Environment).

Trusted Execution Environment (TEE) – особо защищенная область процессора в мобильных устройствах и комплекс микропрограммных средств, служащие для выполнения операций требующих высокую степень информационной безопасности. Для организации TEE, системы оборудуются дополнительными компонентами, основными из которых является энергонезависимая память TEE которая используется для хранения исполняемых кодов микропрограммных компонентов, специальных кодов и значений записываемых на этапе производства мобильного устройства; энергонезависимая память TEE – используется при непосредственной работе компонентов безопасной среды исполнения; криптографические механизмы – служат для верификации кодов системы.

Начало работы TEE происходит при запуске устройства: в рамках процесса аутентифицированной загрузки проверяется целостность мобильной платформы. TEE предоставляет код начала загрузочной последовательности, следуя которому процессор обязан начинать загрузку только их определенной области памяти. Загрузка прерывается, если процесс, инициированный безопасной средой исполнения, обнаруживает изменения в компонентах запускаемой платформы, при этом для поиска изменений используются специальные сертификаты загрузочного кода, подписанные самим производителем и хранящиеся в энергонезависимой памяти TEE. В процессе последующей работы устройства преимуществами TEE могут пользоваться не только производители самого устройства, но также и разработчики программных продуктов, обладающие специальными сертификатами для работы с данной областью процессора. Данной возможностью пользуются разработчики мобильных операционных систем и крупные разработчики приложений. К примерам функций, которые реализованы с использованием TEE, можно отнести:

– защита лицензионного мультимедиа-контента – устройства воспроизведения оборудуются процессорами с TEE, что позволяет производить предварительную проверку прав на обладание того или иного продукта, защищенного лицензией;

– мобильные финансовые услуги – при работе приложения происходит идентификация устройства, с помощью которого происходит платеж. Особое внимание уделяется при производстве операций с использованием технологии бесконтактных платежей (мобильное устройство устанавливает связь с платежным терминалом), в таких случаях происходит дополнительные идентификации как платежного терминала, так и самого мобильного устройства;

– авторизация пользователя – наличие обособленной энергонезависимой памяти, позволяет обеспечить безопасное хранение данных для авторизации пользователя, таких как результаты работы сканера отпечатка пальца или радужной оболочки глаза. Эти данные будут использованы в последующем при работе программы для авторизации.

Консорциум GlobalPlatform ведет активную разработку целого ряда стандартов:

- о проектировании систем с безопасной средой исполнения;
- о разработке микропрограммных компонентов TEE;
- о разработке программных продуктов для эффективной работы с такими системами.

Наличие стандарта позволит производителям устройств и разработчикам программных продуктов устранить различия в реализациях и объединить подходы при дальнейшей разработке данных систем, что приведет к еще большему росту информационной безопасности операций, совершаемых с использованием мобильных устройств.

Список использованных источников:

1. ARM TrustZone. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://developer.arm.com/technologies/trustzone>. – Дата доступа: 01.04.2017.
2. From Wikipedia, the free encyclopedia: Trusted execution environment. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://en.wikipedia.org/wiki/Trusted_execution_environment. – Дата доступа: 01.04.2017.
3. GlobalPlatform made simple guide: Trusted Execution Environment (TEE) Guide. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.globalplatform.org/mediaguidetee.asp>. – Дата доступа: 01.04.2017.
4. Защищенные среды мобильных устройств. Ян-Эрик Экберг, Кари Костяйнен, Н. Асокан. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.osp.ru/os/2014/08/13043488>. – Дата доступа: 01.04.2017.

РАЗРАБОТКА В СРЕДЕ UNITY 3D

Евтух В.С.

*Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь*

*Бакунов А.М. – м.т.н., ст. преподаватель
Образцова О.Н. – и.о. зав. кафедрой ИСиТ, к.т.н., доцент*

В работе рассматриваются основные функции и возможности игрового движка Unity 3d, которые используются при разработке игр.

Unity – это инструмент для разработки двух- и трёхмерных приложений и игр, работающий под операционными системами Windows, Linux и OS X. Созданные с помощью Unity приложения работают под операционными системами Windows, OS X, Windows Phone, Android, Apple iOS, Linux, а также на игровых приставках Wii, PlayStation 3, PlayStation 4, Xbox 360, Xbox One и MotionParallax3D дисплеях (устройства для воспроизведения виртуальных голограмм), например, Nettlebox. Есть возможность создавать приложения для запуска в браузерах с помощью специального подключаемого модуля Unity (Unity Web Player), а также с помощью реализации технологии WebGL. Ранее была экспериментальная поддержка реализации проектов в рамках модуля Adobe Flash Player, но позже команда разработчиков Unity приняла сложное решение по отказу от этого.

Приложения, созданные с помощью Unity, поддерживают DirectX и OpenGL. Активно движок используется как крупными разработчиками (Blizzard, EA, QuartSoft, Ubisoft), так и разработчиками Indie-игр (например, ремейк Мор. Утопия (Pathologic), Kerbal Space Program, Slender: The Eight Pages, Slender: The Arrival, Surgeon Simulator 2013, Baeklyse Apps: Guess the actor и тому подобное) в силу наличия бесплатной версии, удобного интерфейса и простоты работы с движком.

Редактор Unity имеет простой Drag&Drop интерфейс, который легко настраивать, состоящий из различных окон, благодаря чему можно производить отладку игры прямо в редакторе. Движок поддерживает три сценарных языка: C#, JavaScript (модификация), Boo (диалект Python). Расчёты физики производит физический движок PhysX от NVIDIA.

Проект в Unity делится на сцены (уровни) – отдельные файлы, содержащие свои игровые миры со своим набором объектов, сценариев, и настроек. Сцены могут содержать в себе как, собственно, объекты (модели), так и пустые игровые объекты – объекты, которые не имеют модели («пустышки»). Объекты, в свою очередь содержат наборы компонентов, с которыми и взаимодействуют скрипты. Также у объектов есть название (в Unity допускается наличие двух и более объектов с одинаковыми названиями), может быть тег (метка) и слой, на котором он должен отображаться. Так, у любого объекта на сцене обязательно присутствует компонент Transform – он хранит в себе координаты местоположения, поворота и размеров объекта по всем трём осям. У объектов с видимой геометрией также по умолчанию присутствует компонент Mesh Renderer, делающий модель объекта видимой.

К объектам можно применять коллизии (в Unity так называемые коллайдеры – collider). Существует несколько типов коллайдеров:

- character controller – вид физической модели, созданный специально под использование его для игровых персонажей;
- box collider (физическая модель образует куб, в который попадает вся модель объекта);
- sphere collider (физическая модель образует сферу, в которую попадает вся модель объекта);
- capsule collider (физическая модель образует капсулу, в которую попадает модель объекта. В отличие от предыдущего типа размеры можно менять и по одной, и по трём осям сразу);
- mesh collider (физическая модель полностью повторяет реальную геометрию объекта);
- wheel collider (физическая модель колеса);
- terrain collider – тип физической модели, созданный специально для использования на объекте типа Terrain – земля, генерируемая редактором Unity с возможностями скульптинга и окрашивания местности.

Также Unity поддерживает физику твёрдых тел и ткани, а также физику типа Ragdoll (тряпичная кукла). В редакторе имеется система наследования объектов; дочерние объекты будут повторять все изменения позиции, поворота и масштаба родительского объекта. Скрипты в редакторе прикрепляются к объектам в виде отдельных компонентов.

При импорте текстуры в Unity можно сгенерировать alpha-канал, mip-уровни, normal-map, light-map, карту отражений, однако непосредственно на модель текстуру прикрепить нельзя – будет создан материал, которому будет назначен шейдер, и затем материал прикрепится к модели. Редактор Unity поддерживает написание и редактирование шейдеров. Редактор Unity имеет

компонент для создания анимации, но также анимацию можно создать предварительно в 3D-редакторе и импортировать вместе с моделью, а затем разбить на файлы.

Помимо пустого игрового объекта и моделей, на сцену можно добавлять ещё такие объекты типа GameObject:

- система частиц;
- камера;
- gui текст;
- gui текстура;
- 3d текст;
- точечный свет;
- направленный свет;
- освещение территории;
- источник света, имитирующий солнце;
- стандартные примитивы;
- деревья;
- terrain (земля).

Unity 3D поддерживает систему Level Of Detail (сокр. LOD), суть которой заключается в том, что на дальнем расстоянии от игрока высокодетализированные модели заменяются на менее детализированные, и наоборот, а также систему Occlusion culling, суть которой в том, что у объектов, не попадающих в поле зрения камеры не визуализируется геометрия и коллизия, что снижает нагрузку на центральный процессор и позволяет оптимизировать проект. При компиляции проекта создается исполняемый (.exe) файл игры (для Windows), а в отдельной папке – данные игры (включая все игровые уровни и динамически подключаемые библиотеки).

Движок поддерживает множество популярных форматов, таких как:

- .3ds, .max, .obj, .fbx, .dae, .ma, .mb, .blend для трёхмерных моделей;
- .mp3, .ogg, .aiff, .wav, .mod, .it, .sm3 для звуковых файлов;
- .psd, .jpg, .png, .gif, .bmp, .tga, .tiff, .iff, .pict, .dds для изображений;
- .mov, .avi, .asf, .mpg, .mpeg, .mp4 для видеофайлов;
- .txt, .htm, .html, .xml, .bytes для текста.

Модели, звуки, текстуры, материалы, скрипты можно запаковывать в формат. unityassets и передавать другим разработчикам, или выкладывать в свободный доступ. Этот же формат используется во внутреннем магазине Unity Asset Store, в котором разработчики могут бесплатно и за деньги выкладывать в общий доступ различные элементы, нужные при создании игр. Чтобы использовать Unity Asset Store, необходимо иметь аккаунт разработчика Unity. Unity имеет все нужные компоненты для создания мультиплеера. Также можно использовать подходящий пользователю способ контроля версий. К примеру, Tortoise SVN или Source Gear.

В работе рассмотрены основные функции и возможности игрового движка Unity 3d, влияющие на качество и функциональность конечного игрового продукта.

ТЕХНОЛОГИЯ FLASH И СОВРЕМЕННЫЕ АНАЛОГИ

Журавский А. С., Дедюля А. А.

*Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь*

*Образцова О.Н. – и.о. зав. кафедрой ИСиТ, к.т.н., доцент
Калитеня И.Л. – м.т.н., ст. преподаватель*

В процессе развития интернет технологий, появилась потребность создавать сайты со сложной графикой. До появления HTML5 основным инструментом для этого была технология Flash. Основными причинами, по которым Flash уступил первенство другим технологиям можно назвать наличие серьезных уязвимостей и проблемы в работе Flash-плагинов. В 2015 году компания Adobe объявила Flash устаревшей технологией и попросила разработчиков и пользователей отказаться от технологии, окончательно признав первенство HTML5, WebGL и WebAssembly в области интерактивного и мультимедийного веб-контента. Поддержка Flash планируется осуществлять до конца 2020 года, после чего обновление и распространение плагина будет прекращено.

Adobe Flash — мультимедийная платформа, предоставляющая пользователю широкий спектр возможностей при работе с графикой, среди которых: обеспечение ресурсов интерактивными сервисами, создание анимаций, написание игр, воспроизведение видео и аудиозаписей на веб-страницах и многое другое.

К преимуществам применения Flash относятся: плавная анимация, которая не требует ожидания загрузки и не использует трафик; звуковое сопровождение действий пользователя,

интегрирование видео- и аудио-вставок во Flash-ролики, встроенный язык программирования ActionScript, наделяющий Flash-элементы высокой интерактивностью.

Недостатки Flash: необходимость установки Adobe Flash Player; тяжеловесный контент Flash-элементов, который долго кэшируется; высокая нагрузка процессора и потребление оперативной памяти.

На смену технологии Flash приходит HTML5 Canvas и WebGL - два элемента, которые объединяют HTML5 и JavaScript. У них есть свои преимущества и недостатки, особенности и тонкости в использовании. Но, оба инструмента направлены на создание и демонстрацию графических составляющих HTML5. Это могут быть растровые изображения, фоны сайтов, анимированная графика, динамические заставки, а также браузерные 2D и 3D игры

Canvas — это HTML5-элемент, с помощью которого можно работать с растровой графикой через JavaScript. К Canvas обращаются при необходимости разработки графиков, добавления анимации и для применения прочих графических элементов в веб-приложениях.

К достоинствам Canvas можно отнести: наличие аппаратного ускорения, возможность точечного попиксельного редактирования за счёт растрового формата, возможность использования фильтров для ретуши изображений, наличие богатого ассортимента поддерживаемых библиотек, удобство работы с большим количеством элементов.

К недостаткам: отсутствие возможности очистки памяти, из-за чего сильно потребляются ресурсы процессора и ОЗУ; низкая производительность при использовании растровых форматов высоких разрешений; необходимость вручную прорисовывать каждый элемент по отдельности; возможность внедрения специальных элементов-маячков для слежки за онлайн-активностью пользователей; нет официальной поддержки 3D поэтому для создания 3D придется использовать специальные библиотеки, такие как WebGL.



Рисунок 1 – Демонстрация работы HTML5 Canvas и WebGL. Трёхмерные интерактивные сцены, отображаемые в браузере в режиме реального времени

WebGL (Web-based Graphics Library) — кроссплатформенный API для 3D-графики в браузере, разрабатываемый Khronos Group. WebGL позволяет создавать и показывать графические 3D компоненты через Canvas в HTML5. В WebGL вся 2D и 3D графика отрисовывается за счёт видеокарты, при этом разработчики могут писать код используя JavaScript, CSS и HTML. Создаваемый контент доступен на любых платформах, на которых установлен браузер с поддержкой WebGL. Пример возможностей WebGL можно увидеть на рисунке 1.

Преимущества WebGL: кроссплатформенность; возможность очистки памяти, благодаря чему можно добиться максимальной плавности и оптимизации; использование встроенного процессора и видеокарты для обработки графического контента.

Список использованных источников:

1. webglfundamentals.org [Электронный ресурс] – Электронные данные. – режим доступа: webglfundamentals.org
2. appfox.ru [Электронный ресурс] – Электронные данные. – режим доступа: appfox.ru/blog/kod/canvas-vs-webgl/

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИИ 5G В МОБИЛЬНЫХ СЕТЯХ

Захаревский А.Г.

Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь

Шелягович А. С. – магистр технических наук

В данной статье рассматриваются перспективы использования технологии 5G в современных мобильных сетях, а также представлены возможные достоинства и недостатки данной технологии по сравнению с существующими сетями 3G и 4G.

До недавнего времени в мире существовало четыре поколения мобильной связи. Если заглянуть немного в прошлое, можно заметить, что каждое новое поколение мобильной связи появлялось примерно через 10 лет после появления предыдущего: первое поколение появилось в начале 80- годов, второе в начале 90-х, третье в начале 00-х, четвертое в 2009 году.

На данный момент наиболее одной из самых современных технологий является 4G. Сети данного поколения стали разрабатываться в 2000 году и внедряться во многих странах с 2010 года. Четвертое поколение связи основано на IP-протоколе, который объединил отдельные компьютерные сети во всемирную сеть Интернет с отдельными IP-адресами. Основным преимуществом 4G стала скорость, превышающая показатели 3G в 200-500 раз. Семейство 4G состоит из двух стандартов - WiMAX и LTE. Первый является эволюцией WiFi с увеличенной площадью покрытия, а второй - очередным эволюционным воплощением GSM.

Пятое поколение мобильных сетей — 5G — на данный момент находится на стадии тестирования, и примерный срок ввода данного типа сетей в эксплуатацию – 2020 год.

| Как 5G изменит нашу жизнь? | |
|----------------------------|--|
| Сфера | Эффект |
| Беспилотные автомобили | ликвидация опасной задержки сигнала на большой скорости |
| Промышленность | быстродействие промышленных роботов и унификация инфраструктуры |
| Сельское хозяйство | удаленное управление сельхозтехникой, мониторинг полей и стад |
| Образование | наглядное обучение через VR-трансляцию процесса с точки зрения мастера |
| Телемедицина | удаленные операции в реальном времени |
| Общение | интерактивная виртуальная реальность: пользователи смогут взаимодействовать на расстоянии так, как будто они находятся рядом |
| Развлечения | быстрая беспроводная передача видео сверхвысокой четкости (4K, 8K), трансляции мероприятий с эффектом VR |
| Компьютерные игры | многопользовательские VR-игры без задержки сигнала |

Рисунок 1 – эффекты влияния сетей 5G на различные сферы жизни

Кроме того, станут доступны такие возможности, как:

- сверхширокополосная мобильная связь (Extreme Mobile Broadband, eMBB) - реализация ультраширокополосной связи с целью передачи «тяжелого» контента;
- массовая межмашинная связь (Massive Machine-Type Communications, mMTC) - поддержка Интернета вещей (ультраузкополосная связь);
- сверхнадежная межмашинная связь с низкими задержками (Ultra-Reliable Low Latency communication, URLLC) - обеспечение особого класса услуг с очень низкими задержками.

Очевидно, что в будущем к сети будет подключено гораздо больше устройств, большинство из которых будут работать по принципу «всегда онлайн». При этом очень важным параметром будет являться их низкое энергопотребление.

Список использованных источников:

1. Портал о современных технологиях мобильной и беспроводной связи «Что такое 5G?» [Электронный ресурс]. – ISTQB®, 2013-2019 –. Режим доступа <http://1234g.ru/5g/chto-takoe-5g.html>. – Дата доступа: 08.03.2019.
2. Unian.net «как 5G изменит нашу жизнь?» [Электронный ресурс], 2019 –. Режим доступа <https://www.unian.net/longrids/5G/>– Дата доступа: 08.03.2019.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА РАЗВЕРТЫВАНИЯ СТАТИЧЕСКИХ САЙТОВ ПРЕДПРИЯТИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОБЛАЧНЫХ СЕРВИСОВ ХРАНЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ И РАСПРОСТРАНЕНИЯ СОДЕРЖИМОГО

Заяш В.А.

Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь

Скудняков Ю.А. – доцент каф. ПЭ, к.т.н., доцент

В данной работе рассматривается возможность развертывания статических сайтов предприятия без использования выделенных серверов путем замены их объектным хранилищем и использования сети доставки и дистрибуции содержимого. В ходе работы был разработан модуль для утилиты формирования инфраструктуры Hashicorp Terraform, что позволило сократить цикл доставки статических сайтов до нескольких минут, полностью исключив необходимость ручного вмешательства. Так же был разработан алгоритм непрерывной доставки изменений данных и содержимого сайта.

В настоящее время автоматизация хранения и передачи данных позволяет значительно снизить время всего цикла доставки их изменений, а снижение ручного труда позволяет уменьшить количество ошибок при изменениях в информационно-вычислительной системе и обеспечить полную воспроизводимость. В связи с этим все более популярным становится описание инфраструктуры системы в качестве кода. Описание инфраструктуры кодом позволяет не только обеспечить полную воспроизводимость, но также служит своего рода документацией для всех компонентов системы, описанных таким образом, что позволяет любому специалисту в команде разработки и обслуживания инфраструктуры понимать, что происходит на каждом этапе ее развертывания [1].

Terraform - это инструмент от компании Hashicorp, помогающий декларативно управлять инфраструктурой [2]. При использовании данного инструмента не приходится вручную создавать компоненты, сети и т.д. в консоли вашего облачного провайдера, достаточно написать конфигурацию, в которой будет изложена будущая инфраструктура. Такая конфигурация создается в человеко-читаемом текстовом формате. Если требуется изменить существующую инфраструктуру, то необходимо отредактировать конфигурацию и применить её. Terraform направит вызовы API к вашему облачному провайдеру, чтобы привести инфраструктуру в соответствие с конфигурацией, указанной в этом файле.

Для хранения кода, которым описана инфраструктура, используется GitLab.com — сервис системы контроля версий, где можно размещать свои Git-репозитории, отслеживать возможные проблемы. GitLab CI также позволяет настраивать непрерывную интеграцию (рисунок 1).

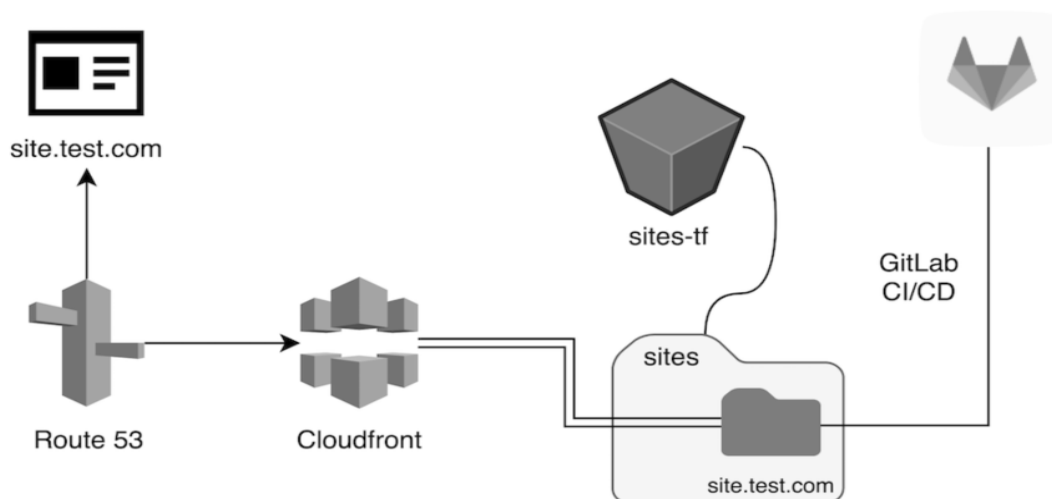


Рисунок 1 – Архитектура модуля развертывания статических сайтов

Самое простое решение для развертывания статических сайтов без использования выделенных серверов – это использование хранилища файлов, перед которым находится система распространения и дистрибуции содержимого. Также необходимо использовать доменное имя. На основании этих требований был разработан модуль, который позволяет использовать Amazon S3 в качестве файлового хранилища. Amazon S3 – сервис хранения объектов, предлагающий лучшие в отрасли показатели производительности, масштабируемости, доступности и безопасности данных [3].

В качестве системы распространения и дистрибуции содержимого сайта используется Amazon Cloudfront, а регистрация доменных имен осуществляется с помощью Amazon Route53.

Таким образом, любые изменения, которые осуществляются в нашем репозитории, будут автоматически загружены в хранилище Amazon S3, после чего будет создано доменное имя, а также инициализирована система распространения содержимого, что позволяет осуществлять работу сайта. При любом последующем изменении в репозитории системы контроля версии, будет автоматически произведена загрузка обновленных файлов в облачное объектное хранилище, после чего будет записана информация в кэш системы распространения и дистрибуции содержимого, что позволяет быстро применить изменения контента сайта без прерывания его работы.

Список использованных источников:

1. Прогнозирующие функции триггеров [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.zabbix.com/documentation/3.0/ru/manual/config/triggers/prediction>. – Дата доступа: 20.02.2019.
2. Terraform Documentation [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.terraform.io/docs/index.html> – Дата доступа: 20.02.2019.
3. Amazon S3 – Объектно-облачное хранилище [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://aws.amazon.com/ru/s3/> – Дата доступа: 20.02.2019.

ПРОГРАММНОЕ СРЕДСТВО ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ НА ОСНОВЕ DYNAMICS CRM 365

Зыль М.Н.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Сечко Г.В. – к.т.н., доцент

Рассмотрены подходы к разработке программного средства для управления персоналом на основе Dynamics CRM 365.

В современном мире основу любого успешного предприятия создают сотрудники компании. Компании создаются людьми, они же определяют организационные цели её развития, определяют направления работы, задают цели её развития, определяют направления её работы, разрабатывают стратегию, исполняют функции для достижения запланированных результатов. Персонал используется абсолютно всеми компаниями и является центральным элементом организации. В связи с этим была необходимость создать программное средство развития и управления сотрудникам, чтобы их личные цели не расходились с целями компании, а также упростить понимание и достижение этих целей.

В связи с тем, что система предоставлялась компании, которая на момент начала разработки уже имела готовую систему автоматизации работы с клиентами на основе Dynamics CRM 365 выбор был сделан в пользу разработки проекта который мог бы безболезненно внедриться в существующий продукт.

Ниже представлена схема всей системы Dynamics CRM 365 системы

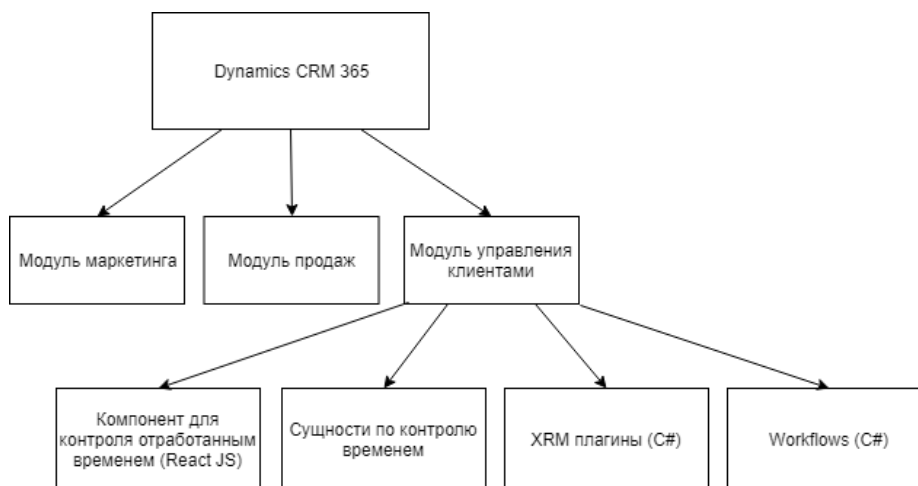


Рисунок 1 - Схема Dynamics CRM 365 системы

На рисунке 1 на третьем уровне схемы представлены все составляющие компоненты системы управления персоналом. Они представляют из себя:

– Компонент написанный с использованием библиотеки ReactJS. Является таблицей, в которую сведено все время, отработанное сотрудниками

– Набор сущностей, созданных в рамках системы (запрос на отгул по болезни, запрос на отпуск, отработанное время, отработанное время за неделю, позиция сотрудника, департамент, локация сотрудника, календарь сотрудника и т.д)

– Backend плагины которые осуществляют синхронизацию и обработку информации в рамках сущностей приведенных выше

– Процессы, которые работают непосредственно внутри платформы и так же обрабатывают информацию в асинхронном режиме, например, отвечают за запуск периодических событий

Для разработки системы использовались два языка программирования – C# и Javascript. На C# была написаны все компоненты системы за исключением интерактивной таблицы в рамках которой менеджеры управляют временем подчиненных сотрудников. Выбор языка C# как основного языка разработки был связан с ограничениями со стороны Dynamics CRM 365.

Компонент, в рамках которого менеджеры управляют временем подчиненных сотрудников был написан с использованием библиотеки с открытым кодом ReactJS. Выбор был сделан в пользу именно ReactJS был сделан по причине того, что эта библиотека полностью удовлетворяет требованиям и условиям разработки, а также проекты на ReactJS легко поддерживаемы и имеют простую в понимании системы, что дает возможность успешно развивать текущую систему и в будущем.

Основной сложностью при разработке являлась аккуратная и бесшовная интеграция в существующую систему. Так же в связи с тем, что система предоставлялась компании, с департаментами, которые распределены по всему миру некоторую сложность вызывала аккуратная синхронизация в рамках всех часовых поясов, что привело к необходимости предоставления простого и понятного механизма уведомлений сотрудников. В рамках этого механизма были разработаны интеграции с некоторыми популярными мессенджерами (Skype, Slack).

Таким образом было разработано программное средство, которое позволяет упростить процесс управления отработанным временем сотрудников, а также в свою очередь предоставляет сотрудникам возможность быстро и понятно производить управление временем в рамках задач, принятых ими в работу.

Так же на последнем этапе разработки продукта в систему была возможность собирать статистику по загрузке сотрудников на проектах в рамках департамента в соответствии с занимаемой должностью. В дальнейшем планируется разработать механизм предсказания выбора наилучшего департамента для разработки проектов в соответствии с технологическим стеком, в котором департамент имеет наиболее успешную экспертизу. Это позволит более эффективно использовать ресурсы компании, что неизбежно приведет к росту прибыли компании.

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ РАБОЧЕЕ МЕСТО МЕНЕДЖЕРА КОМПАНИИ РЕСЕЛЛЕРА НА ПРЕДПРИЯТИИ «РЕЛАНС-М» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КЛИЕНТ-СЕРВЕРНОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Иванов А.С.

*Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь*

Савенко А.Г. – м.т.н., старший преподаватель

Цель проекта – осуществить модернизацию и внедрить CRM систему на платформе «BPM online» на предприятие «Реланс-М».

В наши дни увеличивается конкуренция среди предприятий, которые занимаются продажами. Каждое из них развивается и старается предложить все больше различных услуг клиентам в условиях неопределенности рынка. Для удовлетворения большего спроса без снижения качества обслуживания клиентов требуется единая система, позволяющая контролировать работу менеджерами так, чтобы удовлетворить потребности, индивидуальные вкусы каждого клиента и упростить процесс работы с ними. CRM система предприятия может хранить и обрабатывать большое количество информации о клиентах, которую можно использовать для улучшения качества сервиса в продаже продукции и улучшения взаимоотношения с клиентами.

Управление взаимоотношениями с клиентами основывается на принципах маркетинга отношений, развивающейся области современного маркетинга. Это было доведено до сведения

управляющих предприятиями в начале 1990-ых годов. Все результаты были основаны на предпочтениях и требованиях их клиентов. Эта информация была использована для повышения удовлетворенности клиентов предоставляемыми услугами и удержания их для дальнейшего сотрудничества. В том же десятилетии выдвигалось предположение, что в будущем фирмы не будут пытаться продать один и тот же продукт или услугу многим клиентам, а они будут стараться продать большее количество своих продуктов одному клиенту за продолжительный период времени.

Было доказано, что предприятия, которые внедрили CRM получают большую выгоду в результате поиска и удержания постоянных клиентов, ведь стоимость повторного привлечения к покупке существующего клиента ниже, чем привлечение нового.

Основные модули crm системы указаны в таблице 1.

Таблица 1 - Перечень функциональных модулей crm системы

| № | Наименование модуля | Описание модуля |
|---|---------------------|---|
| 1 | Продукты | Данный модуль содержит детальную информацию по каждому товару. Он позволяет формировать каталог продуктов, указывать цены по ним, а также сохранять детальное описание по каждому товару. Продукт может состоять из нескольких разных товаров. |
| 2 | Заказы | Модуль содержит весь перечень заказов компании. Есть возможность планировать график поставок и оплат. Можно отслеживать оплату счетов по заказу, анализировать выполнение заказов, эффективность менеджеров и другие показатели в графическом представлении. |
| 3 | Продажи | Модуль содержит информацию о развитии сделки с момента, когда клиент заинтересовался продуктом и до ее завершения. Сохраняется полная история работ по каждой продаже: активности, переписка с заказчиком, коммерческие предложения, обсуждения в ленте, файлы и комментарии. Можно посмотреть список потребностей (лидов), которые закрывает выбранная продажа, работать с перечнем продуктов, которые реализуются в рамках продажи. |
| 4 | Активности | Модуль позволяет управлять рабочим временем, составлять расписание, планировать работу сотрудников, а также вести учет выполнения текущих задач. |
| 5 | Контрагенты | Модуль содержит все сведения о компаниях-клиентах, партнерах или поставщиках, с которыми осуществляется или планируется взаимодействие. Можно вести учет контактных данных, отслеживать взаимосвязи компаний сегментировать их по различным параметрам и анализировать статистику. |
| 6 | Контакты | Модуль позволяет вести учет контактных лиц компании и партнеров, частных клиентов, сотрудников, а также прочие деловые и личные контакты. Есть возможность группировать контакты по различным параметрам, а также приводить анализ истории взаимоотношений с клиентами и просматривать статистику. |

Данное программное средство имеет клиент-серверную архитектуру [1]. В качестве клиента выступает браузер пользователя, который отправляет запросы на сервер. Серверная часть напрямую взаимодействует с базой данных. Данная CRM система использует базу данных MSSQL [2].

Список использованных источников:

1. Архитектура клиент-сервер. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://portal.tpu.ru:7777/SHARED/f/FAS/study/avis/lectures/cli-se.pdf>
2. База данных MSSQL. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://proglib.io/p/sql-digest/>

СПРАВОЧНО – ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА «СЕРВИС УСЛУГ» НА ПЛАТФОРМЕ PHP ANGULAR

Кабаков Д.М.

*Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь*

Бакунов А.М. - м.т.н., ст преподаватель

Рассматриваются подходы к разработке справочно-информационной системы «Сервис услуг» на платформе PHP Angular.

Уровень развития персонала непосредственно влияет на конкурентные возможности предприятия и его стратегические преимущества. Конкурентоспособное предприятие стремится максимально эффективно использовать возможности своих сотрудников, создавая все условия для наиболее полной отдачи и интенсивного развития их потенциала.

Одним из способов формирования трудового потенциала предприятия является подбор дополнительного персонала требуемого профессионально-квалификационного уровня. Подбор персонала позволяет организации в более короткие сроки, по сравнению с развитием собственного персонала, получить работника, способного решать стоящие перед ней задачи, обеспечить своеобразный приток «новой крови» в организацию.

Под подбором персонала понимается целенаправленный процесс, при котором сравниваются способности, психофизиологические и деловые качества кандидата на вакантную должность с требованиями рабочего места.

Основной целью подбора персонала является своевременная комплектация организации эффективно работающим персоналом в нужном количестве для достижения стратегических и тактических целей предприятия.

Научно-методическое обеспечение подбора персонала определяет общую методологию отбора, научные принципы, методы, критерии, и применяемый математический аппарат подбора персонала. Большое значение имеют оценка и проверка эффективности подбора персонала, анализ и обобщение данных, разработка рекомендаций по совершенствованию работы кадровых служб в направлении подбора персонала.

Стратегия в области управления человеческими ресурсами направлена в основном на то, что прием специалистов происходит с использованием стандартных процедур и правил; отбираются только те специалисты, в компетенции которых заинтересована организация в данный момент (узконаправленный отбор). Для осуществления данной стратегии можно набирать персонал, уже готовый к выполнению своих обязанностей.

Подбор персонала начинается с определения, какой специалист или рабочий необходим в данный момент организации.

При объявлении об открытии вакансии готовится «Спецификация работы», где подробно определяются параметры, которым должен соответствовать кандидат.

На каждую вакантную должность существует своя должностная инструкция. В должностной инструкции указаны квалификационные требования, предъявляемые к должности.

ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ «БИРЖА СОЦИАЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ»

Казанок Д.Ю.

*Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь*

Шульдова С. Г. – канд. техн. наук, доцент

При организации мероприятий социального характера необходимо управлять информацией об обстоятельствах мероприятия и лицах, участвующих в его организации и проведении, и доносить эту информацию до всех заинтересованных лиц. При этом, повышение уровня кооперации лиц, задействованных в этих процессах, позволяет говорить об успешно работающих социальных проектах.

В современном окружении социальное проектирование является эффективным способом развития гражданского общества. Эту цель ставит перед собой Креативно-инновационный центр (КИЦ) Минского городского дворца детей и молодёжи. Следовательно, работа КИЦ направлена на поддержку социальных инициатив молодёжи. Этим и обоснована разработка приложения, конечной задачей которого является организация социальных проектов на базе ресурсов КИЦ.

Проведение социальных проектов может заключаться в планировании и регистрации мероприятий. Соответственно, мероприятия могут проводиться и организовываться волонтерами, действующими самостоятельно либо принадлежащими к сообществу определенной формы организации. Однако для слаженной работы требуется организация работы с характеристиками мероприятий и задействованных волонтеров.

Волонтерские мероприятия имеют следующие атрибуты: название, организатор, дата проведения, описание, афиша (логотип), место проведения, ФИО, телефон и email ответственных лиц. Это позволяет составить целостную картину обстоятельств мероприятия, пригодную как для отображения пользователю, находящемуся в поиске мероприятия, так и для КИЦ, который получит полную информацию о планируемых мероприятиях. Организующие их волонтеры также обладают следующими атрибутами: категория, имя или название организации, район действия, целевая аудитория, тематика, логотип, ФИО, телефон и email ответственных лиц, учётные данные государственной регистрации. Данные атрибуты позволят идентифицировать волонтера для последующей организации работы, а также позволят установить конкретный характер работ.

Веб-приложение «Биржа социальных проектов» предоставляет следующие возможности (в скобках даны названия разделов):

волонтеры могут оставить свои контакты и описание своей деятельности/возможностей (Регистрация);

пользователь может найти волонтеров для своей инициативы/мероприятия или обращения за помощью (Поиск);

пользователи и волонтеры могут узнать о ближайших благотворительных мероприятиях и добавить свои мероприятия (Мероприятия).

Во время регистрации волонтерам предоставлены для выбора следующие категории: волонтер, волонтерский отряд, волонтерский клуб, волонтерский центр, социальный проект, некоммерческая организация (НКО), коммерческая организация и средство массовой информации. Однако в силу того, что не все из перечисленных категорий требуют различные наборы вводимых данных, приложение использует общие подходы для: волонтерских отрядов/клубов/центров и социальных проектов, коммерческих и некоммерческих организаций. После выбора нужной категории волонтер вводит все необходимые данные, после чего производится их сохранение в базу данных. Администратору (сотруднику КИЦ) в этот момент приходит новое сообщение электронной почты, содержащее всю введенную пользователем информацию и ссылку на веб-приложение, которая позволяет произвести активацию пользователя. Администратор имеет возможность связаться с пользователем перед принятием решения, и в случае принятия положительного решения пользователь становится резидентом платформы.

Активированные резиденты платформы могут быть найдены другими пользователями с помощью раздела поиска резидентов, который позволяет задавать категорию, тематику и целевую аудиторию работы резидента в качестве критериев поиска. Также резиденты платформы могут создавать мероприятия. В приложении предусмотрена отключаемая проверка создаваемых мероприятий администратором. Если проверка мероприятий включена, то после мероприятия сохраняется в базу данных как неактивное и, по аналогии с регистрацией резидентов, администратор получает сообщение электронной почты, проверяет введенные данные и принимает решение об активации. После активации мероприятие появляется в разделе мероприятий. В случае, если проверка мероприятий отключена, то мероприятие после сохранения в базу данных незамедлительно отображается в разделе мероприятий.

Ссылки на активации, которые приходят в сообщениях электронной почты, должны быть построены с использованием актуальных алгоритмов шифрования, что позволит не работать напрямую с данными резидента/мероприятия в адресной строке браузера.

При разработке такого проекта также является важным предусмотреть возможность отправки обратной связи для получения важных сведений, которые помогут в поддержании и развитии работы платформы. Данное приложение имеет соответствующий раздел, запрашивающий ФИО, контактные данные пользователя, текст сообщения и, при необходимости, файл для прикрепления к сообщению. Сообщение отправляется на электронную почту платформы.

Таким образом, разработанное веб-приложение позволяет повысить степень интеграции работы волонтеров между собой и по отношению к КИЦ, а также, как упоминалось ранее, положено в основу работы данного центра.

Список использованных источников:

1. Войцеховский, С. Н. Социальное прогнозирование и проектирование: учебное пособие. / С. Н. Войцеховский – СПб.: СПбГИЭУ, 2008. – 77 с.
2. Зерчанинова, Т. Е. Социальное проектирование организации: методология и практика: монография. / Т. Е. Зерчанинова. – Екатеринбург: УрАГС, 2009. – 155 с.
3. Креативно-инновационный центр [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://creativecenter.mgddm.by/> – Дата доступа: 03.02.2019.

ПРОГРАММНО-ОПРЕДЕЛЯЕМЫЕ СИСТЕМЫ ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ

Камышев Ю.С.

*Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь*

Скудняков Ю.А. – доцент каф. ПЭ, к.т.н., доцент

Рассматриваются возможности современных программно-определяемых систем хранения данных.

Программно-определяемая сеть хранения данных (СХД) (англ. software-defined storage, SDS) — программное решение, обеспечивающее создание СХД на неспециализированном оборудовании массового класса, как правило, группе серверных узлов архитектуры x86-64 под управлением операционных систем общего назначения (Linux, Windows, FreeBSD). Основная отличительная возможность — виртуализация функции хранения, отделяющая аппаратное обеспечение от программного, которое управляет инфраструктурой хранения и в этом смысле является развитием концепции программно-определяемой сети, специализированном для систем хранения [1].

Аппаратное обеспечение в такой сети хранения обычно без какой-либо аппаратной агрегации или защиты предоставляет доступные накопители в программную часть, которая, как правило, объединяет их в пулы, и уже в рамках агрегированных пулов реализуются необходимые функции выделения томов, их презентации, ведения ограничений, управления производительностью, отработки отказов. Среди возможных функций программного уровня — кэширование, дедупликация, репликация, мгновенные снимки, резервное копирование, тонкое резервирование.

Центральную роль программно-определяемые сети хранения играют в гиперконвергентных системах, где они обеспечивают отказоустойчивую среду хранения томов виртуальных машин в предконфигурированных системах на базе серверного оборудования массового класса, выполняющих функции одновременно узлов сети хранения и узлов виртуализации вычислительных ресурсов. Среди серийно используемых продуктов для построения программно-определяемых сетей хранения являются vStorage (Virtuozzo), vSAN (VMware), GlusterFS и Ceph (обе — Red Hat), Storage Spaces Direct (Microsoft).

Отличительная особенность систем хранения SDS (Software-defined storage) состоит в том, что управление их многочисленными сервисными функциями (дедупликация, репликация, создание снапшотов, бэкапов и пр.) осуществляется на основе бизнес-ориентированных правил.

Благодаря широкому проникновению виртуализации программное управление инфраструктурой СУБД отделяется от аппаратного обеспечения. Это обеспечивает высокую гибкость в работе, упрощает масштабируемость. Но есть и минусы: поиск нужного сервера в кластере значительно усложняется, найти место физического размещения искомого фрагмента данных оказывается непросто. Считается, что это приведет в итоге к формированию абсолютно автономного программного стека, который будет полностью отвечать за решение любых функциональных задач СХД на уже имеющемся оборудовании.

Фрагментацию сопровождает явление, называемое «теневыми ИТ» (shadow IT). Оно проявляется в том, что отдельные сотрудники, а иногда и целые департаменты или филиалы компании, «забирают» в свои руки часть информационных ресурсов, делая их недоступными для других. Это выглядит как собственный набор серверов, СХД и систем резервирования, функционирующих автономно от общей ИТ-инфраструктуры компании. Нередко встречаются случаи переноса ответственных данных в публичные облака, сохранение их на USB-носителях. Возможности для надежного контроля за сохранностью и доступностью данных снижаются, а подчас просто выходят из-под контроля.

Естественная фрагментация возникает при расширении бизнеса и выстраивании филиальной сети. Тогда на каждом новом участке создается собственный сегмент ИТ-инфраструктуры, который оптимизируется под определенные, локальные условия. Установка и обслуживание сети, серверов и СХД связываются прежде всего с надежностью внутреннего доступа. Взаимодействие с другими точками локации ИТ-инфраструктуры предприятия часто оказывается в условиях реальной эксплуатации затруднительным. Поддержка этой возможности требует дополнительных ресурсов, поэтому их выделение подчас откладывается на неопределенный срок.

Но при нарушении связей (обрыве доступа) часть важных корпоративных данных оказывается в изоляции. Некоторые пользователи не могут получить к ним доступ, даже если потребность велика. Это может отрицательно сказаться на принимаемых решениях. Проблема может затронуть руководителей любого уровня. Будущее компании становится зависимым от степени доступности данных. В этих случаях приходится возвращаться к принятию решений на интуиции. В условиях развитого рынка и больших рисков цена принимаемых решений может быть очень высокой.

Нарастающая фрагментация также может стать причиной ряда других, не менее существенных проблем:

1. Сохранение целостности данных. Когда данные поступают из разных мест, необходимо аккуратно применять механизмы контроля их целостности. Но если появляется несколько авторизованных копий общих данных, то могут возникнуть проблемы.

2. Снижение уровня защищенности данных. Когда к обслуживанию данных и их резервированию получают доступ пользователи или местные, неавторизованные службы, то каждый раз возникает риск потери контроля над собранной информацией и даже возможности ее частичной или полной утери.

3. Неэффективное использование ИТ-ресурсов. Серверы и СХД, выделенные под специализированные приложения, часто оказываются недозагруженными. Но при этом повышенное внимание приходится уделять каждому ресурсу, учитывать его специфические требования. В результате растут капитальные и операционные расходы, требуется индивидуальная поддержка для специализированных участков ИТ-инфраструктуры компании.

4. Неэффективное использование трудовых ресурсов. В случае возникновения фрагментации данных приходится наращивать штат сотрудников или привлекать на аутсорсинг внешние компании. Это необходимо для поддержки всех участков хранения данных в рабочем состоянии.

В заключение необходимо отметить, что программно-определяемые СХД являются актуальным и перспективным направлением развития систем хранения и обработки больших объемов данных, поскольку использование SDS позволяет обеспечить более высокие уровни гибкости, производительности и экономичности информационно-вычислительного процесса по сравнению с существующими.

Список использованных источников:

1. Крупнейший в Европе ресурс для IT-специалистов «Хабр» [Электронный ресурс]. – 2006. – Режим доступа : – <https://habr.com/company/croc/blog/278929/>. – Дата доступа : 09.11.2018.

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ОСВЕЩЕНИЕМ ТУРИСТИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

Капустин А.В.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Шпак И.И. – канд. техн. наук, доцент

Системы управления освещением на туристических объектах позволяют не только увидеть людям основные достопримечательности объектов как в дневное, так и в ночное время суток, но и взглянуть на них под «другим углом» благодаря грамотному распределению осветительного оборудования.

Но не все системы управления освещением будут подходить для использования на туристических объектах, так как, климатические условия на таких объектах могут быть весьма суровыми, а это необходимо учитывать при разработке систем и создавать их в «супер» надёжном исполнении, предусмотрев эффективную защиту от воздействий окружающей среды. Также, к примеру, в пещерах необходимо предусмотреть защиту от возможного касания человеком токопроводящих кабелей, для этого следует использовать заземленные корпуса электроприборов и пониженное напряжение питания осветительного оборудования.

На сегодняшний день, все большее распространение находят светильники на основе светодиодов, так как они более эффективно используют преобразование электрической энергии в световой поток. В светодиодном светильнике достаточно легко организовать плавное управление световым потоком (димминг) в автоматическом или ручном режиме в зависимости от условий эксплуатации и назначения осветительного прибора.

Ведущие производители источников питания для светотехнических решений в своих разработках применяют два основных интерфейса управления выходным током димминга: аналоговый и цифровой. Аналоговый — это интерфейс управления, который позволяет изменять значение выходного тока при помощи управляющего напряжения. Цифровой — это интерфейс управления, который позволяет изменять значение выходного тока при помощи широтно-импульсной модуляции (ШИМ). В системах управления чаще всего используется метод цифрового димминга.

В результате анализа большого количества аналогичных решений была найдена наиболее близкая к разрабатываемой система с дистанционным управлением [1] на базе ATtiny2313-20SU (рисунок 1).

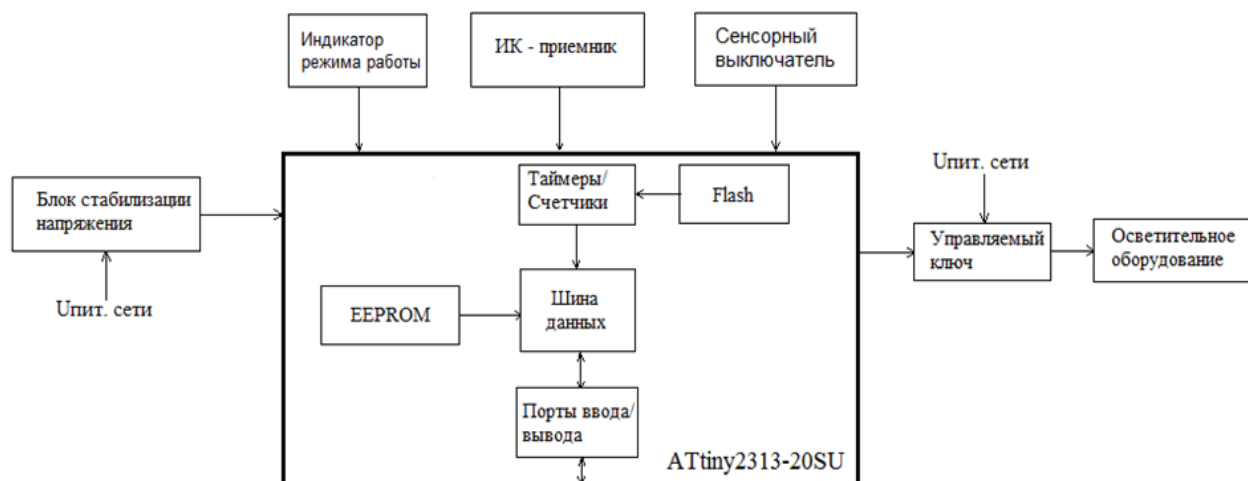


Рисунок 1 - Система управления освещением с дистанционным управлением и сенсорным выключателем на базе ATtiny2313-20SU

Привлекательной особенностью указанной системы является низкое потребление электроэнергии и высокая производительность микроконтроллера, что позволяет значительно оптимизировать работу устройств в различных режимах.

Структурная схема разработанной системы управления освещением (рисунок 2) включает следующие основные блоки: устройство управления, интерфейс связи (RS-485), пульт управления, модуль радиосвязи, мобильный пульт, непосредственно осветительное оборудование, датчик освещенности, датчик движения, а также блок питания.

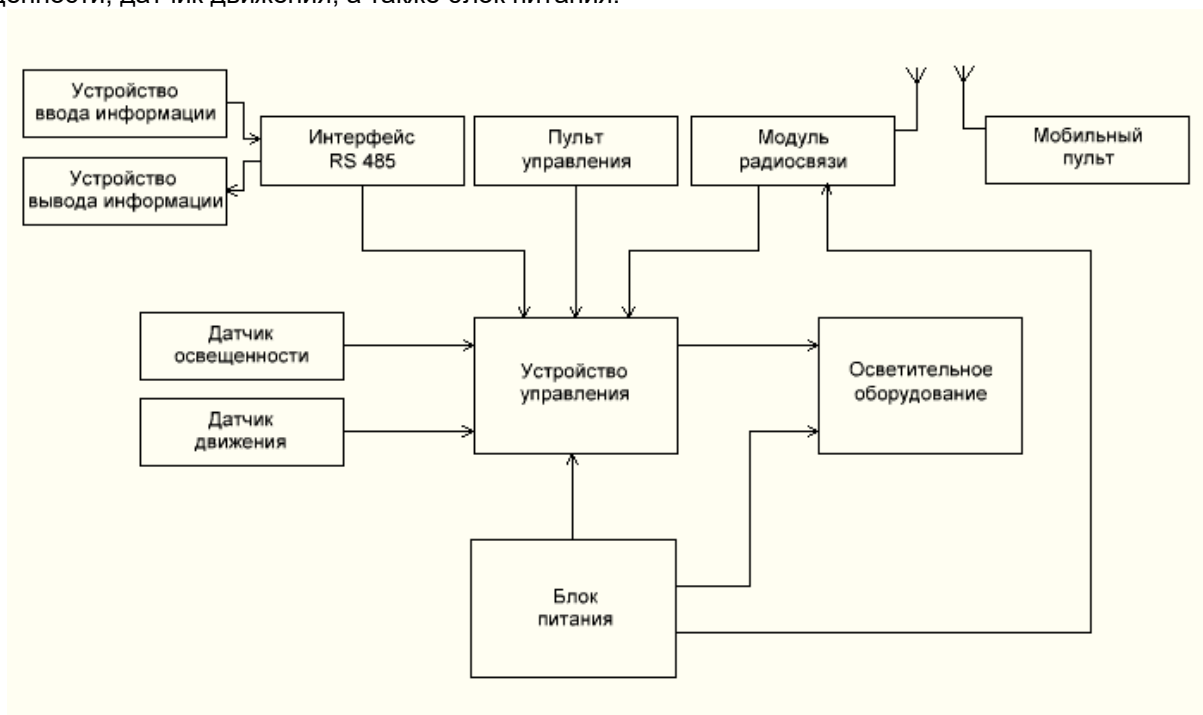


Рисунок 2 – Структурная схема системы управления освещением

Рассмотрим подробнее назначение и состав выбранных в процессе проектирования системы управления освещением объекта её составных частей [2]:

- Узел осветительного оборудования является, собственно, основным исполнительным устройством в составе системы. Данный узел системы, должен включать в себя все необходимые осветительные приборы, с помощью которых будет реализовано поддержание необходимого уровня искусственной освещенности в зоне нахождения людей. В зависимости от заданного режима работы необходимо обеспечить возможность регулирования уровня освещения в определенных местах объекта, а также производить включение или отключение осветительного оборудования;

- Устройство управления является основным функциональным узлом системы управления освещением. Предназначено для реализации заранее записанных режимов работы, подключения и

обеспечения работы мобильного пульта управления, интерфейса связи, а также обработки сигналов с датчиков и формирование управляющих сигналов, для управления осветительным оборудованием;

- Пульт управления, реализуемый в виде кнопок, с помощью которых будет возможно изменение режимов работы, регулирование уровня освещения, а также включение и отключение осветительного оборудования персоналом, находящимся непосредственно возле блока управления;

- Блок питания, необходим для преобразования электрической энергии питающей сети, снабжения необходимыми напряжениями всех узлов системы, и поддержания значений питающих напряжений на необходимом уровне;

- Датчик движения реагирует на появление в заданной области пространства движущихся объектов - людей. Предназначен для включения освещения объекта при появлении на его территории людей;

- Датчик освещенности. Необходим для определения наличия и уровня естественного освещения, а также для поддержания постоянного уровня искусственного освещения на объекте;

- Модуль радиосвязи и мобильный пульт управления. Предназначены для более комфортного управления осветительным оборудованием, так как дают возможность управлять данной системой на расстоянии, без необходимости постоянного нахождения обслуживающего персонала возле блока управления;

- Интерфейс связи. Используется для подключения устройств ввода и вывода информации, в качестве которых будет выступать персональный компьютер. Интерфейс связи также необходим для подключения дополнительных блоков управления, с помощью которых возможно расширение числа управляемых осветительных приборов и зоны покрытия освещения объекта в целом.

Разработанная централизованная система управления освещением позволяет добиться большей эффективности от осветительного оборудования, а также создавать специальные сценарии работы для конкретных задач.

Список использованных источников:

1. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://radioparty.ru/device-avr/28-sensordimmer-ir-attiny2313>. - Дата доступа: 30.01.2019.

2. КОМПЭЛ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.compel.ru/lib/ns/2012/1/7-upravlenie-yarkostyu-svetodiодного-svetilnika-s-pomoshhyu-istochnika-pitaniya> Дата доступа: 30.01.2019.

ПОДЭКРАННЫЕ ДАКТИЛОСКОПИЧЕСКИЕ ДАТЧИКИ

Капчик Е.С.

*Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь*

Скудняков Ю.А. - доцент каф. ПЭ, к.т.н., доцент

Рассматриваются функциональные возможности и достоинства современных подэкранных дактилоскопических датчиков, используемых во многих моделях мобильных телефонов в качестве сканеров отпечатков пальцев. Наличие таких датчиков позволяет пользоваться функциями, обеспечивающими высокую степень защиты персональных данных и другой информации в памяти телефона. С каждым годом все больше моделей получают этот модуль, и теперь дактилоскоп можно встретить и в бюджетных аппаратах.

Дактилоскопический метод защиты смартфонов использует ряд программных и аппаратных средств, с помощью которых осуществляется распознавание отпечатка пальца владельца устройства. В результате, после распознавания, принимается решение – открыть или закрыть доступ к аппарату или определенному приложению, защищенному в определенном участке памяти. Можно встретить дактилоскопические модули таких типов: оптические, емкостные и ультразвуковые.

Основные функциональные возможности дактилоскопических датчиков:

1. Защита персональных данных: например, смартфон выполняет многочисленные функции – это не только телефон, но и фотоаппарат, органайзер, средство для хранения важных данных и даже устройство для проведения платежей и контроля банковских счетов. Благодаря наличию сканера отпечатков пальцев вся эта информация надежно защищена от посторонних глаз. Разблокировать устройство и получить доступ к информации, которая на нем хранится, можно только после того, как дактилоскопический модуль "распознает" владельца, либо после введения пароля.

2. Доступ к приложениям: иногда очень сложно сделать так, чтобы важные приложения не смог запустить посторонний человек. К примеру, ребенок, который взял поиграть девайс, может случайно совершить покупку в интернет-магазине или перевести средства с банковского счета. Благодаря наличию сканера отпечатков пальцев в смартфоне таких неприятностей можно избежать. Достаточно

установить запуск таких приложений и подтверждение финансовых операций через отпечаток пальца, и можно спокойно давать ребенку играть в игры на вашем смартфоне;

3. Удобная разблокировка: чтобы разблокировать устройство, не оснащенное сканером отпечатков пальцев, нужно несколько секунд. Вначале требуется активировать смартфон кнопкой "питание", после чего либо провести пальцем по экрану, либо ввести защитный код. Но если в гаджете имеется сканер отпечатков пальцев, то процесс разблокировки займет меньше секунды времени. Достаточно приложить палец к сканеру – и аппарат разблокирован. Просто, быстро и надежно;

4. Подтверждение оплаты: используя сканер отпечатков пальцев также быстро можно подтвердить финансовую транзакцию по переводу денег или покупке в интернет-магазине. Чтобы воспользоваться этой функцией, нужно ее включить в настройках соответствующего приложения.

Оптические сканеры самыми первыми появились на рынке. Метод захвата и сравнения отпечатков пальцев основан на своеобразном снимке отпечатков, который после захвата сравнивается с использованием особых алгоритмов с имеющимся в памяти образцом. При обнаружении характерных особенностей принимается решение о совпадении или несовпадении отпечатка.

Поскольку производители смартфонов сжимают рамки вокруг экрана, на передней панели телефона остается меньше места для датчика отпечатков пальцев. Многие производители Android размещают эти датчики на задней панели телефона, поэтому это не влияет на тенденцию уменьшения рамок. Некоторые компании, например, OnePlus, LG и Samsung, предлагают технологию разблокировки лица с помощью селфи-камеры. С iPhone X компания Apple пошла ва-банк с Face ID, отказавшись от технологии Touch ID. Этот шаг заставил аналитиков поверить, что в следующем году все больше Android-производителей будут инвестировать большие деньги в развитие технологий 3D-камеры с распознаванием лиц. Компания Synaptics считает, что датчики отпечатков пальцев сзади и технология разблокировки лица не идеальны. Если ваш телефон лежит на столе, вы должны поднять его, чтобы получить доступ к заднему датчику отпечатков пальцев – то же самое верно для того, чтобы он распознал ваше лицо. Apple ID лица также заставил iPhone X иметь «дисплей неправильной формы», также известный как «моновровь», чтобы поместить технологию распознавания лица в верхней части дисплея.

Synaptics 'Clear ID FS9500 - готовый к серийному производству датчик, который будет продаваться производителям смартфонов. Он работает под OLED-дисплеями, которые используются в большинстве флагманских смартфонов, и сильно отличается от традиционного сенсора. Датчик отпечатков пальцев на недорогих устройствах – емкостной, который использует электрический ток, чтобы захватить ваш отпечаток. Clear ID – это ультратонкий оптический датчик, который захватывает ваш отпечаток светом, излучаемым с OLED-панели смартфона.

Полный процесс работает следующим образом: датчик обнаруживает палец, OLED-дисплей подсвечивает палец, датчик сканирует отпечаток пальца, а «устройство сравнения» проверяет изображение и подтверждает, что отпечаток принадлежит вам, предоставляя доступ к устройству. Датчик можно разместить в любом месте на экране, хотя компания Synaptics предлагает некоторые общие рекомендации. Датчик Clear ID может работать на жестких или гибких дисплеях, и компания сообщила DigitalTrends, что она должна работать, даже если у телефона есть защитная пленка для экрана или экран мокрый. Компания Synaptics заявляет, что данный датчик функционирует два раза быстрее, чем распознавание лиц в 3D, разблокируется примерно за 7 миллисекунд – это на уровне традиционных датчиков отпечатков пальцев. Компания Synaptics заявляет о 99% вероятности отказа от фальсификации. Рассматриваемая технология использует машинное обучение, чтобы помочь определить, когда происходит попытка подделки отпечатка.

Подводя итог, можно сказать, что в дальнейшем технология подэкранных дактилоскопических датчиков будет развиваться, дешеветь, и в скором времени можно ожидать массового появления на рынке данных датчиков.

Список использованных источников:

1. Digital trends «Synaptics' Clear ID puts the fingerprint sensor under your smartphone's display» [Электронный ресурс]. – ISTQB®, 2015 –. Режим доступа: <https://www.digitaltrends.com/mobile/synaptics-under-glass-clear-id-fingerprint-sensor/html> – Дата доступа: 01.03.2019.

2. AndroidInsider.ru «Создан сканер отпечатков пальцев, работающий под стеклом дисплея» [Электронный ресурс]. – ISTQB®, 2013-2019 –. Режим доступа: <https://www.metronews.ru/partners/novosti-partnerov-84/reviews/hi-tech-na-konchikah-palcev-kak-rabotaet-skaner-otpechatkov-palcev-na-smartfone-1245945/html> – Дата доступа: 01.03.2019.

ПРОГРАММНОЕ СРЕДСТВО ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ И ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ ПО ПРОГРАММИРОВАНИЮ

Каштальян П.П.

Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь

Образцова О.Н. – и.о. зав. кафедрой ИСиТ, к.т.н., доцент
Образцов И.Н. – м.т.н.

В работе рассматривается программа, которая предназначена для обучения программированию на языке C# с нуля и содержит в себе несколько базовых уроков, а также заключительный тест по ним. Пополнение уроков и тестов возможно посредством редактирования программы в среде платформы Unity.

Эффективное применение обучающих программ в учебном процессе позволяет значительно уменьшить число ошибок, увеличить скорость манипуляции и принятия решений, сократить время обучения, более адекватно оценивать уровень полученных знаний и приобретённых навыков, индивидуализировать обучение, формировать выводы по действиям обучающегося.

Обучающая программа, позволит получить полное и систематизированное представление о программировании на языке C#, поможет сформировать навыки по программированию.

Программа представляет собой тест, позволяющий проверить и закрепить знания в сфере программирования на C#, так же программа содержит сами уроки по программированию.

Предусмотрена возможность модернизации программы с использованием Unity.

Среда разработки: Unity. Написано с использованием C#.

Структура программы предоставлена на рисунке 1.

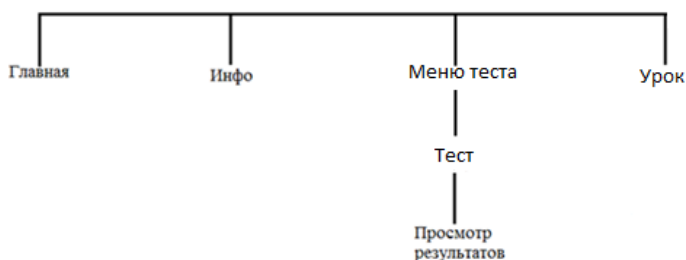


Рисунок 1 – Структура программы

Программа организована в виде блока, содержащего несколько базовых уроков, и теста, по результатам которого пользователь определит, насколько хорошо он понял прочитанные в блоке уроки.

В главном меню игрок может изучить сведения о программе и перейти к урокам или тесту (Рисунок 2).

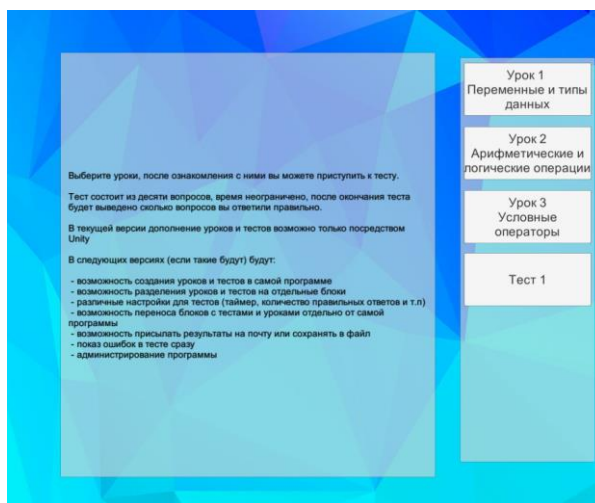


Рисунок 2 – Главное меню

Урок – это страница, на которой расположен сам урок. Текст разделен на половину и находится на светло-сером, но при этом не слишком ярком фоне, для более удобного чтения. (Рисунок 3).

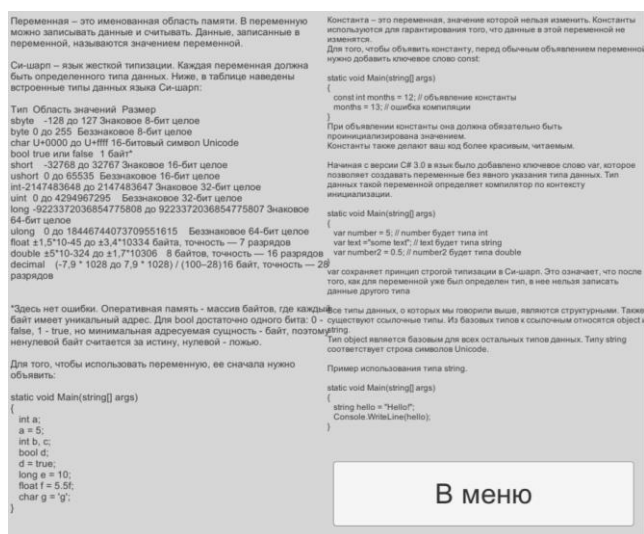


Рисунок 3 – Страница с уроком

В меню теста, пользователь может просмотреть последний результат или начать новый тест.(Рисунок 4).

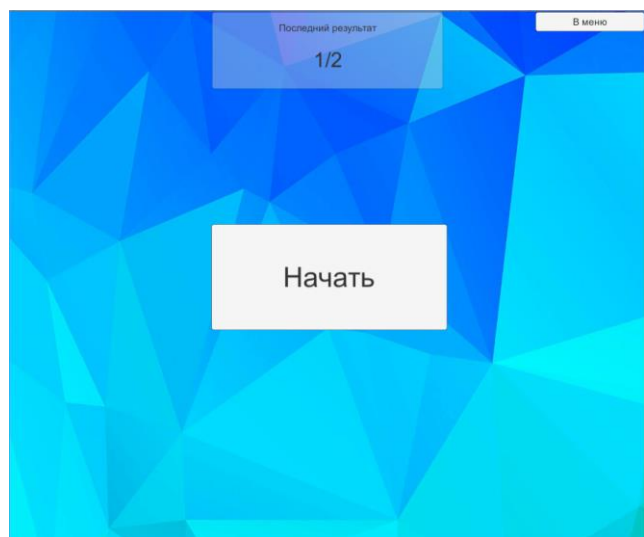


Рисунок 4 – Меню теста

На непосредственной странице теста, пользователь получает случайный вопрос из списка оставшихся, это означает что каждый раз когда пользователь начинает тест заново – порядок вопросов меняется. Тоже самое относится и к самим ответам на тест, их порядок и расположение определяются случайным образом. Пользователь может выбрать один из вариантов ответа или сразу перейти к следующему вопросу, если ответ будет верным, то это отобразится на счетчике сверху. Когда вопросы закончатся пользователь вернется обратно к меню теста где сможет просмотреть свой результат .(Рисунок 5).

На данный момент в тесте доступен лишь один блок, содержащий три базовых урока по программированию на языке C# и один заключительный тест блока.

Программное средство имеет простой задний фон сине-голубого цвета, такое решение по цветовому оформлению программы было принято исходя из того, что слишком детальный фон, мог бы отвлекать пользователя, а выбор синего цвета характеризуется его символичностью и восприятием – цвет спокойствия и рассудительности.

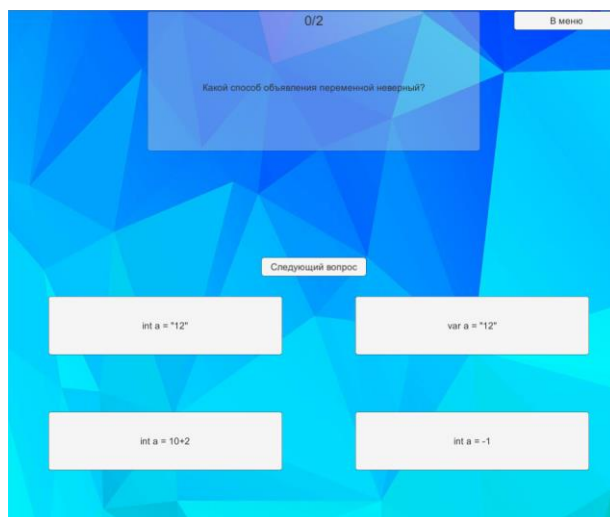


Рисунок 5 – Страница теста

Таким образом в работе рассмотрена программа, цель которой заключается в попытке нахождения удобного средства для обучения программированию. С помощью данного программного средства, пользователь может самостоятельно изучать язык программирования и проверять свои знания. Эффективное применение обучающих программ может заметно ускорить и разнообразить процесс обучения, а также помочь более адекватно оценивать уровень своих знаний и навыков.

Список использованных источников:

https://en.wikipedia.org/wiki/Educational_software - Свободная энциклопедия;
<http://www.manalfa.com/lichnost/sinij-tsvet-znachenie-v-psikhologii> – Журнал о психологии, психология цвета;
<http://mycsharp.ru/> - Уроки по программированию на C#.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ МИКРОКЛИМАТОМ ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ

Клочко С.Г.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Шпак И.И. – канд. техн. наук, доцент

В докладе рассмотрен комплекс вопросов, связанных со схемотехническим проектированием микропроцессорной системы поддержания микроклимата при перевозке пищевых продуктов, разработкой алгоритма её функционирования, а также проектированием конструкции печатного узла системы с применением средств автоматизированного проектирования.

В связи с глобализацией и разделением труда в современном динамично развивающемся мире, постоянно возрастают потребности в транспортировке различных товаров как в международном, так и в национальных масштабах. Логистика становится неотъемлемой составной частью процесса мирового развития. Экспортно-ориентированная экономика Республики Беларусь успешно интегрируется в мировую экономическую систему, поэтому возрастают объемы перевозок различных видов отечественной продукции, в том числе и продуктов питания, на дальние расстояния.

Для сохранения высоких потребительских качеств перевозимой пищевой продукции требуется разработать систему, которая будет обеспечивать поддержание на протяжении длительного интервала времени микроклимата в пищевых контейнерах и фургонах согласно заданным климатическим условиям, удовлетворяющим постановлению министерства здравоохранения Республики Беларусь «Санитарные правила и нормы 2.3.4.15-32-2005. Санитарные требования к транспортировке пищевых продуктов.»

Типовая схема авторефрижератора представлена на рисунке 1.

На данный момент в тесте доступен лишь один блок, содержащий три базовых урока по программированию на языке C# и один заключительный тест блока.

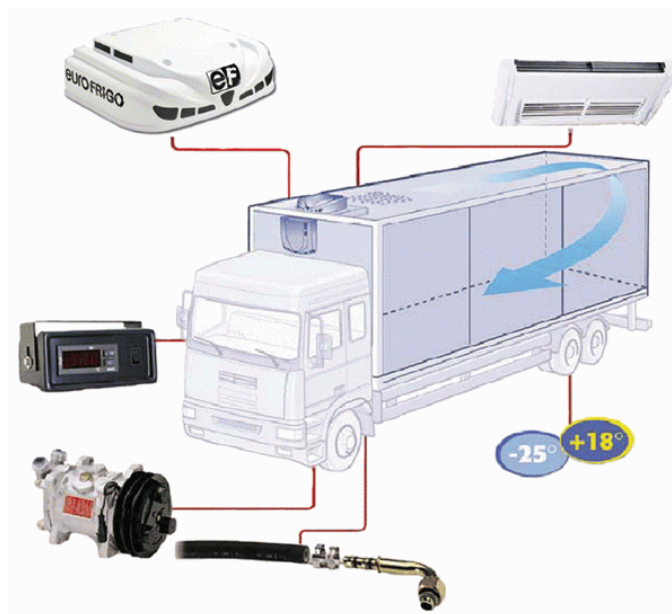


Рисунок 1 – Схема авторефрижератора

Программное средство имеет простой задний фон сине-голубого цвета, такое решение по цветовому оформлению программы было принято исходя из того, что слишком детальный фон, мог бы отвлекать пользователя, а выбор синего цвета характеризуется его символической и восприятием – цвет спокойствия и рассудительности.

Для контроля температуры используются два датчика [1] — один в изотермической камере, второй размещается в непосредственной близости к испарителю охлаждающей системы.

Данные об относительной влажности воздуха в изотермической камере получаются при помощи специализированных датчиков влажности.

Для контроля концентрации вредных побочных газов в воздухе рабочей зоны используются разработанные электронной промышленностью специальные измерительные преобразователи концентрации углеродных и углеводородных соединений.

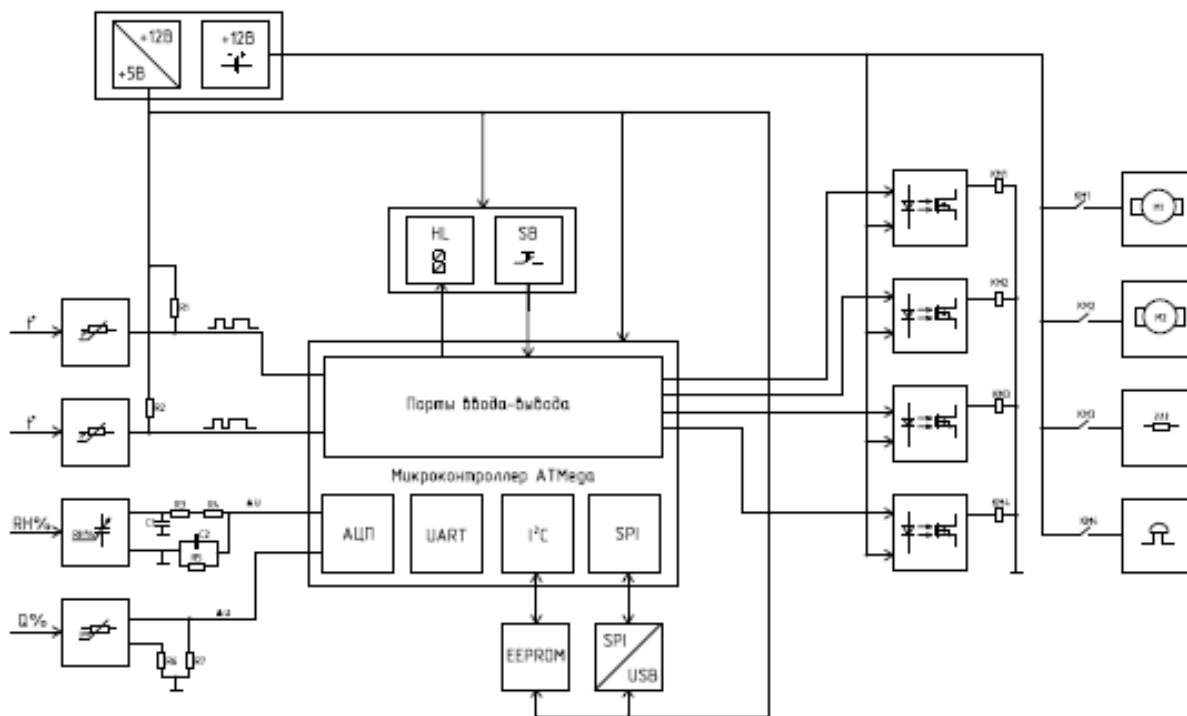


Рисунок 2 - Функциональная схема микропроцессорной системы поддержания микроклимата

Данные с датчиков подаются на блок согласования входных сигналов и затем на управляющее устройство – микроконтроллер, который создает управляющие воздействия на исполнительные механизмы с целью регулирования измеренных параметров.

Датчики температуры помимо чувствительного элемента содержат цифровую микросхему, преобразующую измеренное значение температуры в цифровой код, который поступает на вход микроконтроллера. Из дополнительных устройств датчику требуется только подтягивающий резистор в цепи выходного сигнала.

Датчик влажности имеет выходной сигнал +5В, высокое сопротивление выходной цепи и подключается к аналого-цифровому преобразователю микроконтроллера. Для согласования уровня напряжений используется резисторный делитель напряжения на резисторах R1, R2 и R3. Конденсаторы C1 и C2 служат для фильтрации установившегося значения выходного сигнала датчика.

Датчик CO₂ для измерений концентрации газа использует принцип измерения электрического сопротивления среды при нагреве. Для работы с датчиком требуется подключить токоограничивающее сопротивление R4 в цепь нагревателя, а также сопротивление нагрузки R5.

Управляющие сигналы микроконтроллера должны быть приведенными к уровню, достаточному для восприятия исполнительными устройствами [2]. Для согласования сигналов управляющих цепей микроконтроллера с силовыми цепями исполнительных устройств применены гальванически развязанные ключи на базе оптронных схем U3-U7. Резисторы R12, R14, R16, R18, R21 применены для ограничения тока излучающих светодиодов оптопар. Резисторы R13, R15, R17, R19, R22 служат для ограничения максимального тока стоков фототранзисторов. Коммутация силовых цепей осуществляется при помощи электромеханических реле КМ1-КМ5.

Для оперативного задания режимов работы и индикации текущего состояния необходимо использовать панель управления. Для хранения данных, измеренных на протяжении всего маршрута следования необходимо применить блок хранения данных. Удобство отладки и функциональность устройства легко увеличить, применив блок обмена данными с персональным компьютером [3]. Используя современные технологии, имеется возможность реализовать оперативное уведомление персонала через СМС-уведомления о критических значениях параметров посредством блока мобильной связи. Для обеспечения питания функциональных узлов применим блок питания

Список использованных источников:

1. Котюк А. Ф. Датчики в современных измерениях. Справочник / А.Ф.Котюк, Т. М. Летина – Радио и связь, горячая линия – Телеком, 2006 - 96 с.: ил. - (Массовая радио-библиотека; Вып. 1277).
2. Лаврентьев Б.Ф. «Схемотехника электронных средств». Учебное пособие / Б.Ф. Лаврентьев - М.: Академия, 2010. — 336 с.
3. Галле Клод «Силовая электроника. Как проектировать электронные схемы.» Пер. с фр. / Галле Клод – М.: ДМК Пресс, 2009. – 208 с.: ил..

КОМПЬЮТЕРНЫЙ БЕСПРОВОДНОЙ ГИРОСКОПИЧЕСКИЙ МАНИПУЛЯТОР

Ковель Е.А.

Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь

Шпак И.И. – канд. техн. наук, доцент

На сегодняшний момент современные технологии развиваются довольно стремительно, благодаря чему на рынке появляются новые разнообразие модели устройств, которые объединяют в себя большой набор функций и малые габаритами. К таким устройствам можно отнести гироскопические манипуляторы. В настоящее время в качестве беспроводных манипуляторов в компьютерной технике используются гироскопические мыши. Подобные устройства получили название *Air-mouse*. В докладе приводятся результаты разработки компьютерного беспроводного гироскопического манипулятора.

Гироскопический манипулятор это устройство, выполненное в виде обычной компьютерной мыши и выполняющее аналогичные функции, однако с помощью такой мыши пользователь может управлять указателем мыши движением руки в воздухе, что повышает удобство использования мультимедийных возможностей персонального компьютера.

Гибриды *Air*-мыши и других электронных устройств существенно упрощают повседневное использование устройства, к которому подключена мышь. Например, большую популярность получили мыши, совмещённые с пультом дистанционного управления мультимедийными функциями подключенного устройства. На корпусе такой мыши, помимо традиционных элементов управления, расположены клавиши регулировки звука и воспроизведения мультимедиа-плеера устройства.

Air-мышь работает на основе системы гироскопов, определяющей положение тела в пространстве. Такую систему называют вибрационной: она представляет собой несколько микромеханических гироскопов, данные которых обрабатываются микропроцессором. Система виброгироскопов является простой, надёжной и достаточно точной.

Гироскопы обрабатывают данные в трёхмерном пространстве. Таким образом, для работы с *Air*-мышью не нужна поверхность, как для мышей с другими типами датчиков перемещения. Это значит, что пользователь может управлять электронным устройством с помощью мыши, ничем не ограничивая свои действия.

Микроконтроллер *ATmega328P* получает данные по интерфейсу I^2C с гироскопического модуля, определяющего угол поворота устройства, и сигнал о нажатии тактовых кнопок. Выполняет функцию обработки информации и осуществляет передачу команд на персональный компьютер через беспроводной *Bluetooth* модуль, который, в свою очередь, общается с микроконтроллером по интерфейсу *UART*.

ATmega328P – AVR микроконтроллер, вычислительным центром которого является 8-битное микропроцессорное ядро или центральное процессорное устройство (ЦПУ), построенное на принципах *RISC*-архитектуры. Основой этого блока служит арифметико-логическое устройство (АЛУ). По системному тактовому сигналу из памяти программ в соответствии с содержимым счетчика команд (*Program Counter - PC*) выбирается очередная команда и выполняется АЛУ. Во время выбора команды из памяти программ происходит выполнение предыдущей выбранной команды, что и позволяет достичь быстродействия 1 MIPS на 1 МГц.

Для обеспечения мобильности устройства, в качестве источника питания использован гальванический элемент типа *6LR61*, выдающий напряжение в + 9 В. Встроенный стабилизатор напряжения формирует из полученных от батареи +9 В все напряжения, необходимые для питания: микроконтроллера *ATmega328P*, гироскопического модуля *GY-521* и модуля *Bluetooth HC-05* +5 В.

Питание гироскопического модуля *GY-521* поступает на вход стабилизатора напряжения на микросхеме *XC6206* с выходным напряжением 3,3 В, которое далее поступает на микросхему гироскопа *MPU-6050*. На стабилизаторе напряжения происходит небольшое падение напряжения 0,3 – 0,4 В, поэтому напряжение питания модуля должно быть выше 3,3 В.

Микросхема *MPU-6050* является основой гироскопического модуля *GY-521* [1]. Данная микросхема содержит процессор обработки сигналов, вызванных движением *Digital Motion Processor (DMP)* [2], способный обрабатывать алгоритмы *MotionFusion*. *DMP* используется для сложных расчетов. Собственный процессор совершает расчеты, не отвлекая микроконтроллер и даже способен обрабатывать информацию от другого датчика, подключенного ко второй шине I^2C . Специальная программа на языке команд *DMP* записывается в память каждый раз после подачи питания. Это занимает около секунды. Программа фильтрует показания акселерометра и гироскопа. Данные передаются в буфер *FIFO*. Для точного отслеживания движений предусмотрена возможность записи в память *MPU-6050* актуальных пределов измерений. Данные считываются из регистров хранения или буфера *FIFO* размером 1024 байт. Микросхема *MPU-6050* работает в режиме мастер на

шине I²C для контактов XDA и XCL. Содержит АЦП 16 бит. Значение в регистре 104 десятичное или 68 шестнадцатеричное. Микросхема MPU-6050 содержит более 100 регистров [3].

Для обеспечения беспроводной связи манипулятора с ПК использован Bluetooth модуль HC-05. Он совместим с Bluetooth-адаптерами, поддерживающими SPP. На плате находятся миниатюрная антенна из дорожки на верхнем слое платы в виде змейки, микросхема BC417 серии BlueCore4-Ext, микросхема флэш-памяти ES29LV800DB-70WGI объемом 8 Мбит (1 МБ), хранящая программу и настройки.

Структурная схема разработанного беспроводного компьютерного гироскопического манипулятора представлена на рисунке 1:

К достоинствам разработанного компьютерного беспроводного гироскопического манипулятора можно отнести: малые габариты, размер манипулятора сопоставим с размером обыкновенной компьютерной мыши; он не имеет сложных схемотехнических решений, как результат, устройство просто в производстве. В дальнейшем доработкой манипулятора может являться повышение его мультимедийных возможностей, путем введения в конструкцию дополнительных кнопок или, например, аналоговых стиков.

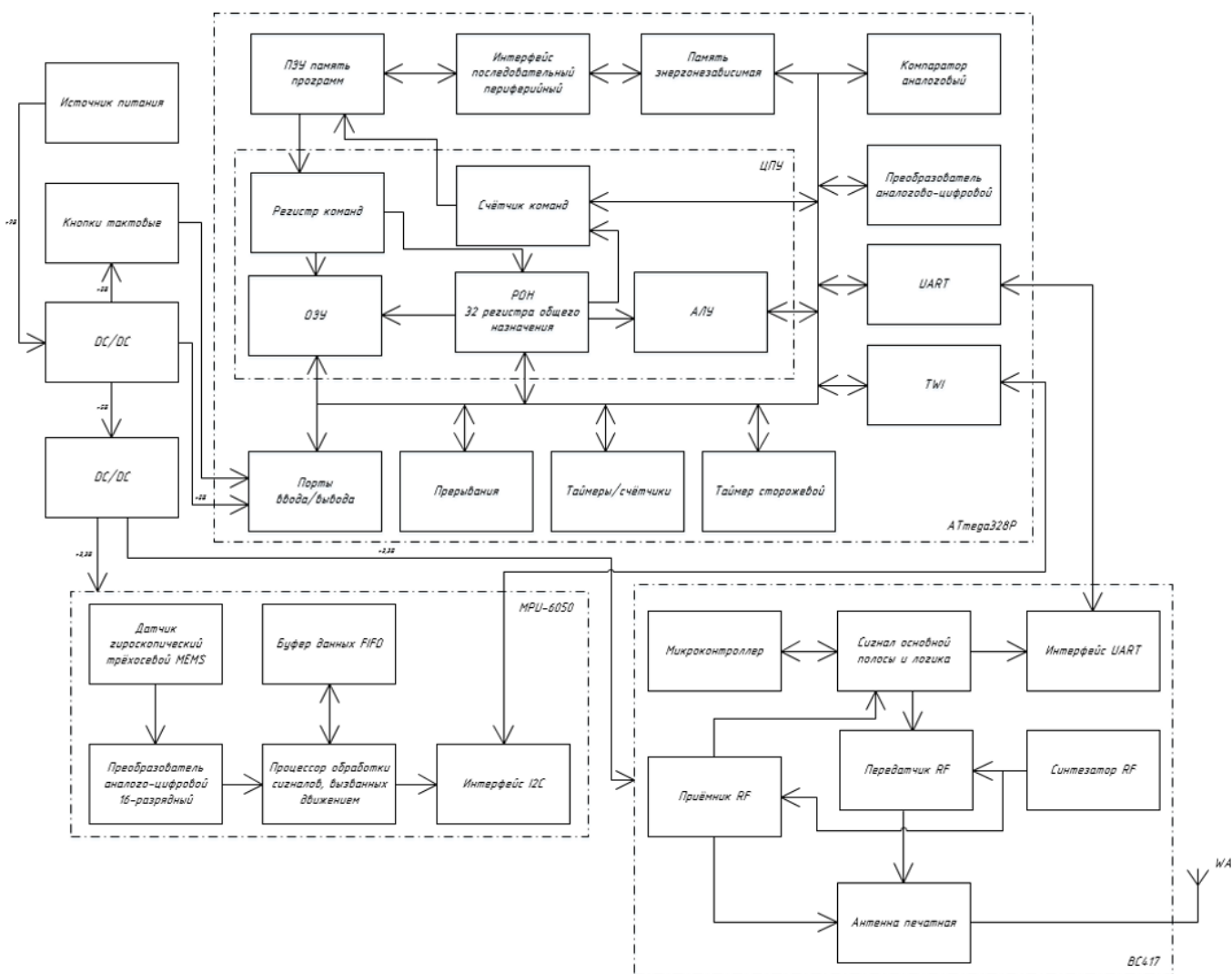


Рисунок 1 - Структура разработанного беспроводного компьютерного гироскопического манипулятора

Список использованных источников:

1. MPU-6000 and MPU-6050 Product Specification Revision 3.4 [Электронный ресурс]: Datasheet / InvenSense Inc. – Режим доступа: https://store.invensense.com/datasheets/invensense/MPU-6050_DataSheet_V3%204.pdf. - Дата доступа: 21.03.2019;
2. InvenSense [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.invensense.com/motion/>. Дата доступа: 21.03.2019;
3. Современное тестовое оборудование и технологии [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://sovtest-ate.com>. - Дата доступа: 21.03.2019.

СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ТЕМПЕРАТУРЫ И ВЛАЖНОСТИ ДЛЯ АВТОРЕФРИЖЕРАТОРА

Козловский А.Ю.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Журавлёв В.И. – к.т.н., доцент

В статье рассматривается система контроля температуры и влажности для авторефрижератора на микроконтроллере ATmega128

Сегодня транспортные рефрижераторы – наиболее надёжное решение при перевозке скоропортящихся, медицинских и других товаров, требующих охлаждения. В настоящее время, чтобы информировать грузоотправителя о соблюдении температурного режима в процессе перевозки, предприятия оснащают свои транспортные средства специальной аппаратурой, позволяющей контролировать температуру внутри рефрижератора не только на стоянке, но и в процессе перевозки. Особенность проектирования системы контроля температуры и влажности для авторефрижератора заключается в распределении функций, реализуемых на аппаратном и программном уровне [1].

Основу системы (рисунок 1) составляет микроконтроллер ATmega128, который выполняет программное управление вводом/выводом [2]. Опрос датчиков температуры и влажности происходит циклически с последующим выводом на ЖК-дисплей и запись в EEPROM ПЗУ. Связь с модулями GSM и GPS осуществляется через встроенные в микроконтроллер модули приёмо-передатчиков UART. Четыре канала измерения относительной влажности построены на аналоговых датчиках с линейной выходной характеристикой BR1...BR4 и масштабирующих усилителях DA1 и DA2. Подключение к микроконтроллеру осуществляется по шине 1-Wire.

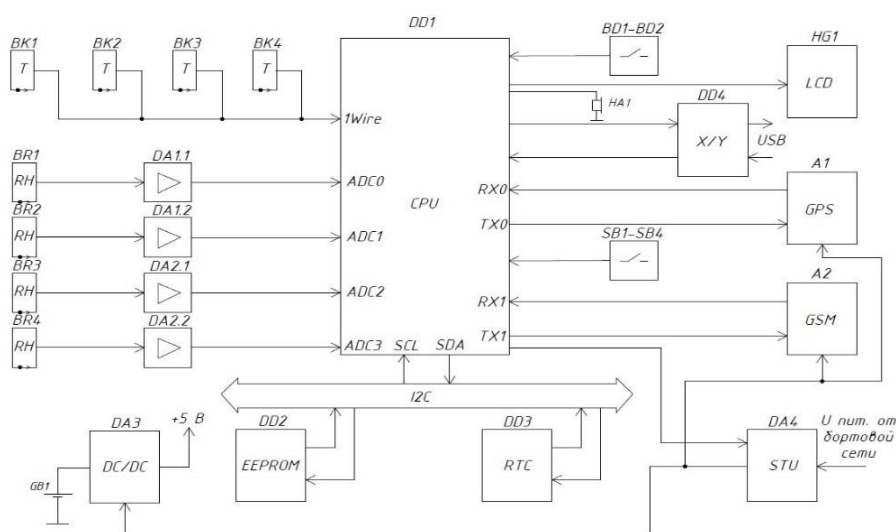


Рисунок 1 – Функциональная схема системы контроля температуры и влажности

Программная часть системы контроля температуры и влажности включает в себя программу для микроконтроллера ATmega128. С заданным в программе интервалом осуществляется запись измеренных значений в ПЗУ DD2 с привязкой к текущей дате и времени. Разработанная программа микроконтроллера реализует следующие функции:

- измерение температуры и влажности;
- хранение данных в архиве;
- передача информации через интерфейсы;
- кнопочный ввод и индикация.

Предусмотрен контроль открытия дверей камеры рефрижератора со звуковой сигнализацией для оповещения водителя о нарушении режима транспортировки. Основное питание осуществляется от бортовой сети автомобиля. Источником автономного питания служит литиевая батарея GB1 3,6 В.

Разработанное устройство имеет компактные габариты с расширенным набором функций.

Список использованных источников:

- 1.Регистратор температуры и влажности Hurochron [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gaw.ru/html.cgi/txt/ic/Maxim/ibutton/DS1923.htm> (дата обращения: 21.03.2019).
- 2.Регистратор температуры на микроконтроллере ATmega8L-8PU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://cxem.net/mc/book70.php> (дата обращения: 21.03.2019).

УГРОЗЫ И ЗАЩИТА ДАННЫХ ДЛЯ ТЕХНОЛОГИИ VPN

Койпиш К.А.

*Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь*

Скудняков Ю.А. - доцент каф. ПЭ, к.т.н., доцент

В работе рассматривается ряд угроз и подходов защиты данных для технологии VPN.

VPN – это технология, обеспечивающая защищённую (закрытую от внешнего доступа) связь логической сети поверх частной или публичной при наличии высокоскоростного Интернета.

Приватность VPN обычно достигается шифрованием данных, при этом применяемые криптографические методы обеспечивают такую защиту, чтобы посторонние не могли ни прочитать сообщение, ни установить источник передачи. Однако, для того чтобы посмотреть данные в зашифрованном соединении, злоумышленникам вовсе необязательно взламывать алгоритм шифрования.

Каждый клиент использует VPN для решения определенных задач. С помощью этой технологии к сети центрального офиса подключаются удаленные филиалы, дистанционные рабочие места или мобильные сотрудники. Банки могут предоставлять услуги доступа к платежным сервисам, обеспечивая безопасность по VPN, а операторы — предлагать услуги защищенного соединения своим клиентам. Но массовую популярность технологию VPN приобрела после создания реестра запрещенных сайтов и ограничения доступа к ним.

Услуги VPN обхода блокировки сайтов предоставляют в основном иностранные компании. В этом случае канал между клиентом и оператором шифруется, чтобы не было понятно, к какому сайту запрашивается доступ, а само подключение выполняется с иностранного IP, принадлежащего оператору. Чаще всего для этого используется Tor — тогда маршрутизатор оператора, который должен заблокировать трафик, не может определить конечного получателя и отправителя пакета.

В зависимости от цели использования VPN, можно выделить следующие основные угрозы:

Man-in-the-middle (MITM) — «шпионпосредине». Это атака на VPN, при которой злоумышленник вклинивается в канал шифрования между отправителем и получателем, создавая два отдельных зашифрованных соединения. Обычно такая атака осуществляется в момент обмена ключами шифрования: злоумышленник перехватывает их и навязывает обеим общающимся сторонам свои ключи. При использовании SSL и сертификатов ему достаточно встроиться в цепочку доверия браузера.

Например, именно так перехватываются SSL-VPN правительствами США, Японии и Китая, поскольку сертификаты правительственных центров этих стран находятся в числе доверенных в большинстве браузеров. Методика перехвата зашифрованного соединения при этом следующая: в инфраструктуре DNS соответствующей страны для сайтов, которые нужно прослушивать, указываются IP-адреса правительственного центра. Когда клиент пытается обратиться к подконтрольному сайту, ему возвращаются адреса правительственного центра.

Поскольку используемый сертификат признается как доверенный, клиент полагает, что соединение защищено. Далее уже правительственный центр расшифровывает трафик, протоколирует его, вновь зашифровывает и пересылает на соответствующий сайт. В результате клиент может и не знать, что взаимодействует с серверами перечисленных правительств, считая, что взаимодействует с требуемым ему сайтом.

Примерно по такой схеме, например, работает Большой китайский межсетевой экран. В отношении правительств США и Японии нет данных о таком способе прослушки, однако среди доверенных сертификатов есть в том числе и правительственные центры сертификации указанных стран.

Общим же методом защиты от MITM-атак является взаимная аутентификация отправителя и получателя до установления соединения, для чего обычно используются инфраструктура открытых ключей (PKI) или другие методы верификации отправителя и получателя.

Man-in-the-browser (MITB) — «шпион в браузере». Это вариант атаки MITM, при котором перехват зашифрованного соединения происходит в браузере отправителя или получателя, то есть информация перехватывается еще до шифрования с помощью вредоносных компонент, написанных на Java Script, .NET или других языках, с использованием которых создаются модули расширения для браузеров. Эта атака характерна в основном для SSL VPN, организуемой посредством браузера, и браузерного модуля Tor.

В случае сетевых VPN браузер может быть использован для раскрытия анонимного источника. Например, во многие браузеры встраивается поддержка Web RTC, которая позволяет провести видеоконференцию непосредственно в web-интерфейсе. Однако, если страница с конфигурацией Web RTC загружается с сервера, то само взаимодействие между клиентами выполняется напрямую. В результате появляется возможность раскрытия анонимности путем обращения через анонимное соединение к нужному абоненту и навязывания ему

общения напрямую. Конечно, сам Web RTC предусматривает механизмы шифрования и защиты от прослушивания, но реальный IP-адрес уже будет идентифицирован. Аналогичным способом злоумышленник может раскрыть анонимность с помощью DNS, например, подставив на сайт, защищенный с помощью ToG, ссылку на собственный открытый web-ресурс.

Защититься от MITB можно посредством контроля среды исполнения модулей браузера — например, с помощью антивируса. Некоторые антивирусы позволяют проверять сценарии, написанные на Java Script и других браузерных языках, на вредоносность, так что не стоит ими пренебрегать. А некоторые решения для организации SSL VPN способны осуществлять проверку на наличие шпиона в браузере, поэтому в первую очередь следует внедрять именно их. Кроме того, рекомендуется удостовериться, что в браузере нет подозрительных модулей. Если таковые окажутся, необходимо выяснить, для чего они установлены, и избавиться от ненужных.

Identity Theft — кража личности. В организациях, где VPN используется для защиты доступа к корпоративным ресурсам, у злоумышленников появляется возможность проникновения внутрь сети с помощью аутентификационной информации легальных пользователей. Ее можно получить путем перехвата паролей в результате атаки MITM или MITB. Подключившись к корпоративному шлюзу и создав защищенное соединение, злоумышленник может действовать от имени сотрудника компании и получить расширенные полномочия и доступ к внутренней структуре сети, которая не всегда сегментирована и дополнительно укреплена.

Фактически такое использование VPN позволяет проникнуть сквозь защищенный периметр компании. Именно поэтому и говорят о размывании защитного периметра: часть удаленных устройств находится на неподконтрольной администратору территории, и что с ними происходит — неизвестно. Во избежание компрометации нужны механизмы, которые позволяли бы осуществлять строгую аутентификацию пользователей независимо от того, какие устройства они выбирают для работы. В частности, для решения этой задачи предлагаются специальные аппаратные идентификаторы. Кроме того, необходимо осуществлять контроль за действиями удаленных пользователей для выявления аномального поведения. Некоторые решения даже предусматривают жесткую привязку клиентов VPN к определенному оборудованию и не дают подключаться с посторонних устройств. Наконец, не стоит забывать и о сегментации корпоративной сети, предусмотрев дополнительные проверки при попытке доступа к закрытой информации.

Конечно, всегда возможна атака на криптографические VPN с помощью методов криптоанализа — вплоть до замораживания памяти мобильных устройств с помощью низких температур с целью кражи ключа шифрования. Однако современные алгоритмы и протоколы шифрования настолько сложны, что применение методов криптоанализа для их взлома требует высочайшей квалификации, не всегда позволяет достичь нужного результата и обходится очень дорого. Возможно, в полной модели угроз их надо рассматривать и учитывать, но на практике с этим сталкиваются редко — в основном в случае атак на VPN со стороны спецслужб. Частным лицам и даже небольшим компаниям защититься от подобных атак трудно, поэтому следует относиться к ним как к форс-мажору. Обычно контроль за исправлением ошибок в протоколах и алгоритмах осуществляют сами производители средств VPN, поэтому рекомендуется своевременно устанавливать обновления соответствующих продуктов и библиотек, а также продлевать контакты на техническую поддержку.

Список использованных источников:

1. osp.ru [электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.osp.ru/lan/2016/12/13051078/> – Дата доступа: 10.03.2019.
2. tvoi-setevichok.ru [электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tvoi-setevichok.ru/korporativnaya-set/vpn-podklyuchenie-chto-eto-takoe-i-dlya-chego-nuzhen-vpn-kanal.html> / – Дата доступа: 10.03.2019.

АНАЛИЗ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ИНЦИДЕНТОВ НА БАЗЕ СОБРАННОЙ ИНФОРМАЦИИ СИСТЕМАМИ МОНИТОРИНГА

Коледа К.В.

*Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь*

Скудняков Ю.А. – доцент каф. ПЭ, к.т.н., доцент

В данной работе рассматривается возможность прогнозирования инцидентов на базе информации и метрик, собранных различными системами мониторинга и хранящими данные в явном виде в СУБД. Для расчета возможных событий используются различные функции аппроксимации.

В двадцать первом веке - веке высоких информационных технологий и глобальных бизнесов крайне важно

заранее обнаружить проблему и как можно раньше решить ее, не дожидаясь пока проблема перерастет в инцидент. Любое приложение или система должны находиться под постоянным наблюдением и предоставлять полную информацию о работе и метриках всех систем в реальном времени обслуживающей команде.

На сегодняшний день существует большое количество различных систем, позволяющих собирать большое количество метрик о любой системе, будь то мобильное приложение, веб-сайт или распределенная система с тысячами серверов. Яркие примеры таких систем App Dynamics, Munin,

Graphitei Nagios. Данные системы мониторинга отлично справляются со сбором и хранением различных метрик систем, но ни одна из них не может спрогнозировать инцидент. Так как большинство систем мониторинга хранят различные метрики, так называемые исторические данные, в явном виде в СУБД, то данные можно извлечь для анализа и прогнозирования проблемы. Необходимо понимать две вещи: как описать состояние проблемы и сколько необходимо времени, чтобы предпринять меры. Далее есть несколько способов создать событие, сигнализирующее о возможно нежелательной ситуации. Первый: триггер должен “загореться”, когда система после “пора действовать”, как ожидается, будет в состоянии проблемы. Второй: триггер должен “загореться”, если система перейдет в состояние проблемы за время меньше, чем “пора действовать”. Прежде всего необходимо указать период истории, который следует проанализировать для составления прогноза [1].

Большинство событий, как показала практика, могут быть рассчитаны линейной функцией, для более сложных вычислений можно использовать следующие функции аппроксимации (таблица 1).

Таблица 1 – Функции линии тренда

| | |
|--------------------------------|---|
| аппроксимация | $x = f(t)$ |
| линейная (linear) | $x = a + b*t$ |
| полином (polynomialN) | $x = a_0 + a_1*t + a_2*t^2 + \dots + a_n*t^n$ |
| экспоненциальная (exponential) | $x = a*\exp(b*t)$ |
| логарифмическая (logarithmic) | $x = a + b*\log(t)$ |
| степенная (power) | $x = a*t^b$ |

Использование таких математических функций всегда связано с возможностью возникновения ошибок и неверных расчетов в следующих случаях:

- Заданный период не содержит данных.
- Математическая операция не задана. Например, построение экспоненциальной и степенной функций требует логарифмических вычислений значений элемента данных. Если данные содержат нулевые или отрицательные числа, то формируется сообщение об ошибке, поскольку вычисление логарифма возможно только при положительных значениях.
- Сложность вычислений. Требуемый расчет для некоторых наборов входных данных диапазона и точности формата чисел с плавающей точкой двойной точности становится недостаточным.

Список использованных источников:

1.Прогнозирующие функции триггеров [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.zabbix.com/documentation/3.0/ru/manual/config/triggers/prediction>.– Дата доступа: 20.02.2019.

3D NAND-ТЕХНОЛОГИЯ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ FLASH-ПАМЯТИ

Котов Е.Г.

*Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь*

Скудняков Ю.А.– доцент каф. ПЭ, к.т.н., доцент

В работе приведен краткий обзор процесса развития микроэлектроники, рассмотрены возможности и перспективы использования 3D NAND-технологии для изготовления flash -памяти и других средств электронной и вычислительной техники.

Современное глобальное технологическое развитие человеческой цивилизации привело к тому, что распространение вычислительной техники стало повсеместным. От банковского дела и торговли, до промышленных предприятий и научно-исследовательских центров, – везде так или иначе задействуется вычислительная техника. При этом многие предприятия продолжают усиливать компьютеризацию и цифровизацию с целью оптимизировать производственные процессы и снизить

операционные издержки. Помимо этого, последние тенденции нашего времени – расширение облачных вычислений (*cloud computing*) и повышение спроса на них, развитие и внедрение интернет вещей (IoT – Internet of Things), создание мощных центров хранения и обработки данных (*data center*), необходимость работы с огромными массивами данных (*big data*), усовершенствование беспроводной связи до сетей 5G, разработки в области искусственного интеллекта и беспилотных автомобилей – всё это требует от компьютерной техники колоссальных вычислительных мощностей. Подобный спрос стимулирует развитие полупроводниковой техники, производители стремятся увеличить вычислительную мощность, оптимизировать энергопотребление. С этой целью компании инвестируют огромные средства для усовершенствования технологий производства, продолжая миниатюризацию, практически подтверждая эмпирический закон Мура. В настоящее время корпорация Intel при производстве процессоров использует технологический процесс с размерами стандартной ячейкой 1 бита памяти, равными 14 нм. При этом плотность размещения составляет до $37,5 \cdot 10^6$ транзисторов на мм^2 [1]. Компания планирует запуск производств по технологии 10 и 7 нм, хотя запуск откладывается в связи с возникшими техническими трудностями [2]. Главные конкуренты компании – TSMC (*Taiwan Semiconductor Manufacturing Company*) и Samsung запустили свои производства по технологии 10 нм. Ими так же планируется внедрение 7-и нанометрового техпроцесса. На данном этапе промышленные гиганты приближаются к пределам современных технических возможностей для массового производства [3].

Аналогичная ситуация сложилась и в производстве элементов памяти. Например, технологический процесс изготовления flash-памяти типа NAND достиг уровня 12 нм. Дальнейшее уменьшение размеров ячейки памяти и увеличение плотности элементов сталкивается с рядом серьезных технологических трудностей и необходимостью многомиллиардных инвестиций. В связи с активно растущим спросом и необходимостью увеличения вычислительных мощностей производители вынуждены искать другие, более простые пути решения данного вопроса. Марк Лиу (MarkLiu), директор TSMC, считает, что 3D-интеграция является одним из перспективных решений в этом направлении [4].

В области изготовления элементов флэш-памяти была предложена технология 3D NAND, иное название 3Dvertical-NAND (V-NAND). Одной из первых выпуск элементов памяти по данной технологии начала компания Samsung в 2014 году [5]. Главным принципом технологии является не дальнейшее уменьшение размеров ячейки и увеличение компактности элементов, а расположение нескольких слоёв ячеек памяти поверх друг друга. V-NAND компании Samsung I-го поколения были представлены 24 слоями. Основой конструкции планарной флэш-памяти является полевой МОП-транзистор, а именно транзистор с плавающим затвором. Такой полупроводниковый прибор имеет способность удерживать электрический заряд в течение продолжительного времени. Ячейка памяти V-NAND представляет собой цилиндр, внешний слой которого является управляющим затвором, а внутренний слой представляет из себя изолятор. Ячейки расположены друг над другом, формируя стек. Внутри стека находится цилиндрический канал из поликристаллического кремния, данный канал является общим для всех ячеек. Число ячеек в стеке соответствует количеству слоев флэш-памяти (рисунок 1).

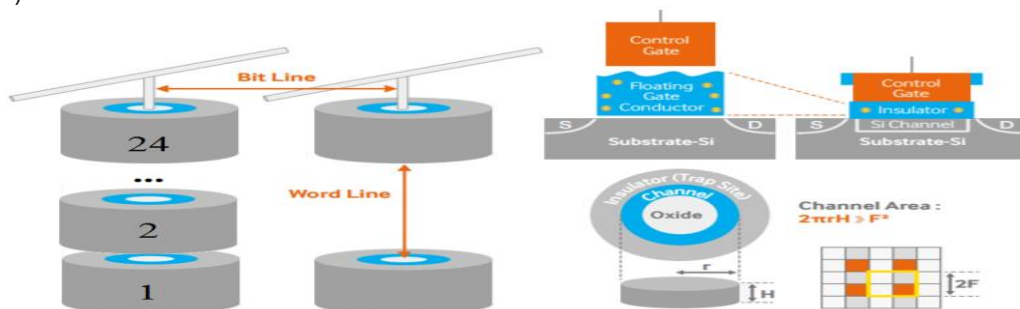


Рисунок 1 – Структура flash-памяти

Формирование структуры памяти происходит следующим образом. На кристалл производится напыление проводящего слоя, затем изолирующего, затем вновь проводящего и т.д. Таким образом формируется многослойная структура, где слои образуют проводники затворов и сами затворы. На следующем этапе в слоях создают множество отверстий на всю глубину структуры. На поверхность стенок полученных отверстий наносится структура полевых транзисторов – изоляторы и плавающие затворы. В итоге формируется столбец кольцеобразных полевых транзисторов с плавающими затворами. Схематичное изображение многослойной конструкции флэш-памяти представлено на рисунке 2 [6].

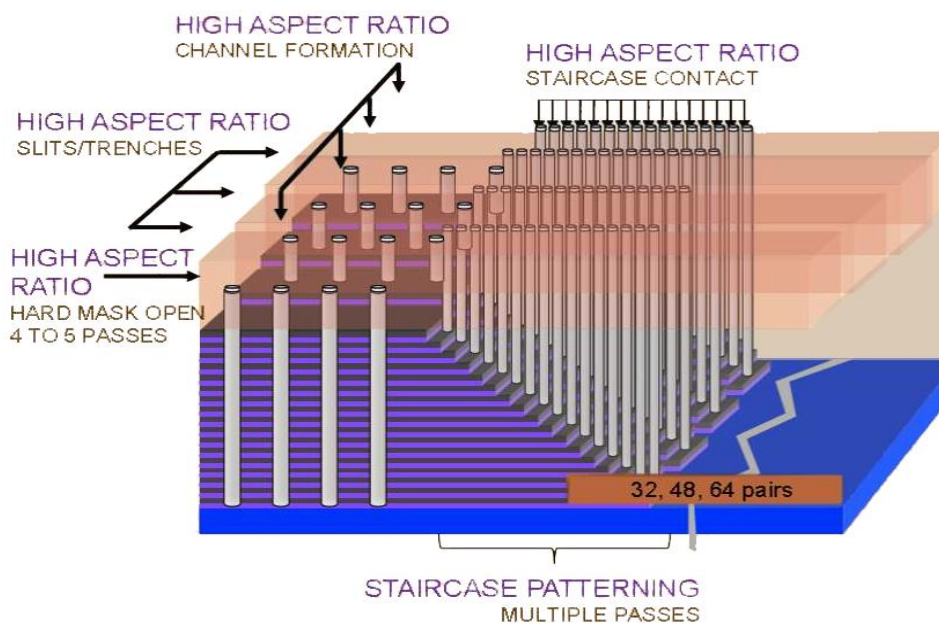


Рисунок 2 – Многослойная конструкция flash-памяти

Описанная технология позволяет создать большую плотность элементов на единицу площади кристалла, при этом же увеличить расстояние между ячейками, что кардинально снижает вероятность ошибок и сбоев, и увеличивает долговечность. Иная структура также позволяет увеличить скорость записи данных, тем самым повышая быстродействие. Также элементы 3D NAND потребляют меньше энергии и являются более экономичными.

Данная технология активно внедряется в производство и получила широкое распространение на рынке энергонезависимой памяти. В связи со всем вышесказанным перспективными представляются разработки в направлении развития трехмерной компоновки элементов компьютерной техники и в других сферах электронной и вычислительной техники.

Список использованных источников:

1. <https://techreport.com/review/31660/intel-defends-its-process-technology-leadership-at-14nm-and-10nm>.
2. <https://www.hardwareluxx.ru/index.php/news/hardware/prozessoren/44754-tsmc-5-nm-vs-intel-10-nm-vs-glofo-7-nm.html>.
3. <https://www.hardwareluxx.ru/index.php/news/hardware/prozessoren/44187-10-14-nm-intel-tsmc-samsung.html>.
4. https://www.eetimes.com/document.asp?doc_id=1333692.
5. https://www.samsung.com/us/business/oem-solutions/pdfs/V-NAND_technology_WP.pdf.
6. <http://semimd.com/blog/2014/01/29/3d-nand-to-10-nm-and-beyond/>.

ПРОГРАММНОЕ СРЕДСТВО ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ КОМПОНЕНТАМИ ENTERPRISE СИСТЕМЫ НА БАЗЕ ПЛАТФОРМЫ .NET FRAMEWORK

Красновский О.С., Труш Е.Г., Лукин И.С.

*Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь*

*Образцова О.Н. – и.о. зав. кафедрой ИСиТ, к.т.н., доцент,
Листопадов С.А. – ассистент кафедры ИСиТ*

В наше время при разработке и сопровождении Enterprise системы достаточно много времени затрачивается на настройку и взаимодействие между модулями всей системы. Разработчикам, а также всем участникам команды, работающей на проекте, необходимо иметь доступ к основной системной информации из приложения компании.

Автоматизация и визуализация настройки компонентов Enterprise системы – это отличное решение для увеличения эффективности разработки и сопровождения программного продукта «СТ.Банк.ИТ.Кредитный документооборот» компании ООО «Системные технологии».

Enterprise система – это программный продукт, который разрабатывается под требования конкретного заказчика (зачастую предприятия). Это full-stack технологий, который охватывает области от проектирования баз данных до разработки WEB-интерфейсов пользователей.

Enterprise является корпоративным приложением, которое используют крупные компании в коммерческих целях для решения своих корпоративных задач. Для таких приложений очень важны:

- требования по надежности и производительности работы;
- большое количество сложного кода;
- длительный срок эксплуатации приложения;
- возможность масштабировать приложение.

Подсистема «СТ.БАНК.ИТ. Кредитный документооборот», предназначенная для автоматизации деятельности кредитных учреждений, является комплексом модулей, способных в полной мере решить поставленные задачи.

Во избежание проблем с несанкционированным доступом подсистема имеет уровни, которые возможно применять к пользователям и ролям. Роль автоматически содержит совокупность бизнес-правил. Права доступа к документам изменяются в процессе жизненного цикла кредитного досье. Так, после утверждения кредитной заявки, документ закрывается для внесения изменений. Уровни доступа построены по принципу нарастания доступных пользователю возможностей.

На рисунке 1 представлена диаграмма вариантов использования, демонстрирующая все возможности программного средства.

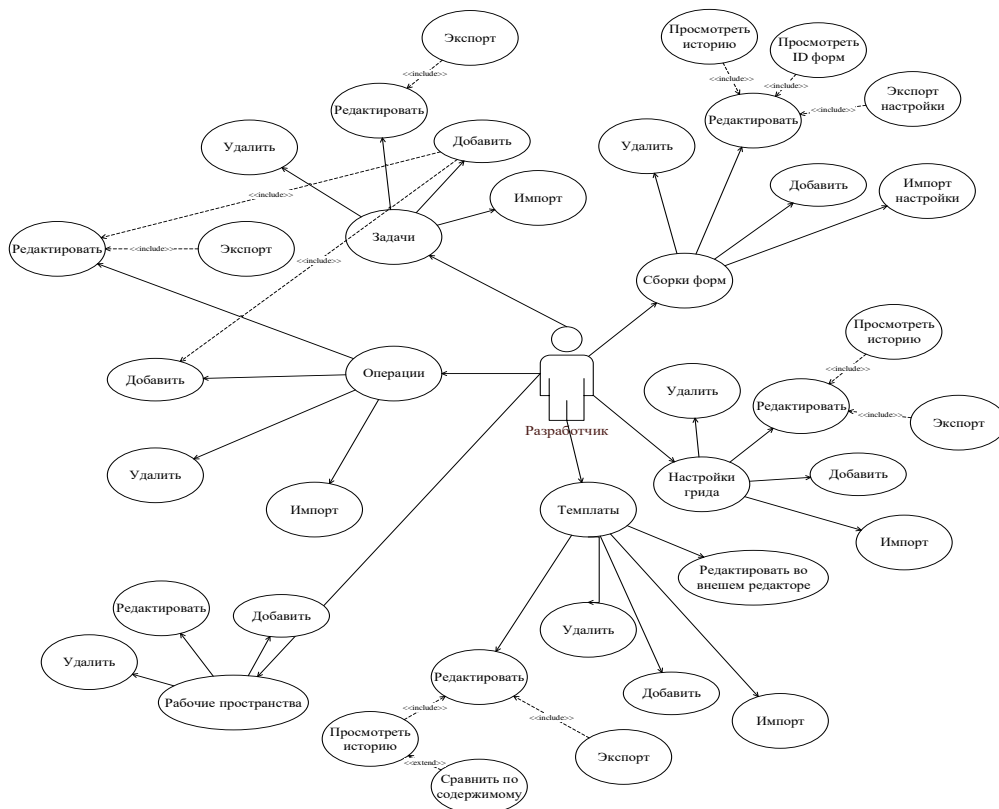


Рисунок 1 – Диаграмма вариантов использования

В качестве СУБД для данного программного средства была выбрана Microsoft SQL Server. Microsoft SQL Server – система управления реляционными базами данных, разработанная корпорацией Microsoft. Основной используемый язык запросов — Transact-SQL, создан совместно Microsoft и Sybase. Transact-SQL является реализацией стандарта ANSI/ISO по структурированному языку запросов (SQL) с расширениями. Используется для работы с базами данных размером от персональных до крупных баз данных масштаба предприятия; конкурирует с другими СУБД в этом сегменте рынка. T-SQL позволяет использовать дополнительный синтаксис для хранимых процедур и обеспечивает поддержку транзакций.

Программное средство использует сетевую архитектуру клиент-сервер. Это необходимо для обеспечения доступа нескольких пользователей к базе данных, распределения обработки данных между клиентом и сервером. Кроме того, данная технология должна обеспечить взаимодействие между системой оперативного учета и аналитической подсистемой менеджмента. Так как база данных учетной системы хранится на сервере, то размещение разрабатываемой информационной подсистемы на сервере даст выигрыш во времени передачи данных между ними и снизит загрузку каналов связи.

Технология клиент-сервер позволяет совместить достоинства однопользовательских систем (высокий уровень диалоговой поддержки, дружелюбный интерфейс) с достоинствами более крупных компьютерных систем (поддержка целостности, защита данных, многозадачность). Она за счет распределения обработки сообщения между многими ПК повышает производительность.

Немаловажным достоинством технологии является то, что она позволяет перенести часть работы с сервера баз данных на ЭВМ клиента, оснащенную программными средствами для проведения операций над данными, тем самым разграничивая наращивание возможностей сервера и клиентского места.

Разработанное программное средство является CRUD приложением с интерфейсом TDI.

– TDI – это приложение, основные операции с которым выполняются на главной форме приложения, а переключение между различными данными происходит посредством вкладок.

– CRUD – сокращённое название 4-ёх операций работы с данными: создание (create), чтение (read), редактирование (update), удаление (delete).

Программное средство реализует следующие функции:

- создание и редактирование рабочих пространств;
- возможность разработчику добавлять динамически подключаемые библиотеки;
- экспорт и импорт компонентов системы;
- возможность редактирования темплат во внешнем редакторе;
- возможность управления отображения полей таблиц;
- добавление операций и меню;
- просмотр истории изменений;
- настройку связи между модулями ПО.

Взаимодействие между программой и пользователем максимально удобно. Программное средство было отлажено и протестировано.

Реализация данного программного средства позволяет повысить эффективность работы отделов разработки и тестирования, а также существенно упростило и ускорило процесс передачи доработок конечному пользователю.

Список использованных источников:

1. Enterprise разработка [Электронный ресурс] – Электронные данные – Режим доступа: <https://tproger.ru/digest/enterprise-junior> – Дата доступа: 07.12.2018.

2. Многодокументный интерфейс со вкладками (TDI) [Электронный ресурс] – Электронные данные – Режим доступа: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1267332> – Дата доступа: 25.12.2018.

ПРИНЦИПЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ И ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМ ОБРАБОТКИ БОЛЬШИХ МАССИВОВ ДАННЫХ

Кротов Д.А.

*Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь*

Скудняков Ю.А. – доцент каф. ПЭ, к.т.н., доцент

В данной работе рассматриваются различные способы обработки больших данных. Описаны основные особенности способов обработки больших данных. Рассмотрена технология MapReduce, значительно ускоряющая обработку данных.

Большие данные (BigData) – серия подходов и методов обработки структурированных и неструктурированных данных огромных объёмов.

Ежегодно общий мировой объём данных увеличивается в 2 раза. Недорогие диски и онлайн-хранилища позволяют с лёгкостью отложить принятие решений о том, что делать со всеми этими данными. В этом случае в распоряжении разработчиков и пользователей имеется достаточно памяти для сохранения данных. С помощью современных информационно-вычислительных систем имеется возможность сохранения решений в различных сферах человеческой деятельности. В связи с этим возникает вопрос: можно ли обрабатывать эти данные и как эффективно их использовать [1]?

Большие данные предполагают нечто большее, чем просто анализ больших объёмов информации. Проблема не в том, что каждый день организации создают большое количество данных, а в том, что большая часть данных представлена в неструктурированном формате — это веб-журналы, видеозаписи, текстовые документы, машинный код или, например, геопространственные данные. Все эти данные хранятся в различных местах. В результате организации имеют доступ к большому количеству своих данных, но не имеют нужных инструментов, которые могли бы их правильно обработать. К тому же в настоящее время данные обновляются все чаще и чаще, и в итоге организация приходит к ситуации, когда традиционные методы анализа информации не могут быть применены на имеющиеся данные.

В качестве определяющих характеристик для больших данных традиционно выделяют «VVV»: объём (volume), скорость (velocity), многообразие (variety). Под объёмом понимается величина физического объёма, под скоростью понимается не только рост самого количества данных, но и

скорость их обработки и, наконец, под многообразием понимается возможность одновременной обработки различных типов данных.

Для корректного функционирования система больших данных должна быть основана на следующих принципах:

1. Горизонтальная масштабируемость. Если объем данных увеличивается, то вместе с ним должно и быть увеличено количество серверов для поддержания производительности. В этом и состоит смысл принципа горизонтальной масштабируемости.

2. Отказоустойчивость. При наличии большого количества серверов с ними рано или поздно будут возникать проблемы. Без кластеризации собой сервера приводит к тому, что поддерживаемые им приложения или сетевые сервисы оказываются недоступны до восстановления его работоспособности. Отказоустойчивая кластеризация исправляет эту ситуацию, перезапуская приложения на других узлах кластера без вмешательства администратора в случае обнаружения сбоев.

3. Локальность данных. Для снижения издержек и соответственно повышения производительности данные необходимо обрабатывать на том же сервере, на котором они изначально находятся.

BigData чаще всего находит себе применение в таких областях как:

1. Торговля. Розничные торговцы прекрасно знают, как использовать BigData в своем бизнесе. Они используют собранную информацию для построения долгосрочных и дружественных отношений с клиентами. Модели поведения прежних покупателей могут быть проанализированы для определения отличительных характеристик тех, кто скорее всего сменит продукт, и тех, кто останется лояльным.

2. Образование. Педагоги смогут модернизировать систему образования, мотивировать учеников и студентов ВУЗов к более успешной работе. Также преподавателю будет проще выявить отстающих, убедиться в понимании темы аудиторией и реализовать более эффективную систему оценки, либо же сформировать общий рейтинг обучающихся, в котором все оценки будут иметь свой вес и на их основе будет формироваться рейтинг, отличный от просто усредненного значения.

3. Банкинг. Каждый день банкиры сталкиваются с колоссальным объемом информации, которая поступает из бесчисленных источников. Грамотная обработка имеющихся инфопотоков позволит повысить удовлетворенность клиентов, минимизировать кредитные риски и предотвратить мошенничество (детектирование аномального поведения). Поэтому финансисты заинтересованы в поиске новых инновационных способов применения BigData, как никто другой.

4. Здравоохранение. Истории болезни, планы лечения, клинические анализы, генетические исследования и рецепты врачей— все это можно объединить в одной базе данных. Аналитика собранных сведений поможет сделать новые выводы о применяемых методах терапии и улучшить уход за пациентами.

5. Производство. Среди всех применений BigData особенно хочется отметить производство. В условиях жесткой рыночной конкуренции важно минимизировать расходы сырья и повысить качество продукции. Решение этих задач подскажет прогнозная аналитика. Например, компьютер может определить, сколько еще проработает та или иная деталь в автомобиле на основе уже собранных данных о деталях автомобилей.

В заключение необходимо отметить, что в настоящее время обработка больших массивов данных является весьма актуальной задачей. Технологии BigData имеют ряд преимуществ, в сравнении с традиционными методами обработки, однако внедрение такого рода технологий является весьма затратным для большинства компаний. Внедряя BigData, компания получает преимущество в скорости обработки данных, в сравнении с конкурентами, что, безусловно, положительно скажется на доходе компании.

Список использованных источников:

1. Ian H. Witten, Eibe Frank, Mark A. Hall Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques, Third Edition.
2. Docplayer [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://docplayer.ru/34904991-Big-data-aktualnost-i-perspektivy-ispolzovaniya.html>. – Дата доступа 12.01.2018.
3. TAdviser [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: [http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Большие_данные_\(Big_Data\)](http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Большие_данные_(Big_Data)). – Дата доступа 12.01.2018.

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ И ИНСТРУМЕНТЫ ОПТИМИЗАЦИИ ИЗОБРАЖЕНИЙ ДЛЯ ПУБЛИКАЦИИ В ИНТЕРНЕТЕ

Круклинский А.И., Калитеня И.Л., Воробей В.А.

*Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь*

Образцова О.Н. – и.о. зав. кафедрой ИСиТ, к.т.н., доцент

В работе рассмотрены методы и инструменты оптимизации изображений для публикации в интернете, их преимущества и недостатки.

В современном мире ни одна публичная веб-страница не может обойтись без применения изображений. Во многом именно использование подходящих изображений лежит в основе привлекательного дизайна. В свою очередь дизайн веб-страницы – её визитная карточка, это то, что может зацепить посетителя с первых секунд. С развитием технологий и быстрым ростом разрешений экранов у мобильных устройств, требование к качеству изображений неуклонно растет. В стремлении разработчиков предоставить пользователю материалы наилучшего качества одной из возникающих проблем является ограничение пропускной способности мобильных каналов связи. Страница с большим количеством изображений может иметь большой объем, поскольку изображения занимают в памяти гораздо больше места, чем текст. В условиях плохого приема сигнала или низкой скорости передачи этот фактор значительно влияет на скорость загрузки веб-страницы. Это обязывает к применению методов сжатия изображений с помощью специальных инструментов.

Применение подобных методов подразумевает использование алгоритма, направленного на уменьшение конечного размера изображения. Большинство алгоритмов сжатия основано на особенности человеческого восприятия. Наше зрение при анализе оперирует контурами, общим переходом цветов и сравнительно нечувствительно к малым изменениям в изображении. Наиболее эффективные алгоритмы изменяют изображение таким образом, что отсутствие или отличие мельчайших деталей можно заметить лишь при тщательном изучении обработанного и оригинального изображений. Такое сжатие называется сжатием с потерями, поскольку невозможно выполнить обратную операцию для восполнения потерянных деталей.

На современных веб-ресурсах используется несколько популярных форматов изображений: JPEG, PNG, GIF. Популярность этих форматов обусловлена их поддержкой всеми современными браузерами. Некоторые форматы используют сжатие без потерь (PNG), другие позволяют произвести сжатие как с потерями, так и без потерь (GIF, WebP).

Наиболее совершенным из используемых форматов является WebP, представленный компанией Google в 2010 году и согласно их исследованиям:

- сжимает изображения без потерь на 26% лучше, чем PNG;
- сжимает изображения с потерями лучше, чем JPEG на 25-34%;
- поддерживает прозрачность без потерь при увеличении размера всего лишь на 22%.

На рисунке 1 приведено сравнение сжатия WebP и JPG с одинаковым размером конечного файла:

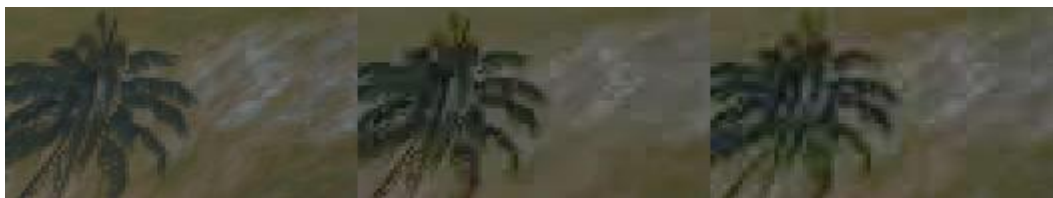


Рис. 1 – Сравнение результатов обработки. Увеличение x5. Слева направо: оригинал, WebP, JPG.

Главным минусом WebP является отсутствие нативной поддержки в таких популярных браузерах как: Firefox, Microsoft Edge, Safari. Несмотря на заявленную поддержку, отобразить изображение по прямой ссылке перечисленные браузеры не смогли. Браузеры, основанные на Chromium (Chrome, Opera, Яндекс.Браузер), вывели на экран WebP изображение без проблем. Поскольку для разработчика важно, чтобы его веб-сайт отображался одинаково хорошо на всех устройствах и во всех браузерах, предпочтение по-прежнему отдается форматам JPG и PNG.

Для достижения наилучшего результата сжатия используются специальные инструменты. В графическом редакторе Adobe Photoshop присутствует функция сжатия PNG изображений «Save For Web». Полученный графический файл имеет размер 56.10 КБ. Назовем этот файл эталонным и

сравним его размер с другими, полученными при использовании иных популярных программ сжатия изображений.

Image Catalyst — программа для комплексной оптимизации и сжатия изображений. Распространяется бесплатно. Обработанный файл — 46,0 КБ, что на 18% меньше чем эталонный файл.

Gauntlet — бесплатная программа для Windows, предназначенная для сжатия изображений. Полученный результат — 54.8 КБ, что на 2.2% меньше эталонного файла.

PNGOptimizer — легковесный оптимизатор PNG изображений. Поддерживает формат APNG. Результат сжатия — 54.5 КБ, что примерно на 3% меньше эталонного файла.

TinyPng.com — онлайн инструмент для сжатия PNG изображений. Результат — 14.6 КБ, что на 74% меньше эталонного файла. Алгоритм сжатия предусматривает уменьшение количества используемых цветов и удаление метаданных, благодаря чему могут быть достигнуты настолько впечатляющие результаты. Заметные изменения цвета отсутствуют.

Одним из способов оптимизации изображений формата JPG для отображения на веб-страницах является использование прогрессивной развертки. Данный метод практически не влияет на размер изображения и заметен лишь при его загрузке. В отличие от стандартного (последовательного) формата, когда изображение выводится на экран горизонтальными полосками по мере загрузки, изображение в прогрессивном формате выводится сразу целиком, но в грубой форме. Детализация изображения улучшается по мере загрузки, однако его смысл уже понятен на ранних этапах отображения. Прогрессивная развертка поддерживается всеми современными браузерами.

На рисунке 2 продемонстрирована разница в выводе изображения в стандартном (последовательном) и прогрессивных форматах.



Рис. 2 – Сравнение вывода изображения по мере его загрузки. Слева направо: загружено 100%, прогрессивный JPG загружен на 50%, стандартный JPG загружен на 50%.

Использование прогрессивной развертки воспринимается пользователями лучше, т.к. появляется быстрее, т.е. воспринимаемая скорость загрузки важнее фактической скорости загрузки.

К сожалению, в выборке из тысячи изображений в интернете всего лишь около 8% являются прогрессивными, однако этот показатель постепенно растет. Распространению данного формата способствует внедрение поддержки всеми современными браузерами.

Таким образом, разработчики, уделяющие должное внимание сжатию и оптимизации используемых изображений и использующие подходящие для этого инструменты, обеспечивают значительное ускорение как воспринимаемой, так и фактической загрузки веб-страниц своего ресурса, сокращение затрат памяти сервера для хранения изображений, уменьшение нагрузки на канал связи.

Список использованных источников:

1. Ватолин Д.С. Алгоритмы сжатия изображений / Ватолин Д.С. // Уч. метод. пособие. – Москва, 2012. – 4 с.

2. habr [Электронный ресурс] – Электронные данные. – режим доступа: <https://habr.com/ru/post/165645/> – Дата доступа: 25.01.2019

WEB-СЕРВИС ПРОКАТА ТРЕНАЖЕРОВ СДЮШОР ПО ЛЫЖНЫМ ВИДАМ СПОРТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КЛИЕНТ-СЕРВЕРНОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Круклинский А.И.

*Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь*

Образцова О.Н. – и.о. зав. кафедрой ИСиТ, к.т.н., доцент

В работе рассмотрены подходы к проектированию средства цифровизации учреждения дополнительного образования – Web-сервиса проката тренажеров СДЮШОР по лыжным видам спорта с использованием клиент-серверной технологии.

Цифровизация образования должна затронуть не только аспекты, связанные с учебным процессом, но и организационные, в том числе, связанные с дополнительным образованием и платными услугами учреждений образования.

В настоящее время, в связи с низкой степенью компьютеризации и автоматизации в сфере обслуживания клиентов спортивной школы, процесс бронирования тренажеров производится путем звонка по телефону. Обработка каждого телефонного звонка оператором занимает значительное количество времени. Это связано с хранением информации о предстоящих сеансах и зарезервированном времени клиентов на бумажных носителях. Поскольку оператору предоставлена в пользование лишь одна телефонная линия, возникает проблема невозможности обслуживания нескольких клиентов одновременно. Помимо возложенных на оператора обязанностей в обработке заказов, он непосредственно чувствует в проведении сеанса проката тренажера посредством управления скорости движения наклонной ленты тренажера. В совокупности из-за наличия лишь одной телефонной линии, а также отсутствия возможности у оператора отвечать на телефонные звонки во время проведения сеанса, возникают нежелательные ситуации, при которых потенциальный клиент не может связаться с оператором для получения информации или резервирования тренажера. Сложившаяся ситуация ведет к росту числа недовольных обслуживанием клиентов и снижения популярности оказываемой услуги. Автоматизация процесса проката тренажеров посредством удаленного бронирования позволит полностью решить описанные проблемы.

Решением описанной проблемы явилась разработка Web-сервиса проката тренажеров с использованием клиент-серверной технологии. При разработке были поставлены и успешно решены следующие задачи:

1. Основные функции данной системы предусматривают возможность регистрации и авторизации клиентов, выбор даты и времени резервирования, расчёт цены с последующей обработкой заказа оператором. Со стороны оператора программное средство должно предусматривать защиту от несанкционированного доступа в систему, предоставлять доступ ко всем заказам на тренажер, отображаемым в виде наглядного списка с возможностью подтверждения или отклонения заявки. Помимо всего оператор должен иметь доступ к списку зарегистрированных пользователей, возможность выполнить быстрый поиск по имени или фамилии пользователя, а также сформировать отчет за прошедший период.

2. Программное средство должно вести учет всех действий оператора, позволяя в случае программной или иной ошибки иметь полную картину произошедшего. Для идентификации каждого оператора должна быть предусмотрена система авторизации.

3. Программное средство должно быть разработано для функционирования на большинстве веб-серверов, отображения в любом современном веб-браузере включая мобильные. Программный продукт необходимо оснастить отказоустойчивой системой, защищенной от несанкционированного доступа, интуитивно-понятным интерфейсом и интерактивным руководством.

Основываясь на опыте внедрения подобных систем, можно сказать, что это обеспечит успешную работу предприятия с большей прибылью в данном направлении, позволяя быстро окупить вложения.

ПРОГРАММНОЕ СРЕДСТВО ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ ТЕСТОВЫХ МАТЕРИАЛОВ РЦТИПОУМ Г. ГОМЕЛЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КЛИЕНТ-СЕРВЕРНОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Круковский С.А.

*Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь*

Коренская И.Н. - ст. преподаватель кафедры ИСиТ

Разработанное программное средство осуществляет размещение тестовых материалов РЦТИПОУМ г. Гомеля с использованием клиент-серверной технологии. В данном докладе рассматривается необходимость разработки программного средства и его функции.

Региональный центр тестирования и профессиональной ориентации учащейся молодежи (РЦТИПОУМ) создан для организации и проведения стандартизированных объективных измерений образовательных достижений учащейся молодежи на разных этапах обучения. Одним из видов деятельности регионального центра тестирования является диагностическое тестирование, которое проводится среди учащихся 4-10 классов. Оно осуществляется в два этапа, для каждого из которых формируется технологический пакет диагностического тестирования.

Необходимость разработки данного ПС заключается в следующем:

— формирование единой базы тестовых материалов;

— автоматизация работы с тестовыми материалами.

Приведем преимущества автоматизации процесса разработки тестовых материалов:

— возможность повторного использования созданных на предыдущих этапах тестирования тестовых материалов при составлении новых тестов;

— возможность вывода тестовых материалов, таких как, тестовые задания, спецификации, варианты ответов;

— возможность интеграции с внутренней программой для верификации бланков центра тестирования путем экспорта спецификации;

— возможность дистанционной работы с тестовыми материалами.

В ПС выделяют три группы пользователей:

— разработчики тестов (педагоги-практики);

— работники РЦТ;

— администраторы.

Одной из главных задач программного средства для размещения тестовых материалов является разработка информационной модели БД, в которой содержатся:

— тестовые задания;

— спецификации к тестовым заданиям;

— правильные ответы к заданиям;

— дополнительная информация к тестовым материалам.

При реализации программы использовался Entity Framework, который представляет объектно-ориентированную технологию на базе фреймворка .NET для работы с данными. Если традиционные средства ADO.NET позволяют создавать подключения, команды и прочие объекты для взаимодействия с базами данных, то Entity Framework представляет более высокий уровень абстракции и работает с данными независимо от типа хранилища. С использованием данного фреймворка можно взаимодействовать с таблицами БД через классы. Способом взаимодействия с БД была выбрана так называемая модель «Database first», при которой создается набор классов, отражающих модель БД для размещения тестовых материалов.

В качестве системы управления базой данных использовалась система управления реляционными БД MySql. Ее применение обусловлено надежностью, целостностью, автоматическими обновлениями и производительностью. [1]

ПС было написано с использованием языка C#. [2]

Разработанное ПС выполняет следующие функции:

— размещение сформированных тестовых материалов;

— повторное использование ранее созданных тестовых материалов при составлении новых;

— вывод тестовых материалов;

- интеграция с внутренней программой для верификации бланков центра тестирования путем экспорта спецификации;
- рассылка данных авторизации пользователей;
- дистанционная работа программы.

Использование программного средства позволило оптимизировать промежуточный этап по экспертизе, верификации и разработке тестовых материалов, оптимизировать деятельность работников центра, занимающихся работой с документацией.

Список использованных источников:

1. Куликов, С. С. Работа с MySQL, MS SQL Server и Oracle в примерах: практ. пособие. / С. С. Куликов. – Минск: БОФФ, 2016. – 556 с.
- Nagel, C. Professional C# 6 and .NET Core 1.0 / C. Nagel – Wrox – 2016. – 1536 pp.

ПРОБЛЕМА БЕЗОПАСНОСТИ СМАРТ-КОМПОНЕНТОВ СИСТЕМЫ УМНОГО ДОМА

Кункевич Д.С.

*Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь*

Скудняков Ю.А. - доцент каф. ПЭ, к.т.н., доцент

Приводится описание уязвимости IoT-устройств.

По всему миру уже установлено огромное множество устройств, подключенных к Интернету, от датчиков до детских игрушек. Умный дом становится дешевле - им стало проще управлять. Сегодня пользователю не нужно иметь дело с несколькими приложениями для каждого устройства: посредством «умных помощников» он может пользоваться всем и сразу. При этом ведущие специалисты считают, что когда дело касается интернет-технологий, умеренный уровень паранойи вполне уместен.

В рамках презентации на конференции S4x19 команда специалистов из компании ForeScout раскрыла подробности об уязвимостях в протоколах и компонентах систем автоматизации «умных» зданий, предоставляющих широкие возможности для кибератак. В общей сложности исследователи обнаружили шесть проблем, в том числе XSS-уязвимости, уязвимости обхода каталога и обхода аутентификации, с помощью которых злоумышленник мог бы похитить конфиденциальную информацию, получить доступ и удалить критические файлы, а также производить другие вредоносные действия [1].

С целью демонстрации рисков современных «умных» зданий специалисты разработали вредоносное ПО, атакующее системы управления доступом, видеонаблюдения, отопления, вентиляции и кондиционирования и протестировали его в лабораторных условиях. Как правило, сеть САЗ (система автоматизации зданий) состоит из различных компонентов (системы отопления, вентиляции и кондиционирования, видеонаблюдения, диспетчерский контроль состояния оборудования электрощитовых, лифтов, сигналов от систем пожарной сигнализации и пр.). Подобная инфраструктура присутствует не только в жилых и коммерческих зданиях, но и в больницах, аэропортах, школах, дата-центрах и т.д. Эксперты обнаружили три XSS-уязвимости в контроллере управления доступом и протоколе шлюза, позволяющих внедрить вредоносные скрипты в web-интерфейс уязвимого устройства и получить cookie-файлы и идентификаторы сессии. В ПЛК также были обнаружены уязвимости переполнения буфера и вшитый пароль.

В протоколе шлюза содержались уязвимости обхода каталога и удаления файлов, предоставляющие доступ к папкам и файлам работающего на уязвимом устройстве web-приложения. Еще одна проблема присутствовала в контроллере управления системой отопления, вентиляции и кондиционирования. Она позволяла обойти механизм аутентификации и украсть учетные данные пользователей, включая «храняемые в открытом виде пароли». Информация о всех уязвимостях была передана производителям уязвимых систем, которые уже выпустили соответствующие патчи.

Согласно результатам поиска Shodan и Censys, из 22 902 публично доступных устройств (в том числе IP-камер) более 9 тыс. были подвержены указанным уязвимостям. Ситуация с камерами видеонаблюдения значительно хуже – 91% (10 312) из обнаруженных 11 269 устройств оказались уязвимыми. По словам специалистов, вредоносные программы для атак на САЗ могут использовать четыре вектора – общедоступные ПЛК, управляющие приводами и датчиками; уязвимые рабочие станции для управления всей системой; публично доступные IoT-устройства (камеры наблюдения или маршрутизаторы), физически изолированные сети (для проникновения в сеть требуется физический доступ). *На многих бытовых смарт-устройствах включены устаревшие версии UPnP.*

Ранее неизвестные засыпали пользователей Chromecast, Google Home и смарт-телевизоров спам-сообщениями с призывом подписаться на YouTube-канал видеоблогера Pew Die Pie. Согласно отчету исследователей Trend Micro, спамеры, очевидно, воспользовались некорректной конфигурацией маршрутизаторов с включенным сервисом Universal Plug and Play (UPnP).

Многие устройства «интернета вещей» (IoT) используют UPnP для автоматического обнаружения, проверки и связи с другими устройствами в одной с ними локальной сети. UPnP существенно упрощает жизнь, но в то же время добавляет дополнительные угрозы безопасности. С помощью бесплатных инструментов для сканирования IoT-устройств исследователи Trend Micro обнаружили, что на гаджетах пользователей по-прежнему активирован UPnP. По состоянию на январь 2019 года сервис был включен на 76% маршрутизаторов, 27% медиа-устройств (DVD-проигрывателях, стриминговых устройств и пр.) и 19% игровых консолей. Злоумышленники могут превратить уязвимые реализации UPnP в прокси для обфускации ботнетов, а также в ботов для осуществления DDoS-атак и рассылки спама. Ярким примером является ботнет Satori, операторы которого эксплуатируют уязвимость в Realtek SDK miniigd, используемом в интерфейсе UPnP SOAP (CVE-2014-8361). Уязвимость, позволяющая внедрять команды, была исправлена в мае 2015 года, однако на многих устройствах по-прежнему используются устаревшие уязвимые версии UPnP.

Список использованных источников:

1. Security lab [электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.securitylab.ru/news/tags/loT/> – Дата доступа: 10.03.2019.

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ МАРКЕТИНГОВОГО АГЕНТСТВА

Куриленко Р.С.

*Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь*

*Образцова О.Н. – и.о. зав. кафедрой ИСиТ, к.т.н., доцент
Бакунова О.М. - иссл.т.н., ст преподаватель*

Целью работы является разработка информационной системы маркетингового агентства. Программное средство облегчает учет, сокращая время, требующееся на оформление документов, обобщение накопленных данных для анализа хода торговой деятельности, который необходим для управления ею. Автоматизация работы рекламного агентства способствует повышению эффективности его работы и позволит подробно контролировать все этапы работы агентства.

Программный продукт реализуется в виде веб-приложения для работы с информацией о клиентах в маркетинговом агентстве, что позволяет обеспечить доступ не только посредством персонального компьютера, но и с помощью мобильного телефона. Администратор осуществляет редактирование базы клиентов, информацию о них, добавление новых заказов. Информационная система обладает базой данных которая хранит всю необходимую информацию о клиентах маркетингового агентства и их заказах. Хранение данных системы реализовано с помощью СУБД MySQL.

Информационная система разработана на языке программирования PHP, JavaScript, с использованием каскадной таблицы стилей CSS. Все изменения можно наблюдать в реальном времени. Так же в данной информационной системе реализована функция распечатки, что позволяет оперативно вывести нужную информацию на печать. Система оформления заказов предоставляет отчетность по заказам клиентов, контролирует процесс оформления заказа, соответствие оказываемых услуг требованиям заказчика: сроки, стоимость, результат.

На предоставление услуг клиенту заполняется накладная. Накладная может содержать несколько услуг, но услуги не повторяются. Для заказа нескольких услуг одного вида существует поле «количество». Накладную заполняет работник рекламного агентства. В зависимости от выбранных услуг рекламного агентства вычисляется общая стоимость. При новом изменении текущей цены услуги и новом заказе также сохраняются данные предыдущей накладной.

Таким образом внедрение данной информационной системы позволит сэкономить время на оформлении документов и увеличить скорость обработки обращений клиентов.

Список использованных источников:

1. Дэвид Скляр. Изучаем PHP 7. Руководство по созданию интерактивных веб-сайтов - Вильямс, 2017. – 464 с.
2. Дэвид Соьер. JavaScript и jQuery. Исчерпывающее руководство - Эксмо, 2016. - 880 с.
3. Аллен Тейлор. SQL для чайников – Вильямс, 2017. – 416 с.

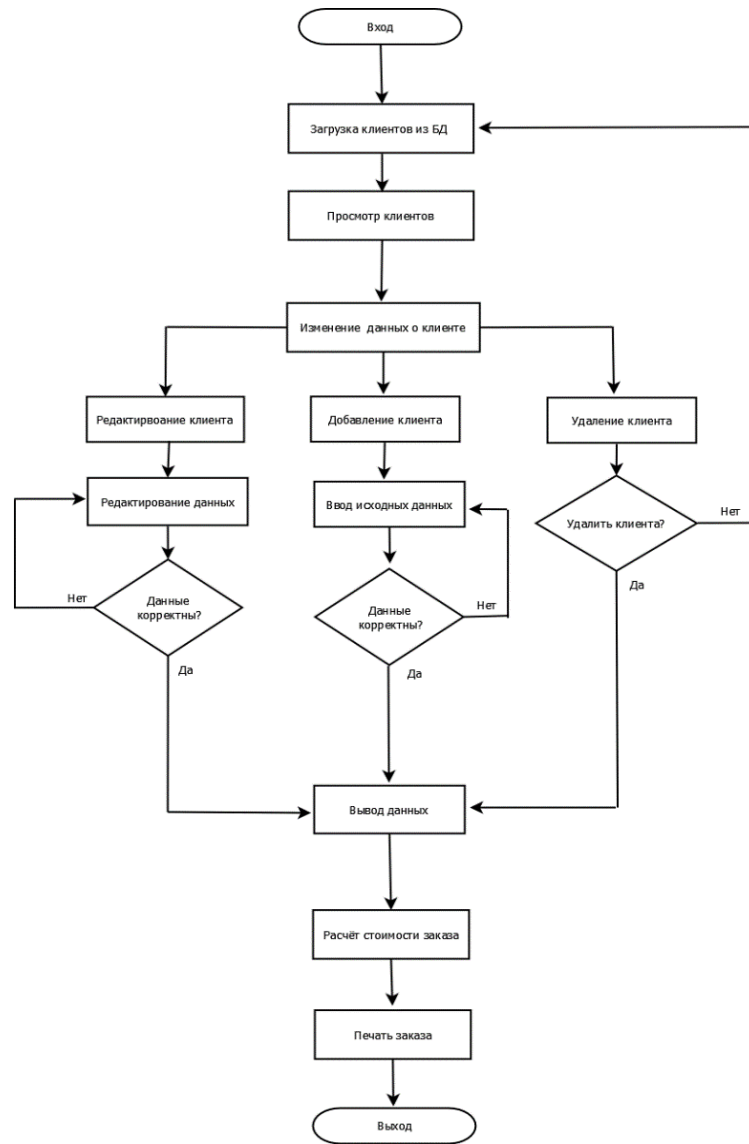


Рисунок 1 – Блок-схема алгоритма работы программы

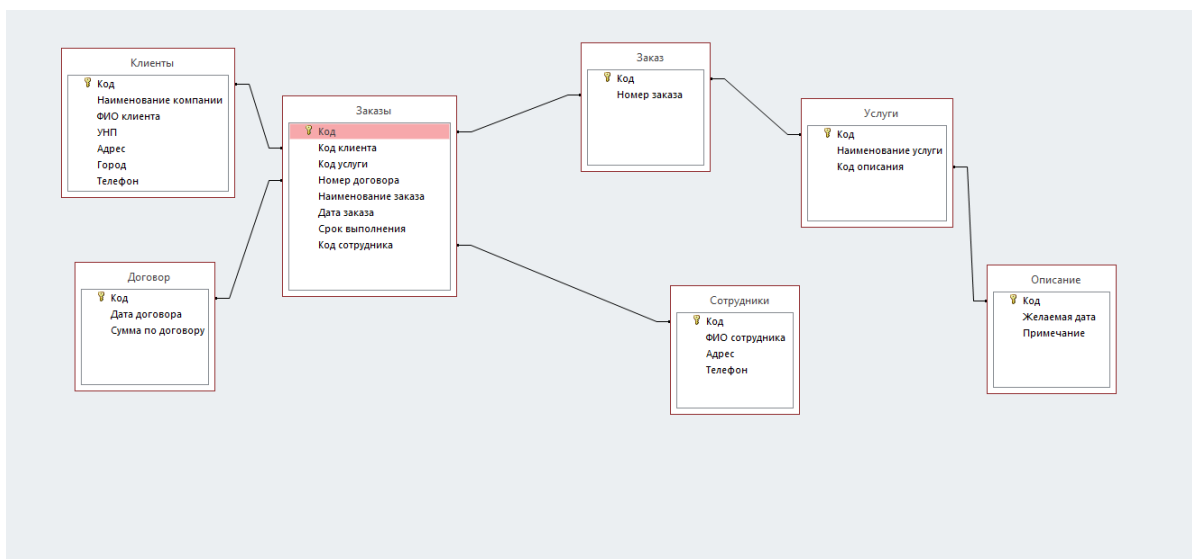


Рисунок 2 – Структура базы данных

ПРОГРАММНОЕ СРЕДСТВО УЧЕТА ЭЛЕКТРОННЫХ СЧЕТ-ФАКТУР ЗАО «АТЛАНТ» НА ОСНОВЕ СТЕКА ТЕХНОЛОГИЙ PHP, JAVASCRIPT, HTML, CSS

Курлович А.М.

*Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь*

Коренская И.Н. - ст. преподаватель кафедры ИСиТ

Разработанное программное средство осуществляет учет электронных счет-фактур ЗАО «АТЛАНТ» на основе стека технологий PHP, JAVASCRIPT, HTML, CSS. В данном докладе рассматривается система ведения электронного документооборота между ЗАО «АТЛАНТ» и МНС посредством электронных счет-фактур.

Разработанное ПС обеспечивает ведение электронного документооборота между ЗАО «АТЛАНТ» и МНС и предоставляет мощный инструмент для создания, учета, подписания посредством ЭЦП, отправки, получения, хранения и интеграции со сторонним ПО с помощью ЭСчФ.

Форма ЭСчФ включает информацию о пользователях и состоит из шести разделов:

- раздел 1: «Общий раздел»;
- раздел 2: «Реквизиты поставщика»;
- раздел 3: «Реквизиты получателя»;
- раздел 4: «Реквизиты грузоотправителя и грузополучателя»;
- раздел 5: «Условия поставки»;
- раздел 6: «Данные по товарам (работам, услугам), имущественным правам».

ПС предназначено для исполнителей, ответственных за подписание и отправление ЭСчФ по своим ролям и направлениям на портал МНС. Основными пользователями программы являются сотрудники бухгалтерии.

Разработанное ПС реализует следующий функционал:

- создание ЭСчФ;
- просмотр трекинга ЭСчФ;
- автоматический импорт/экспорт ЭСчФ из стороннего ПО;
- выгрузка/загрузка ЭСчФ на портал МНС;
- автоматическая проверка ЭСчФ на соответствие правил заполнения полей;
- подписание ЭЦП;
- обновление статусов ЭСчФ.

Функционал отправки ЭСчФ реализован на PHP, так как web интуитивно понятен и обеспечивает комфортную работу с ЭСчФ.

Архитектура ПС представлена на рисунке 1.

Согласно требованиям заказчика БД учета ЭСчФ ЗАО «АТЛАНТ» включает таблицы, содержащие описание следующих данных:

- ЭСчФ для общего раздела;
- ЭСчФ для реквизитов поставщика;
- ЭСчФ для реквизитов получателя;
- ЭСчФ для реквизитов грузоотправителя и грузополучателя;
- ЭСчФ для условия поставки;
- ЭСчФ для данных по товарам (работам, услугам), имущественным правам;
- ролей;
- типов документов;
- документальной части;
- товарной части;
- направлений реализации;
- статусов;
- состояний;
- трекинга.

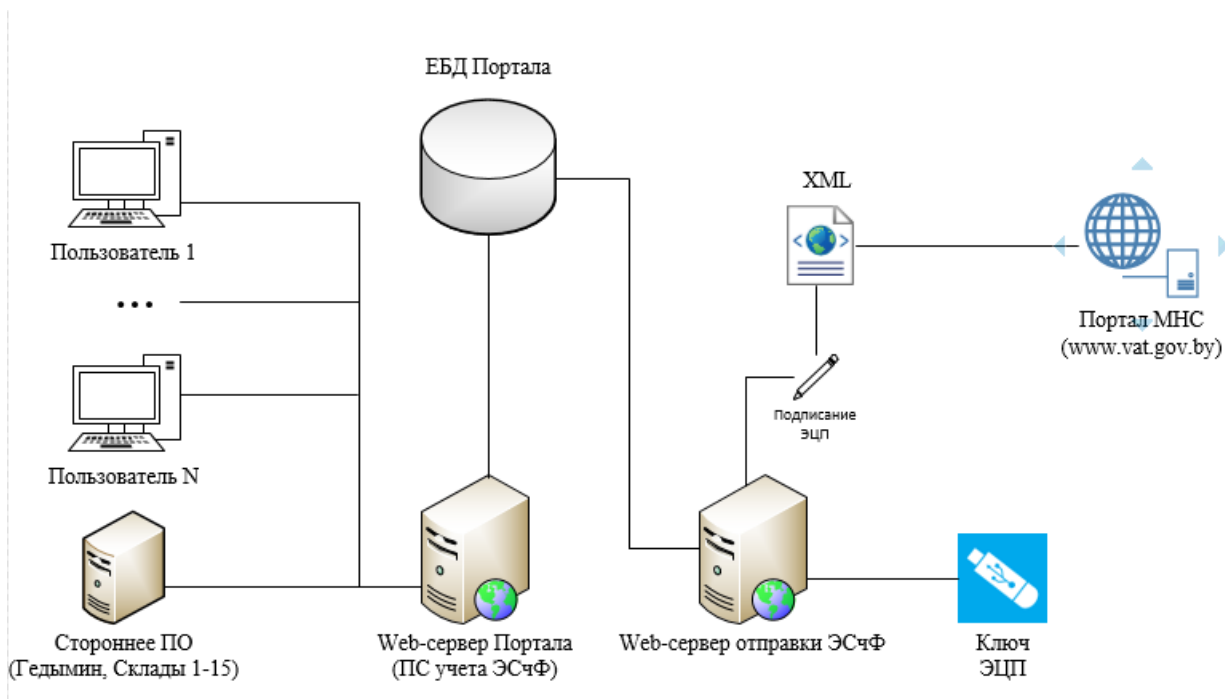


Рисунок 1 – Архитектура ПС учета ЭСЧФ

В качестве СУБД была выбрана система управления реляционными БД MySQL.

Информационная модель БД представлена на рис. 2.

Приведем описание таблиц информационной модели БД:

- inv_main – основная таблица при формировании ЭСЧФ, содержащая данные, на основании которых формируется XML-файл;
- inv_docs – документальная часть, прикрепляемая к ЭСЧФ;
- inv_product_type_role – включает типы товаров и их названия;
- inv_directions – содержит виды направления реализации товаров;
- inv_directions_roles – реализована привязка роли пользователя к направлению реализации товаров;
- inv_statuses – представлены описания статусов ЭСЧФ;
- inv_statusing – содержит связку номера ЭСЧФ и статуса на дату последней проверки;
- inv_tracking – приводится история изменения статусов ЭСЧФ пользователями (кто, когда и в какое время произвел действие над ЭСЧФ);
- inv_tracking_4dbf – необходима для предварительной синхронизации с ЭСЧФ из стороннего ПО, например, по направлению «Склады»;
- inv_vars – хранятся переменные для функций ПС;
- inv_work_locked – предназначена для определения состояния работы модуля отправки ЭСЧФ;

–inv_role_directions – содержит виды ролей.

Для формирования front-end страниц использовались HTML и CSS.

В качестве среды программирования была выбрана интегрированная среда разработки на PHP с интеллектуальным редактором PhpStorm.

Для организации движения ЭСЧФ в ЗАО «Атлант» были разработаны следующие системы:

- ролевая система для разделения отдельных направлений ведения учета ЭСЧФ;
- трекинг ЭСЧФ;
- статусы состояний ЭСЧФ для определения этапа ЭСЧФ;
- контроль ошибок.

Несомненным плюсом подсистемы отправки ЭСЧФ для пользователей и системных администраторов является доступность приложения с любого рабочего места, подключенного к локальной сети ЗАО «АТЛАНТ», и, как следствие, отсутствие необходимости инсталляции.

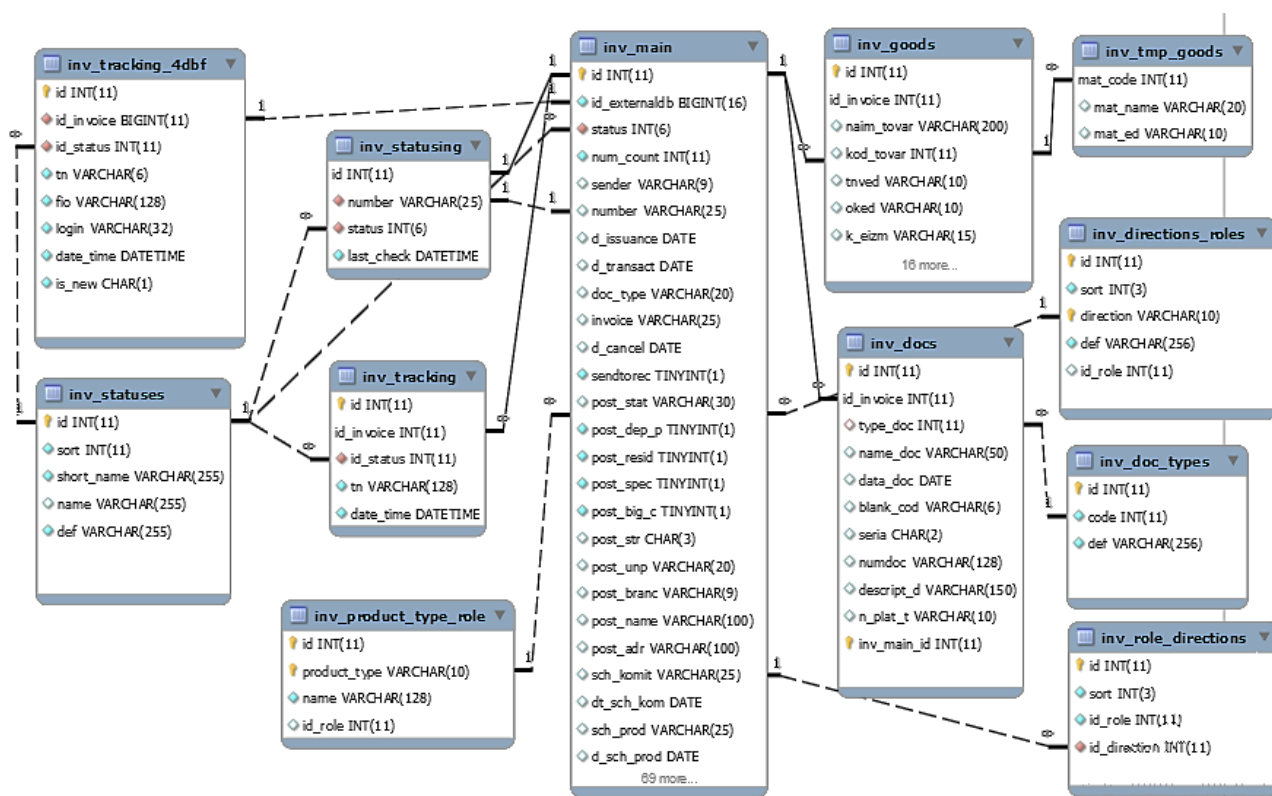


Рисунок 2 – Информационная модель БД

Разработанное ПС учета ЭСчФ применено в системе бухгалтерского учета, что позволило значительно сократить расходы и улучшить показатели деятельности предприятия.

Список использованных источников:

1. Система менеджмента качества ЗАО «АТЛАНТ». Разработка, внедрение, эксплуатация и сопровождение. – Мн.: ЗАО «АТЛАНТ», 2015. – 42 с.
2. Система менеджмента качества Портал ЗАО «АТЛАНТ». Управление, сопровождение и развитие. – Мн.: ЗАО «АТЛАНТ», 2017. – 18 с.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДВУХ ПЛАТФОРМ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ГРАФИЧЕСКИХ ИНТЕРФЕЙСОВ С ПОМОЩЬЮ JAVA FX И SWING

Легун С.С., Романов Н.М.

Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь

Григорьева Ю.Ю. – ассистент кафедры ИСиТ

Статья о создании кроссплатформенных приложений с насыщенным графическим интерфейсом.

I. Введение

JavaFX предназначена для создания настольных приложений, запускаемых непосредственно из-под операционных систем, так и для интернет-приложений, работающих в браузерах, и для приложений на мобильных устройствах и призвана заменить использовавшуюся ранее библиотеку Swing.

II. Цель проекта

Продемонстрировать создание кроссплатформенного приложения с насыщенным графическим интерфейсом и показать преимущества JavaFX платформы по отношению к Swing.

III. Ключевые понятия

JavaFX представляет инструментарий для создания кроссплатформенных графических приложений на платформе Java. JavaFX позволяет создавать приложения с богатой насыщенной графикой благодаря использованию аппаратного ускорения графики и возможностей GPU. С помощью JavaFX можно создавать программы для различных операционных систем: Windows,

MacOS, Linux и для самых различных устройств: десктопы, смартфоны, планшеты, встроенные устройства, ТВ. Приложение на JavaFX будет работать везде, где установлена исполняемая среда Java (JRE).

JavaFX предоставляет большие возможности по сравнению с рядом других подобных платформ, в частности, по сравнению со Swing. Это и большой набор элементов управления, и возможности по работе с мультимедиа, двухмерной и трехмерной графикой, декларативный способ описания интерфейса с помощью языка разметки FXML, возможность стилизации интерфейса с помощью CSS, интеграция со Swing и многое другое.

Swing библиотека для создания графического интерфейса для программ на языке Java. Swing был разработан компанией Sun Microsystems. Он содержит ряд графических компонентов (англ. Swing widgets), таких как кнопки, поля ввода, таблицы и т. д. Swing относится к библиотеке классов JFC, которая представляет собой набор библиотек для разработки графических оболочек. К этим библиотекам относятся Java 2D, Accessibility-API, Drag & Drop-API и AWT.

Недостатки Swing:

- Сопровождение проекта закинуто официальным разработчиком, для примера File.exists не работает с момента релиза JDK7 и исправления нет до сих пор. Даже если баг критический, вы можете ждать фикса годами;

- Swing не будет работать в VMware, Parallels или через удаленный рабочий стол. Если вы не готовы с этим мириться, то смотрите в сторону JavaFX;

- Нет 32-битных билдов под Mac;

- Не все объекты BufferedImage используют аппаратное ускорение;

- При доступе к данным растра BufferedImage, картинка перестает рисоваться через GPU;

- Нет встроенной анимации и полу-прозрачности;

- Java-приложение не будет запускаться в Mountain Lion из-за GateKeeper.

Выше перечислены одни из немногих недостатков библиотеки Swing. JavaFX создана как универсальная платформа, предоставляющая современные GUI-компоненты с возможностью их декларативного описания, богатый набор библиотек для работы с медиаконтентом и 2D/3D графикой, а также высокопроизводительную среду выполнения приложений. Основные возможности JavaFX:

- Программный интерфейс JavaFX API для создания на языке Java JavaFX-приложений с богатым GUI-интерфейсом, 2D/3D графикой, анимацией и аудио-видео контентом;

- Интегрированность с JRE/JDK.

- Альтернативное декларативное XML -описание GUI-интерфейса на языке FXML;

- Инструмент JavaFX Scene Builder для визуальной компоновки GUI-компонентов в GUI-интерфейс на основе языка FXML;

- За счет интегрированности с JRE/JDK и JRE-плагины Web-браузера один и тот же Java-код, созданный на базе платформы JavaFX, может запускаться как настольное приложение, которое разворачивается на клиентском компьютере автономно, может разворачиваться как Java Web Start приложение, или может отображаться в Web-браузере как JavaFX-апплет, встроенный в HTML-страничку;

- Изменение внешнего вида GUI-компонентов с использованием CSS;

- Встраивание HTML-контента в JavaFX-приложение с помощью компонента WebView с возможностью выполнения Javascript-кода и редактирование HTML-контента с помощью компонента HTML editor;

- Интеграция с библиотеками Swing и SWT.

- Создание красочных и насыщенных отчетов с диаграммами данных;

- Возможность разработки JavaFX-приложений в NetBeans IDE и Eclipse IDE;

- Богатый набор компонентов и компоновок компонентов для создания GUI-интерфейса;

- Встраивание аудио и видео контента в JavaFX-приложение с помощью компонентов MediaView и AudioClip;

- Отображение 2D и 3D графики с добавлением визуальных эффектов, трансформаций и анимации;

- Создание изображений 2D-графики из простых геометрических форм, из существующих изображений и текста с помощью Canvas API;

- Поддержка Rich Text с помощью пакета javafx.scene.text;

- Использование визуальных эффектов, камеры, источников света, трансформаций и анимации;

- Печать узла графа JavaFX сцены с помощью Printing API;

- Связывание данных;

- Выполнение фоновых задач;
- Разделение сцены на подсцены с помощью SubScene API.

IV. Выводы

Сравнили платформы Java FX и Swing на конкретных примерах и проблемах, с которыми вы можете столкнуться, начав работу. Множество сложностей, присущих Swing, решена в Java FX.

Список использованных источников:

1. <https://metanit.com/java/javafx/>
2. <https://www.educba.com/javafx-vs-swing/>
3. <http://pisali.ru/tmashnin/107656/>.

КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ

Линевич Д.О.

*Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь*

Скудняков Ю.А. - доцент каф. ПЭ, к.т.н., доцент

Рассматриваются возможности и технические характеристики контрольно-измерительного оборудования изделий микроэлектроники.

Измерение параметров изделий микроэлектроники, наряду с контролем и испытаниями, является единственно возможной операцией, выполняющей функцию получения информации о ходе разработки, производства и эксплуатации изделий микроэлектроники [1-2].

Так, при значительных объемах производства сложных изделий ключевой операцией, позволяющей проверить качество изделия и не допустить брак до потребителя, является операция функционального контроля. К потребительским видам этой операции относят такие важнейшие составляющие проверки качества микроэлектронных изделий как функциональный и параметрический контроль.

Функциональный контроль (ФК) интегральных схем (ИС) заключается в подаче на ИС входного набора сигналов, формировании выходного эталонного набора сигналов и получении результатов логического сравнения эталонного и выходного (с ИС) наборов сигналов. Для сложных ИС высокой степени интеграции и обладающих памятью совокупность процедур ФК составляет до 90% от всего объема контроля.

В качестве примера контрольно-измерительного прибора приведем измеритель микросхем «Декада». Оборудование предназначено для измерения электропараметров и контроля функционирования микросхем, может работать как автономно, так и в составе комплекса с автоматической зондовой установкой (в качестве примера можно привести зондовые ЭМ-690). Одними из важных потребительских характеристик этого прибора являются достаточные для нужд отечественных производителей электроники технические характеристики, относительно невысокая себестоимость, достаточно компактные размеры, малое энергопотребление.

В качестве основных технических характеристик, обеспечивающих необходимый уровень контроля за изделиями, можно выделить :

- количество выборок мгновенного значения тока от десяти до двух тысяч;
- время одного измерения не более 20мкс;
- программное задание частоты выборок;
- программный расчет значений токов потребления;
- формирование входных воздействий и контроль реакции по 64 каналам,
- погрешность задания не более $\pm 2\%$;
- возможность формирования на чек импульсов с числом импульсов в пачке до 65535;
- наличие двух генераторов периода;
- останов выдачи ТВ на произвольном шаге ТП или в результате брака;
- измеритель обеспечивает задание задержек и длительности входных воздействий;
- измеритель обеспечивает задание задержек одного стробирующего импульса при контроле реакций в диапазоне от 1 мкс до 10 мкс, с дискретностью 25 нс;
- наличие двух источников питания.

Измеритель позволяет формировать временные диаграммы по 64 каналам независимо друг от друга, задавать параметры импульсов воздействия и режимы работы тестируемой микросхемы, что позволяет оперативно управлять процессом измерения, анализировать результаты измерения по

каждому из каналов, выводить результаты измерения на экран монитора, а также подавать команды автоматической зондовой установке для обеспечения нормальной его работы.

Вышеперечисленные схемотехнические особенности рассматриваемой измерительной системы ФК позволяют проводить сложные измерения микросхем, обеспечивая качественный контроль за параметрами микросхем, что в совокупности с конструктивно-технологическими преимуществами делают ее весьма привлекательным продуктом на рынке промышленного оборудования контроля изделий микроэлектроники.

Список использованных источников:

1. Бондаревский, А.С., Петрухнова, Г.В. Микроэлектроника: применяемость, сущность и соотношение операций измерения, контроля, испытаний. – М.: Законодательная и прикладная метрология, 2002.
2. Сазонов, А. А. Микропроцессорное управление технологическим оборудованием микроэлектроники / А. А. Сазонов, Р.В. Корнилов, Н.П. Кохан, М.Н. Кузнецов, Е.В. Поддубный. – М.: Радио и связь, 1988. – 264 с.

УЧЕТНО-ОПЕРАЦИОННЫЙ КОМПЛЕКС «ВЕДЕНИЕ КАРТОЧЕК ДОКУМЕНТОВ ПО ВНЕБАЛАНСОВЫМ СЧЕТАМ» В СОСТАВЕ ИНТЕГРИРОВАННОЙ БАНКОВСКОЙ СИСТЕМЫ «SC-BANK NT»

Лисовский А.А.

*Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь*

Бакунова О.М. - иссл.т.н., ст преподаватель

Рассмотрены подходы к созданию и структура программного средства ведения карточек по внебалансовым счетам в составе интегрированной банковской системы «SC-BANK NT»

В связи с всесторонним развитием информационных технологий в банковском секторе нецелесообразно использовать для хранения больших объемов данных большие картотечные шкафы, персонал и специальные помещения. Более целесообразно решить эту проблему с помощью ЭВМ; Создать программу, предназначенную для упрощения и автоматизации операций, связанных с регистрацией, систематизацией, поиском и обработкой банковских данных.

Автоматизированные системы, используемые в процессе учета данных банковских операций, обеспечивают передачу и быструю обработку больших объемов данных. В то же время значительный объем информации доступен в режиме онлайн для анализа, прогнозирования и контроля. Это налагает жесткие требования к производительности операционной системы, системы управления базами данных и передачи данных. Поэтому системные инструменты должны поддерживать доступ к большим (и постоянно растущим) объемам данных без ущерба для производительности.

Обработка информации в банке осуществляется в рамках автоматизированной банковской системы обработки информации. Документооборот в банке можно условно разделить на два основных потока: Административно-оперативный.

Обращение административного документа не перекрывается с обслуживанием клиентов, а направлено на обслуживание деятельности самого Банка, его внутренней отчетности и финансовых операций. Операционный поток ориентирован на обслуживание клиентов. Здесь обрабатываются финансовые документы клиентов, их заявки, договоры и прочее.

Разработка программных "шкафов для карт" предназначена для автоматизации следующих процессов:

- 1) размещение в К2 документов, К2 в иностранной валюте, отличной от валюты счета;
- 2) выполнение на документах К2, указанных в п. 1, действий, предусмотренных функциональностью ПМ "Картедема" с учетом особенностей этих документов;
- 3) помещения в К2 дубликатов основных документов К2, в том числе в валюте, отличной от валюты основного документа К2;
- 4) подбор дубликатов оплаченных основных документов, К2 с целью их изъятия из К2;
- 5) отбор основных документов К2 и дубликатов, связанных с платными дубликатами, с целью их изъятия из К2;
- 6) контроль платежей по основным документам К2 и их дубликатов во всех валютах в пределах суммы К2 основного документа;
- 7) формирование отчетов с учетом наличия дубликатов К2.

В этом случае основные документы К2 должны учитываться на забалансовом 71501, их дубликаты - на забалансовом 71506.

Объектом автоматизации являются функции структурных подразделений банка в части помещений, в К2, снимается с К2, оплата документов, К2 в иностранной валюте, отличной от валюты счета, а также дубликаты основных документов К2, в том числе в валюте, отличной от валюты основного документа К2, их учёта и формирования.

УПРАВЛЕНИЕ ПЕРСОНАЛОМ НА ПЛАТФОРМЕ BPM`ONLINE

Литвинко П.П., Цалко Н.Е.

*Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь*

*Леванцевич М.А. - вед. науч. сотрудник ОИМ НАН РБ, к.т.н., доцент
Леванцевич В.А. – старший преподаватель кафедры ПОИТ*

Цель проекта: исследование аналогов на рынке и реализация необходимого функционала, который устранил минусы аналогов, а также реализовать функциональность возможности внедрения во внутренние бизнес-процессы компаний. Объект разработки - CRM система на базе платформы Bpm`online.

Программный модуль реализован в виде пакета, который расширяет стандартную функциональность Bpm`online, благодаря пакетной разработке, для его установки не требуется привлечения разработчиков, достаточно зайти в раздел “Установка и удаление приложений” и добавить реализованный пакет, который автоматически установится. Пакет состоит из клиентских модулей полностью реализованных на JavaScript, а также из объектов, которые физически являются таблицами в базе данных. Данные объекты отображаются в системе как детали, путем реализации для них “Схемы карточки” и “Схемы детали”.

Разработка программного средства велась в среде Microsoft WebStorm, не смотря на то, что платформа позволяет вести разработку непосредственно в своей среде, она не дает тех преимуществ как сторонние специализированные средства, достаточно выделить отсутствие подсветки синтаксиса, что значительно усложняет восприятие и как следствие написание кода.

При реализации были предусмотрены следующие возможности:

1. формирование расписания;
2. блокировка области недоступной для конкретного пользователя;
3. иерархическая структура раздела;
4. модальные окна, информирующие пользователя о попытках сохранить активность в недоступном диапазоне;
5. расширение раздела “Активность” в зависимости от 2-ух и более пользователей;
6. формирование маски не позволяющей пользователю мышкой затрагивать не доступную область;
7. возможность легкого внедрения в существующие бизнес-процессы компаний.

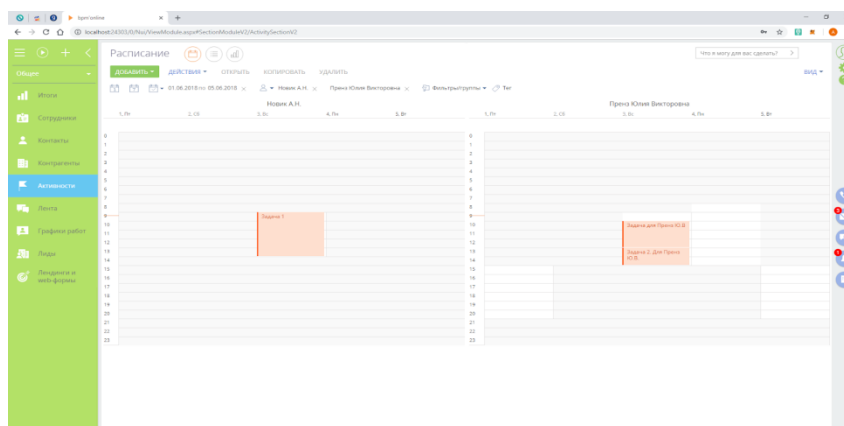


Рисунок 1 - Сформированная область расписания для двух пользователей

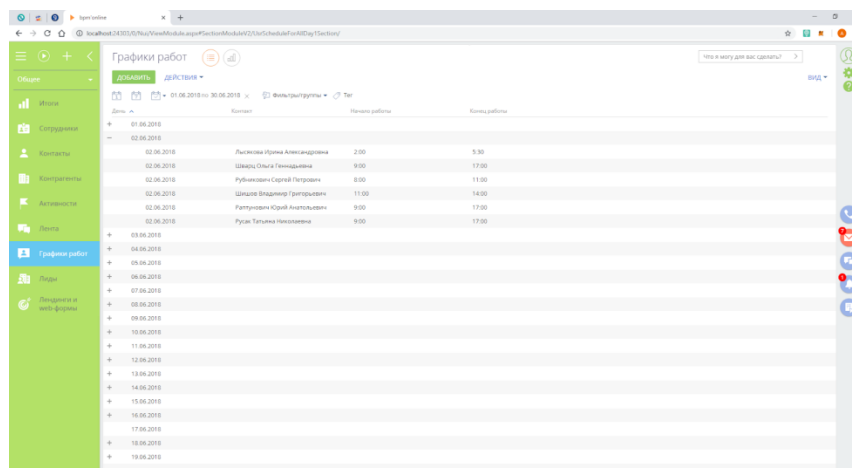


Рисунок 2 - Иерархический раздел “Графики работ”

Реализация иерархической структуры состоит из:

1. инициализатор параметров детали;
2. очистки информации об уровнях(загруженные, развернутые);
3. исключение из системных параметров информации о том, что элемент развернут;
4. экземпляр запроса колонки (родительская колонка, позиция, количество дочерних);
5. агрегирующая колонка количества дочерних элементов;
6. объект загруженных уровней;
7. внесение информации о загруженном уровне;
8. проверка загружены ли дочерние элементы выбранной записи;
9. обработчик коллекции для добавления новых уровней в иерархию;
10. обработчик дочерний элементов, для добавления новых дочерних уровней;
11. удаление логики постраничности;
12. обновление фильтров.

Ключевыми преимуществами разработанной системы являются: возможность формирования абсолютно любого расписания с любым временем работы, удобство использования, возможность легкого внедрения в бизнес-процессы компаний, возможность импорта и интеграции сотрудников в раздел “Графики работ”, возможность настройки прав доступа. Работа с приложением происходит путем простых кликов мышью с возможностью выбора, сводя к минимуму необходимость ввода с клавиатуры дополнительной информации.

В качестве примера использования во внутренних бизнес-процессах возьмем компанию с отделом Call-центр, сотрудники которого могут работать по разному графику, 5 через 2, 2 через 2, неполный рабочий день и другие всевозможные варианты. Составив индивидуальные расписания каждого пользователя и внедрив данное расписание в работу телефонии (например Oktell, Asterisk) система автоматически сможет добавлять/убирать свободных операторов доступных для работы. Тем самым повышая эффективность работы Call-центра. Благодаря такому взаимодействию, сотрудники будут максимально одинаково нагружены, а руководители смогут получать отчеты по работе отдела воспользовавшись стандартными средствами Bpm`online.

Список использованных источников:

- 1 BPM`Online – Документация по разработке. Модель MVVM. Архитектура приложения. [Электронный ресурс]. – 2018 доступ: https://academy.terrasoft.ua/sites/default/files/documents/docs/technic/SDK/7.12.0/bpmonline_development_guide.pdf
- 2 Terrasoft – лидер на российском рынке корпоративного программного обеспечения для управления бизнес-процессами и CRM. [Электронный ресурс]. – 2018 – доступ: <https://www.terrasoft.ru/>

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ С ПРОИЗВОДИТЕЛЕМ ПОСРЕДСТВОМ СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ В ИНТЕРЕСАХ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ

Ломако А.Е.

Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь

Шпак И.И. – канд. техн. наук, доцент

В XXI веке – веке высоких технологий и быстроразвивающихся стандартов, индустрия техники и оборудования постоянно совершенствуется, а требования к подготовке специалистов, эксплуатирующих данное оборудование и работающих с данной техникой постоянно, повышаются. Разработанный стандарт или технология на производственном предприятии и информация от первоисточника после большого количества обработок и дополнений 3-мя лицами существенно искажается, а отсутствие в учебном заведении возможности постоянного обновления учебно-материальной базы не представляет возможности оперативно и качественно формировать у учащихся необходимые умения и навыки. Перед системой образования стоит важная задача более тесного взаимодействия с разработчиками технологий и стандартов. При этом перед преподавателями возникают задачи, связанные с визуализацией учебного материала, точным описанием стандарта или технологии, в то время, как преподавателю требуется постоянно самостоятельно развиваться и совершенствоваться. Выполнять данные задачи, при этом не снизив качество обучения, без помощи автоматизированных электронных систем и Интернет-технологий не представляется возможным. В докладе приводятся результаты разработки учебных модулей обзорного тренинга диагностического оборудования SNOOPER+ производства компании WUERTH (далее – SNOOPER+) [1], предназначенного для обучения специалистов по диагностике и ремонту автомобильных электронных систем (далее – Мехатроник) в системе управления обучением на основе использования ELECTUDE [2].

Системы управления обучением (Learning Management Systems, далее – LMS) в современных условиях повсеместно внедряются в подготовку специалистов для всех сфер деятельности. Главными задачами LMS являются: представление информации учащимся в доступной и наглядной форме, максимальное вовлечение их в процесс изучения материала, а также сокращение «разрыва» между теорией и практикой в процессе обучения. Спецификой подготовки технических специалистов является то, что учебно-материальная база, необходимая для формирования практических навыков, является достаточно дорогостоящей, требующей постоянного обновления и актуализации, что в условиях рыночной экономики, не всегда представляется возможным. Кроме того, все чаще встречаются ситуации, когда оборудование уже эксплуатируется на рынке, а инструкции по применению или обучение по работе с ним отсутствует. Разработанный метод обучения позволяет интенсифицировать передачу знаний и сделать процесс обучения интерактивным. Это позволит существенно повысить эффективность подготовки и снизить затраты на обновление учебно-материальной базы. Исходя из требований по эксплуатации SNOOPER+ и Мехатронику на рынке труда, была разработана учебная программа обзорного тренинга (далее – Тренинг), приведенная в таблице 1.

Таблица 1 – Учебная программа обзорного тренинга «Диагностическое оборудование SNOOPER+»

| № п/п | Названия разделов | Количество учебных часов | |
|-------|---|--|--|
| | | Всего | Распределение по видам занятий дистанционное обучение |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 8. | Общие сведения. | 0,1 | 0,1 |
| 9. | Диагностический адаптер: описание прибора, индикаторы режимов работы, правила эксплуатации. | 0,3 | 0,3 |
| 10. | Требования к ПК. | 0,1 | 0,1 |
| 11. | Программное обеспечение: описание, интерфейс, WOW v.5.00.26. | 0,25 | 0,25 |
| 12. | Описание функции «Диагностика» в программе WOW v.5.00.26. | 0,25 | 0,25 |
| 13. | Описание функции «Технические данные» в программе WOW v.5.00.26. | 0,25 | 0,25 |
| 14. | Описание функции «Техосмотр» в программе WOW v.5.00.26. | 0,25 | 0,25 |
| 15. | Описание функции «Единицы работы» в программе WOW v.5.00.26. | 0,25 | 0,25 |
| 16. | Описание функции «Поиск неисправностей» в программе WOW v.5.00.26. | 0,25 | 0,25 |
| 17. | ВСЕГО: | 2 | 2 |
| | Форма итоговой аттестации: | Выполнение тестового задания (0,2 ак.ч.) | |

Исходя из основных разделов тренинга, было определено содержание, подобран учебный материал и разработаны тесты для самоконтроля. Придерживаясь принципа «короткие фрагменты информации» (Wiki effect), учебный материал и тесты были оформлены в виде модулей. Пример скриншота учебного модуля в ELECTUDE представлен на рисунке 1 [3].

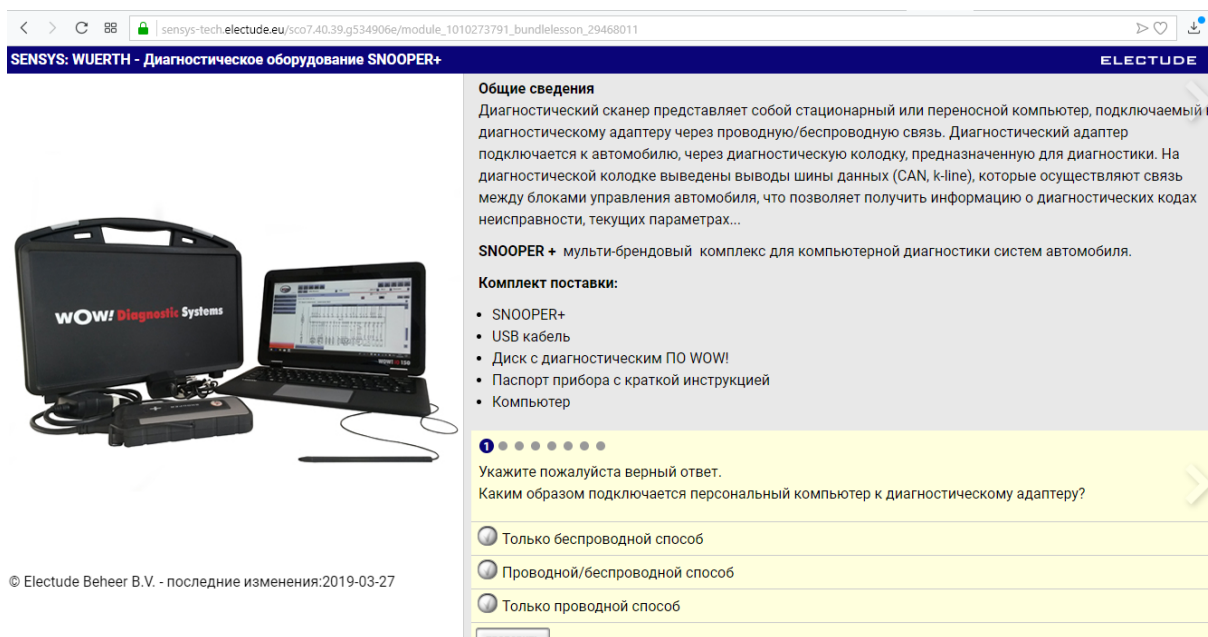


Рисунок 1 – Модуль раздела «Диагностический адаптер: описание прибора, индикаторы режимов работы, правила эксплуатации».

По завершению разработки модули были сгруппированы в соответствующие блоки. Изучение материала было разбито на отдельные этапы с возможностью самоконтроля усвоения. После чего тренинг был предоставлен для самостоятельного изучения слушателям в LMS.

Контроль процесса обучения осуществляется самим слушателем в ходе изучения материала и преподавателем посредством LMS. Пример итогового контроля приведен на рисунке 2.

Студенты

| ИМЯ | ФАМИЛИЯ | ЗАТРАЧЕННОЕ ВРЕМЯ | ПРОГРЕСС ↑ |
|------------------|---------|-------------------|--|
| Евгений | И | 05:31:33 | <div style="width: 25%;"><div style="width: 25%;"></div></div> |
| Евгений | Е | 09:56:02 | <div style="width: 25%;"><div style="width: 25%;"></div></div> |
| Дмитрий | С | 13:20:27 | <div style="width: 25%;"><div style="width: 25%;"></div></div> |
| Михаил Сергеевич | С | 10:58:22 | <div style="width: 25%;"><div style="width: 25%;"></div></div> |
| Денис | Р | 12:04:05 | <div style="width: 25%;"><div style="width: 25%;"></div></div> |
| Дмитрий | Б | 08:42:50 | <div style="width: 25%;"><div style="width: 25%;"></div></div> |

Рисунок 2 – Итоговый контроль обучения слушателями посредством LMS

В отличие от традиционных методов обучения, применение LMS позволяет автоматизировать процесс изучения материала, формирования и закрепления практических навыков и умений учащимися, а преподавателю - осуществлять оперативный контроль, как индивидуально каждого учащегося, так и группы в целом. При этом преподаватель участвует в этапах разработки курса и контроле усвоения материала, а производитель имеет возможность разрабатывать требуемые учебные курсы в целях качественного обучения учащихся по эксплуатации своего оборудования на основе ELECTUDE. Преимуществом такого обучения является возможность изучения материала в любое время, в любом месте и с помощью любого электронного устройства (мобильный телефон, планшет, ноутбук или персональный компьютер).

Список использованных источников:

1. ВюртБел [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://wuerth.by/catalog/diagnosticheskoe_oborudovanie_wow/multimarochnyj_diagnosticheskij_pribor_wow_snooper/. – Дата доступа: 29.02.2019.
2. ELECTUDE International [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.electude.com>. – Дата доступа: 29.02.2019.
3. SENSYS Tech Co. - Международный инженеринговый центр поддержки и развития транспортных технологий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sensys.electude.eu>. – Дата доступа: 29.02.2019.

ПРИМЕНЕНИЕ ФРЕЙМВОРКА ВНЕДРЕНИЯ ЗАВИСИМОСТЕЙ DAGGER 2 НА ПРИМЕРЕ ПРОГРАММНОГО СРЕДСТВА ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ВОДИТЕЛЯ АВТО О СНИЖЕНИИ СКОРОСТИ НА ПЛАТФОРМЕ ANDROID

Лукин И.С., Красновский О.С., Труш Е.Г.

*Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь*

Образцова О. Н. – и.о. зав. кафедрой ИСиТ, к.т.н., доцент

В работе изложены базовые понятия и информация по применению метода внедрения зависимостей на примере программного средства предупреждения водителя авто о снижении скорости на платформе Android.

Прежде чем начать говорить о внедрении зависимостей, в первую очередь, стоит понять, что из себя представляют зависимости и связи. Например, в программном средстве есть класс `LocationService`, отвечающий за отслеживание местоположения пользователя, расчета скорости передвижения и инициации отправки предупреждений. Данный класс использует в себе другой класс, который называется `LocationServiceController`. Из этого следует, что класс `LocationService` зависит от класса `LocationServiceController`, и не может работать без него. Так же это означает, что везде, где будет применяться класс `LocationService` будет применяться и класс `LocationServiceController`, то есть нельзя повторно использовать первый класс без повторного использования второго. В данном случае `LocationService` – зависимый класс, а `LocationServiceController` – зависимость. Зависимый зависит от своих зависимостей.

Два зависимых класса называются связанными. Связь между ними может быть двух типов – сильная либо слабая. Так же, стоит отметить, что зависимости всегда направлены, это значит, что класс `LocationService` зависит от `LocationServiceController`, в то же время класс `LocationServiceController` может быть полностью независим.

Стоит всегда иметь ввиду, что большое количество неконтролируемых зависимостей в классе может привести к так называемым проблемам сильных связей, что в свою очередь приводит к следующим факторам:

1. Усложнение тестирования программного средства – очень сложно, а порой и невозможно протестировать работу класса-зависимости отдельно, в случае если его экземпляр создается только в зависимом классе;
2. Невозможность повторного применения кода, что является нарушением одной из базовых идей объектно-ориентированного программирования;
3. Ухудшение процесса поддержки кода в случае роста проекта – данный фактор является следствием двух предыдущих.

Одним из решений проблем сильных связей и является метод внедрения зависимостей.

Внедрение зависимостей — это метод, при котором один объект предоставляет зависимости другого объекта. Зависимость — это объект, который мы можем использовать (`LocationServiceController`). Внедрение — это передача зависимости зависимому объекту (`LocationService`), который будет данной зависимостью пользоваться. `LocationServiceController` — это часть состояния `LocationService`. Передать зависимости классу, вместо того чтобы позволить `LocationService` создать эту зависимость — базовое требование метода проектирования «Внедрение зависимости». Данный метод основывается на концепции инверсии контроля, которая простыми словами говорит о том, что ни один класс не должен создавать экземпляр другого класса, а должен получать все экземпляры из класса конфигууратора.

При разработке программного средства предупреждения водителя авто о снижении скорости на платформе Android для обеспечения реализации метода реализации зависимостей был применен фреймворк «Dagger 2».

Dagger 2 — это один из фреймворков с открытым исходным кодом для внедрения зависимостей который генерирует большое количество шаблонного кода за разработчика. Единственной причиной применения именно этого фреймворка это тот факт, что сейчас это единственный фреймворк внедрения зависимостей, который генерирует полностью отслеживаемый Java код, имитирующий тот код, который разработчик мог написать вручную. Это означает, что в построении графа зависимостей нет ничего заурядного. Dagger 2 менее динамичен, чем другие (в нем не используется рефлексия), но простота и производительность сгенерированного кода находятся на том же уровне, что и у написанного вручную. Коротко, Dagger 2 генерирует весь шаблонный код для внедрения зависимостей за разработчика.

На рисунке 1 представлен пример схемы предоставления зависимостей с точки зрения фреймворка Dagger 2.

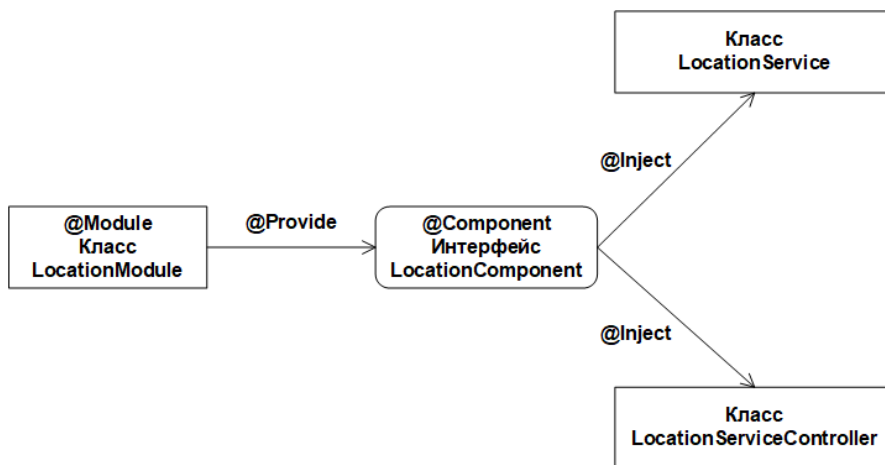


Рисунок 1 – Пример схемы предоставления зависимостей Dagger 2

Dagger 2 использует аннотации и обработчики аннотаций соответственно. Таким образом, можно отследить весь сгенерированный код во время компиляции. Исходя из этого, нет ухудшения производительности, а ошибки легко отслеживаются.

Аннотации — вид метаданных, который может быть связан с классами, методами, полями и даже другими аннотациями. Аннотации используются в Java для предоставления дополнительной информации, как альтернатива XML или маркерными интерфейсам. К аннотациям также можно получить доступ и в процессе выполнения программы через механизм рефлексии.

Обработчик аннотаций — это генератор кода, которые скрывают шаблонный код и создает его во время компиляции. Стоит отметить, что пока эти действия выполняются во время компиляции, никакого отрицательного влияния на производительность нет.

В качестве примера аннотаций фреймворка Dagger 2 рассмотрим наиболее важные из них – Inject, Component, Module и Provides.

Inject – метка зависимостей, которые должны быть предоставлены фреймворком для последующего их внедрения. Иначе выражаясь, аннотация Inject сообщает фреймворку какие зависимости должны быть предоставлены зависимому объекту. В качестве примера – для предоставление классу LocationService экземпляра LocationServiceController, класс зависимость должен быть помечен аннотацией Inject.

Аннотация Component – это аннотация интерфейса объединяющего части процесса внедрения зависимостей. При использовании данной аннотации определяется из каких модулей или других компонентов будут братья зависимости. Также здесь можно определить какие зависимости будут видны открыто и где компонент способен внедрять объекты.

Module – если вкратце, то эта аннотация отмечает модули и классы программного средства.

Provides – этой аннотацией помечаются методы предоставления зависимостей внутри модулей.

Как результат, применение фреймворка Dagger 2 для реализации метода внедрения зависимостей в программном средстве предупреждения водителя авто о снижении скорости на платформе Android позволило создать легко тестируемое, стабильное и надежное приложение, с возможностью последующего расширения функционала и поддержки имеющегося.

Список использованных источников:

1. Jenkov [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://tutorials.jenkov.com/dependency-injection/index.html>. – Дата доступа: 01.02.2019

2. Medium [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://medium.com/@harivigneshjayapalan/dagger-2-for-android-beginners-introduction-be6580cb3edb>. – Дата доступа: 02.02.2019

ИНТЕРАКТИВНАЯ ОБУЧАЮЩАЯ ИГРА «CLICK CLACK» ДЛЯ ПЛАТФОРМ ANDROID И IOS

Малюжич М.В.

*Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь*

*Листопадов С.А. – ассистент кафедры ИСиТ
Образцова О. Н. – и.о. зав. кафедрой ИСиТ, к.т.н., доцент*

Представлена концепция обучающей игры для детей младшего школьного возраста, позволяющей реализовать геймификацию процесса обучения.

Развитие научно-технического прогресса в конце XX века и создание компьютеров и информационных технологий стало переломным моментом в развитии многих отраслей промышленности, внесло множество изменений в работу средств массовой информации и систем связи, улучшило качество и принцип работы банков и административных учреждений.

В современном мире компьютер, ноутбук, планшет, телевизор и даже смартфон являются важной частью жизни и образования ребенка.

Одним из эффективных способов современного детского образования являются обучающие приложения. Именно поэтому создается множество приложений для планшетов и компьютеров, которые помогают детям получить необходимые знания в игровой форме.

Цель работы заключается в создании интерактивной игры для детей младшего школьного возраста, для изучения английского алфавита, при помощи конструктора двумерных игр Construct 2, графического редактора Adobe Photoshop, и профессионального инструмента для создания и обработки аудио FL Studio 10.

Для достижения поставленных целей должны были поставлены следующие задачи:

- изучить основные принципы создания интерактивных детских обучающих приложений и провести анализ аналогичных электронных изданий;
- создать прототип и дизайн всех страниц, включая мини-игры;
- разработать графическое оформление и создать интерактивные элементы;
- реализовать все необходимые элементы взаимодействия с пользователем;
- создать и интегрировать в проект аудио файлы;
- реализовать в игре наиболее оптимальный алгоритм обучения, который позволит детям выучить алфавит без каких-либо трудностей.

Выполнение поставленных задач позволяет использовать игру не только на персональном компьютере, но и внедрить ее на различные торговые площадки для взаимодействия в любой точке мира.

Тема разработки является актуальной, поскольку обучающее приложение такого рода – это мультимедийный продукт, прорыв которого в последнее время велик настолько, что постоянно растущая потребительская аудитория меняет бумажные носители на гаджеты, за которым стоит будущее детского образования

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ГОСУДАРСТВЕННОМ УПРАВЛЕНИИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Мамиев С.А.

*Белорусская государственная академия связи,
г. Минск, Республика Беларусь*

Скудняков Ю.А. – доцент каф. ПЭ, к.т.н., доцент

Проведен анализ эффективности использования современных информационных технологий в государственном управлении Республики Беларусь.

Использование современных информационных технологий приводит к безбумажной деятельности общества, в том числе и органов управления. Грамотное применение ресурсов веб-сайтов позволяет повысить эффективность организации электронного государственного управления.

Функции организации электронного государственного управления осуществляются с помощью электронного правительства (ЭП), эффективность которых зависит от наличия и грамотного использования интегрированной среды, объединяющей различные инновационные технологии.

Эффективность использования современных информационных технологий приводит к улучшению функционирования экономики, государственного управления и местного самоуправления.

Для достижения этой цели необходимо проводить реинжиниринг процессов на всех уровнях и обеспечить переход от ведомственной ориентации в деятельности государства к ориентации на нужды и задачи граждан. "Принцип одного окна" во взаимоотношениях бизнеса с государством необходимо развивать и распространять на взаимоотношения государства и граждан.

Работы по созданию электронных государственных служб в передовых странах, в первую очередь, в США и Великобритании, проводятся в условиях большей открытости и подотчетности государственных органов гражданам. При этом подотчетность, например, не сводится лишь к предоставлению гражданам какой-либо нужной информации, а обеспечивается открытой спецификацией комплексов показателей работы конкретных государственных учреждений и созданием доступных населению средств мониторинга этих показателей. Построение такой системы позволит гражданам самостоятельно судить об эффективности работы правительственных учреждений, а не полагаться только на заявления их руководителей или вышестоящих лиц и на сообщения СМИ.

Следовательно, можно утверждать, что в передовых странах перестройка деятельности правительств осуществляется в их тесном взаимодействии с гражданами, бизнесом и общественными организациями. Наиболее четко и прозрачно это взаимодействие построено в ЕС, где существует так называемый Форум информационного общества, в который входят представители всех стран ЕС, население и государственные чиновники. Форум вырабатывает рекомендации депутатам Европарламента по законодательному обеспечению развития информационного общества в ЕС, включая и перестройку Европравительства.

В настоящее время в Республике Беларусь достаточно интенсивно проводятся работы по развитию и внедрению информационных технологий в государственном и местном управлении. Осуществляется реализация проектов по созданию сетевой инфраструктуры государственных органов в целях обеспечения автоматизированного информационного взаимодействия между ними на базе формирования единого национального информационного ресурса, выхода в глобальные международные информационные сети. Определен перечень информационных ресурсов, имеющих государственное значение, осуществляется их государственная регистрация. Выполняются научно-исследовательские работы и разработки по созданию передовых информационных технологий и программного обеспечения, защиты информации в рамках соответствующих государственных научно-технических программ.

Внедрение информационных технологий в процесс электронного управления приведет к минимизации финансового и кадрового обеспечения, повышению гибкости и качества организации деятельности общества. На достижение этих целей и ориентирована государственная программа "Электронная Беларусь".

Следовательно, исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод о том, что на основе принципов построения и функционирования ЭП система государственного управления Республики Беларусь постоянно развивается с повышением эффективности использования современных информационных технологий.

ИСТОРИКО-СТРАТЕГИЧЕСКОЕ ИГРОВОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ «МРАКОБОРЦЫ» НА БАЗЕ ПЛАТФОРМЫ UNITY 3D

Маркевич В.Ю.

*Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь*

Калитеня И.Л. – м.т.н., ст. преподаватель

Целью проекта «Историко-стратегическое игровое приложение «Мракоборцы» на базе платформы Unity 3D» является разработка новой конкурентно-способной цифровой коллекционной карточной игры на базе мифологии и культуры Республики Беларусь.

Сеть Интернет на сегодняшний день используется практически во всех приложениях. Ближе к концу 90-тых годов начали появляться первые многопользовательские игры и понятие киберспорта. Сегодня актуальность данной темы дипломного проекта обусловлена тем, что киберспорт является быстроразвивающейся спортивной дисциплиной, одним из разделов которого является

коллекционные карточные игры, а также отсутствием на данный момент уникального приложения на базе мифологии и культуры Республики Беларусь.

Во время выполнения дипломной работы были проведены исследования рынка киберспортивной отрасли, которые доказали прибыльность в этой сфере. На данный момент он составляет около \$900 млн., а к 2021г. прогнозируется рост до \$1,6 млрд. Также исследования позволили понять насколько возрос интерес людей к киберспортивной дисциплине. Аудитория киберспортивных состязаний за прошлый год выросла на 15% в сравнении с 2016 годом. Эксперты полагают, что к 2021 году зрителями игровых турниров станут 306 млн человек

За время выполнения дипломной работы были разработаны клиентская и серверная часть. Клиентская часть выполнена с использованием платформы Unity 3D – профессиональный мультиплатформенный игровой редактор для создания игр и графических приложений. Он включает конструктор игр – среду редактирования с удобным пользовательским интерфейсом, позволяющим создавать игру визуально. Серверная часть была выполнена с использованием .Net Framework с использованием паттерна MVVM.

В качестве основы для дипломного проекта была взята работа кандидата сельскохозяйственных наук Бутова И.С. – стратегическая карточная игра «Мракоборцы».

Данная разработка является доказательством того, что IT рынок, тесно связан с другими сферами, не относящимися к нему. В конкретном примере собранные научные данные о белорусском фольклоре, профессиональная работа дизайнеров и умение применять полученные знания, приобретённые за годы обучения позволили получить уникальный продукт, который не имеет аналогов на IT рынке Республики Беларусь.

АНАЛИЗ КАЧЕСТВА РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОНТРОЛЬНЫХ СПИСКОВ

Матвеев В.А.

*Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь*

*Образцова О.Н. – и.о. зав. кафедрой ИСиТ, к.т.н., доцент
Бакунова О.М. - иссл.т.н., ст преподаватель*

В статье раскрывается понятие контрольный список, его назначение, перечислены виды списков, приведен пример.

Контрольный список (перечень, чек-лист; англ. checklist) — список утверждений, в котором каждое утверждение может быть либо подтверждено, либо опровергнуто. При этом, пройденным считается тот контрольный список, где были даны желаемые ответы. В качестве примера можно привести список дел (to-do list), где каждое из них должно быть выполнено.

Обеспечение качества при использовании контрольного списка означает проверку степени соответствия компонентов системы перечисленным в списке требованиям. Сложность составления перечня зависит от разрабатываемой системы и необходимого уровня детализации.

Контрольный список может быть составлен таким образом, чтобы его можно было использовать повторно для различных разрабатываемых систем, и он может не включать в себя строго регламентированную последовательность шагов. Таким образом, контрольный список является гибким инструментом при анализе качества любых систем, в том числе и систем обработки информации.

Контрольные списки в области качества разработки программного обеспечения можно разделить на множество категорий:

- 1) анализ проектируемой системы;
- 2) конструирование и проектирование;
- 3) компоненты кода: классы, методы и прочие конструкции;
- 4) данные и их типы;
- 5) операторы;
- 6) тестирование и отладка;
- 7) совместное конструирование;
- 8) прочие контрольные списки.

Пример контрольного списка – Качество требований [1]

| | |
|--------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> | Написаны ли требования на языке, понятном пользователям? Согласны ли с этим пользователи? |
| <input type="checkbox"/> | Нет ли конфликтов между требованиями? |
| <input type="checkbox"/> | Определено ли приемлемое равновесие между параметрами-антагонистами, такими как устойчивость к нарушению исходных предпосылок и корректность? |
| <input type="checkbox"/> | Не присутствуют ли в требованиях элементы проектирования? |
| <input type="checkbox"/> | Согласован ли уровень детальности требований? Следует ли какое-нибудь требование определить подробнее? Менее подробно? |
| <input type="checkbox"/> | Достаточно ли ясны и понятны требования, чтобы из можно было передать независимой группе конструирования? Согласны ли с этим разработчики? |
| <input type="checkbox"/> | Каждое ли требование релевантно для проблемы и её решения? Можно ли проследить каждое требование до его источника в проблемной среде? |
| <input type="checkbox"/> | Можно ли протестировать каждое требование? Можно ли будет провести независимое тестирование, которое позволит сказать, выполнены ли все требования? |
| <input type="checkbox"/> | Определены ли все возможные изменения требований и вероятность каждого изменения? |

Список использованных источников:

1. Макконнелл С., Совершенный код. Мастер-класс / Пер. с англ. – М. : Издательство «Русская редакция», 2014. – 896

стр.

РЕАЛИЗАЦИЯ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ ТОЧКАМИ ДОСТУПА БЕСПРОВОДНОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ СЕТИ

Микульский И.А.

*Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь*

Скудняков Ю.А. - доцент каф. ПЭ, к.т.н., доцент

В работе для эффективной реализации централизованного управления точками доступа беспроводной сети Wi-Fi предложено использовать архитектуру Unified Wireless Network

Современные стандарты требуют наличия и использования современных корпоративных компьютерных сетей в любой организации, в том числе и беспроводных сетей [1-6]. В то же время сеть должна быть легко управляемой и позволяющей упростить работу обслуживающего персонала, а также отвечать всем стандартам безопасности. Исходя из вышеизложенного, рассмотрим актуализацию Wi-Fi сети на базе Cisco Unified Wireless.

Архитектура Unified Wireless Network предполагает использование централизованного управления всеми точками доступа с единого интерфейса — контроллера беспроводной сети, на который точки доступа должны предварительно зарегистрироваться. Одним из плюсов такой сети является бесшовная коммутация при наличии соответствующих коммутаторов с портами PoE/PoE+.

Для быстрого устранения неисправностей в беспроводной сети очень полезно понимание принципа функционирования системы CAP WAP State Machine при взаимодействии точки доступа и контроллера. CAP WAP State Machine описана в стандарте RFC 5415 (CAPWAP Protocol Specification).

Регистрация точки доступа на определенный контроллер состоит из следующих этапов:

1) Discovery Phase (фаза обнаружения):

– точка доступа посылает через CAP WAP Discovery Request информацию всем известным контроллерам;

– каждый контроллер, получивший информацию от CAP WAP Discovery Request, отвечает сообщением CAP WAP

Discovery Response;

2) Join Phase (фаза подключения):

– исходя из данных, собранных в CAP WAP Discovery Response пакетах, точка доступа выбирает, к какому

контроллеру подключиться и посылает ему CAP WAP Joinrequest;

– контроллер проверяет точку доступа и посылает сообщение CAP WAP Joinresponse;

– точка доступа проверяет контроллер.

Содержание «CAP WAP discovery request» посылается на IP- адрес Management - интерфейса контроллера. Чтобы точка доступа определила, куда посылать сообщение «CAP WAP discovery request», предусмотрено несколько инструментов, но для начала работы механизмов поиска точке доступа необходимо получить IP - адрес контроллера. Это можно сделать по DHCP - запросу или задать его вручную. Далее начинают работать механизмы поиска. Точка доступа посылает сообщение «CAP WAP discovery request» всем контроллерам, которые удалось обнаружить, и формирует список контроллеров, из которого уже выбирает, к какому конкретному контроллеру подключиться (послать сообщение «CAP WAP Join Request»).

Далее:

– точка доступа посылает широковещательный запрос третьего уровня (layer 3 local broadcast на адрес 255.255.255.255);

– точка доступа «просматривает» локальный список контроллеров, хранящийся в памяти NVRAM;

– точка доступа при запросе DHCP- адреса «смотрит» в DHCP Option 43 и в DHCP offer сообщения;

– точка доступа пытается разрешить DNS-имена CISCO-CAPWAP-CONTROLLER.local-domain или CISCO-LWAPP-CONTROLLER.local-domain.

Одним из главных плюсов рассмотренной технологии является то, что WI-FI сеть можно настроить в течение 15 минут. Так же компания Cisco предоставляет упрощенный web-клиент, в котором отслеживаются все действия пользователей, а также осуществляются автоматические переключения пользователей между точками доступа без потери сигнала и каких-либо действий и балансировка радиочастот.

Список использованных источников:

1. Пролетарский, А.В., Баскаков, И.В., Чирков, Д.Н. Беспроводные сети Wi-Fi. – М.: Интуит, 2007. – 177с.
2. Столлингс, В. Беспроводные линии связи и сети.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2003. – 640 с.
3. Вишневецкий, В., Ляхов, А., Портной, С., Шахнович, И. Широкополосные беспроводные сети передачи информации. - М.: Эко-Трендз, 2005. – 592 с.
4. Григорьев, В.А., Лагутенко, О.И., Распаев, Ю.А. Сети и системы радиодоступа. – М.:Эко-Трендз, 2005. – 384 с.
5. Максим, М. Безопасность беспроводных сетей / Мерит Максим, Дэвид Полино; Пер. с англ. Семенова А.В. – М.: Компания АйТи; ДМК Пресс, 2004.– 288 с.
6. Рошан, Педжман, Лиэри, Джонатан. Основы постороения беспроводных локальных сетей стандарта 802.11. : Пер. с англ. - М.: Издательский дом «Вильямс», 2004. – 304 с.

ПРОГРАММНОЕ СРЕДСТВО УПРАВЛЕНИЯ ПРОДАЖАМИ АВТОМОБИЛЕЙ НА БАЗЕ CRM-СИСТЕМЫ

Михайловский И.В.

*Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь*

*Леванцевич М.А. - вед. науч. сотрудник ОИМ НАН РБ, к.т.н., доцент
Леванцевич В.А. – старший преподаватель кафедры ПОИТ*

Цель проекта: проектирование и разработка системы управления взаимодействием с клиентами, решающая задачи автоматизации процессов продаж автомобилей. Система позволит автоматизировать процесс управления продажами с помощью встроенного конструктора бизнес-процессов; увеличить объем продаж с помощью интерактивных подсказок и напоминаний для менеджеров по продажам о необходимости связаться с клиентом; сократить время на обучение новых сотрудников посредством автоматизированного каталога товаров, который исключит возможность ошибки в подборе подходящих комплектующих автомобилей; повысить скорость реакции бизнеса на меняющиеся тенденции с помощью быстрого формирования отчетности и динамических отчетов в системе.

Система включает семь ролей пользователей: администратор, руководитель компании, маркетолог, руководитель и менеджер отдела продаж легковых автомобилей, руководитель и менеджер отдела продаж коммерческих автомобилей. Администратор имеет полный контроль над системой, ее данными и пользователями. Руководитель компании имеет неограниченный доступ ко всем данным системы, но не имеет административного контроля. Руководители отделов продаж имеют доступ ко всем записям подчиненных сотрудников, а также могут изменять ответственных по продажам. Менеджеры и маркетологи видят только доступную им информацию о своей деятельности, и имеют ограниченные права на их редактирование, а также полный запрет на удаление.

Возможности взаимодействия пользователей с системой представлены на рисунке 1.

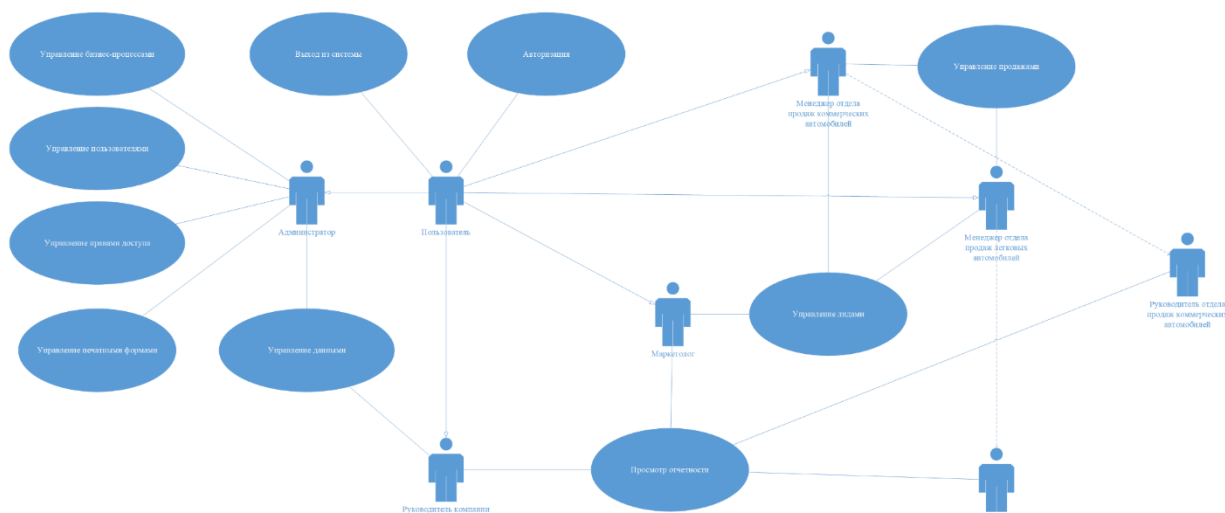


Рисунок 1 – Взаимодействие пользователя с системой.

Для разработки программного средства были выбраны следующие технологии: ASP.NET 4.5, паттерн проектирования web-сервисов MVVM, клиентские фреймворки RequireJS и ExtJS. Взаимодействие серверной и клиентской части проекта представлены на рисунке 2.

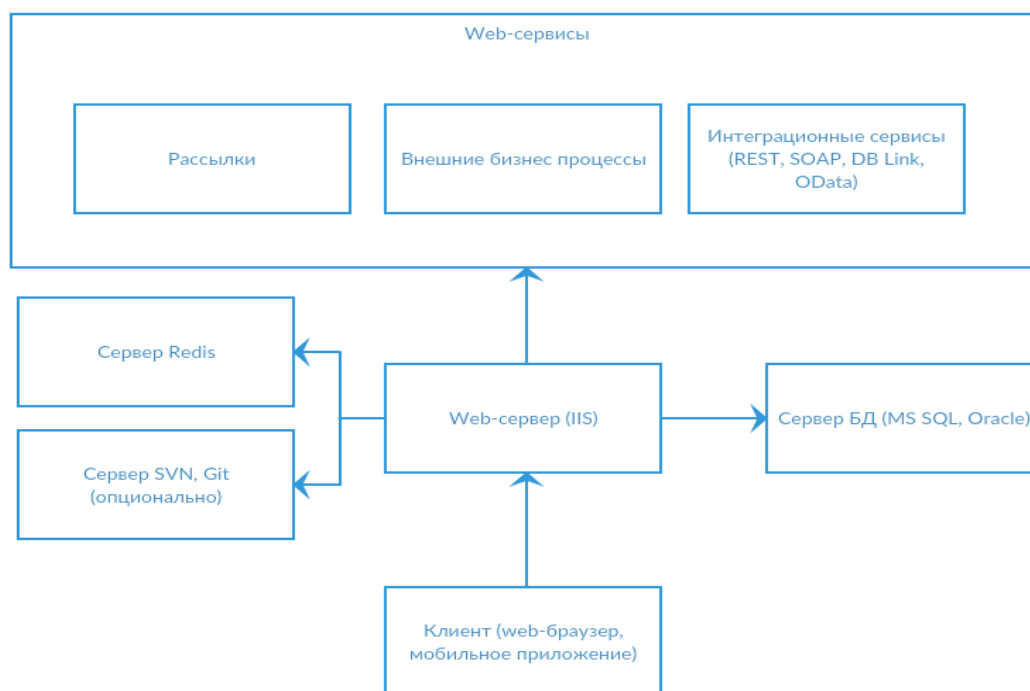


Рисунок 2 – Взаимодействие серверной и клиентской части проекта.

Разработанное программное средство было разработано в целях внедрения в автомобильные дилерские центры для управления продажами автомобилей. Ключевыми результатами являются автоматизация процессов продаж автомобилей и повышение качества работы с клиентами, что приводит к увеличению объема продаж.

Список использованных источников:

- [1] Гринберг, Пол. CRM со скоростью света – CRM at the speed of light. – СПб.: Символ Плюс, 2007. – 528 с.
- [2] Репин, Владимир (2012). Бизнес-процессы. Моделирование, внедрение, управление, 512.
- [3] Троелсен, Эндрю. [Язык программирования C# 5.0 и платформа .NET 4.5, 6-е издание](#) = Pro C# 5.0 and the .NET 4.5 Framework, 6th edition. – М.: "Вильямс", 2013. – 1312 с.

ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ «УМНОГО ДОМА» НА БАЗЕ ХИАОМИ HOME KIT

Моисеенко А.С.

Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь

Савенко А.Г. – м.т.н., старший преподаватель

В статье представлен опыт автоматизации работы устройств системы «Умный дом» Xiaomi.

Интернет вещей – концепция вычислительной сети физических предметов, оснащённых встроенными технологиями для взаимодействия друг с другом или с внешней средой, рассматривающая организацию таких сетей как явление, способное перестроить экономические и общественные процессы, исключаяющее из части действий и операций необходимость участия человека.

К 2021 году аналитики прогнозируют 28 миллиардов подключенных устройств по всему миру и \$1.4 триллиона суммарную капитализацию у направлений, связанных с умным домом.

Около пяти лет назад компания Xiaomi начала выпускать устройства, которые поддерживали управление по Wi-Fi. Управляющим устройством выступал мобильный телефон с фирменным приложением MiHome, а данные передавались не напрямую в устройство, а через сервера китайского производителя. Это позволяло управлять устройством через Интернет с любой точки планеты без использования каких-либо ухищрений вроде статического IP-адреса и не требовало тянуть провода по всей квартире и использовать дорогие, отказоустойчивые реле.

В то же время Xiaomi выпустили свою интерпретацию умного дома, который включал в себя мультифункциональный хаб Xiaomi MiJia Smart Home Multifunctional Gateway и устройства/сенсоры, которые общались с этим хабом по стандарту Zigbee.

ZigBee – это стандарт для набора высокоуровневых протоколов связи, использующих небольшие, маломощные цифровые трансиверы, основанный на стандарте IEEE 802.15.4-2006 для беспроводных персональных сетей, таких как, например, беспроводные наушники, соединённые с мобильными телефонами посредством радиоволн коротковолнового диапазона.

К плюсам использования стандарта можно отнести:

- Низкую стоимость чипа Zigbee, которая в несколько раз ниже аналогичного чипа для поддержки Wifi;
- Возможность построения сети постепенно шаг за шагом. Нет необходимости покупать все устройства одновременно, подключение новых девайсов происходит бесшовно;
- Покрытие больших площадей за счет добавления в систему дополнительных шлюзов и маршрутизаторов;
- Способность сетей ZigBee к самовосстановлению при выходе из строя какого-либо устройства в сети, способность находить самостоятельно друг друга сразу же после включения питания практически без видимой задержки;
- В устройствах ZigBee уровень энергопотребления очень низкий. Одной батарейки хватит на год работы;

К минусам же можно отнести следующее:

- Невозможность управления устройствами и сенсорами с помощью мобильного телефона без использования шлюза, который преобразовывает Wi-fi <-> Zigbee;
- Выход из строя роутера чреват недоступностью шлюза.

Комплект Home Kit поставляется с приложением MiHome, которое позволяет добавлять все устройства с поддержкой управления по сети, разделять их по комнатам, управлять из любой точки мира по сети Интернет и настраивать сценарии их взаимодействия между собой. Например, зажигать лампочки по срабатыванию датчика движения.

Единственный минус, который может коснуться стандартного пользователя – это то, что приложение работает и управляет устройствами через китайское облако производителя. То есть, отключение облака останавливает функционирование устройств по всему миру.

Для исключения этого недостатка целесообразнее воспользоваться сторонней системой автоматизации дома Home Assistant. Это программное обеспечение, которое превращает микрокомпьютер Raspberry Pi в хаб для автоматизации помещения с помощью большого количества сенсоров и датчиков. Важным достоинством является то, что «датчиками» могут быть не только физические устройства, но и какие-либо данные из сторонних API (движение машины Uber, высота солнца на земле или удаленность пользователя от дома и т.д.).

Для установки Hasslo (компонент Home Assistant) требуется:

- Raspberry Pi. Компьютеры этой линейки достаточно мощные, чтоб обрабатывать информацию из сенсоров, запускать задачи из планировщика задач, а также держать веб-сервер одновременно;
- Роутер с возможностью перенаправления портов. Это нужно для того, чтобы “пробросить” порты во внешнюю сеть и использовать систему удаленно;
- Статический IP-адрес. Это услуга, которая оказывается провайдером и закрепляет за Вами выделенный IP-адрес, по которому можно обратиться из внешней сети.;
- MicroSD карта для использования микрокомпьютером Raspberry для хранения данных и ядра Hassbian;

После установки hassbian (дистрибутив linux, который включает в себя все нужные компоненты для работы Home Assistant), нужно выдать пользователю pi права на редактирование конфигурации. Для этого, подключившись по ssh, следует выполнить следующие команды:

```
# Add user pi to the homeassistant group
sudo usermod -G homeassistant pi
# Set-group id on .homeassistant and its sub directories
find /home/homeassistant/.homeassistant -type d -exec sudo chmod --preserve-root u=rwX,g=srwX,o= {}
\;
# Fix the permissions on .homeassistant and everything under
sudo chmod --preserve-root -R u=rwX,g+rwX,o= /home/homeassistant/.homeassistant
# Make a link from /home/homeassistant/.homeassistant to /home/pi/.homeassistant
ln -s /home/homeassistant/.homeassistant /home/pi/
```

Теперь можно править главную конфигурацию и группы устройств. Это язык разметки yaml, который можно довольно быстро освоить.

По умолчанию, Home Assistant просканирует сеть и добавит устройства, которыми возможно управлять по сети, автоматически. В лампах от Yeelight, например, это делается в настройках каждого устройства. Для подключения хаба от Xiaomi, нужно получить ключ разработчика и добавить его в конфигурацию:

```
xiaomi_aqara:
discovery_retry: 5
gateways:
- key: xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
```

Экспериментальная схема квартиры, после настройки изображена на рисунке 1.

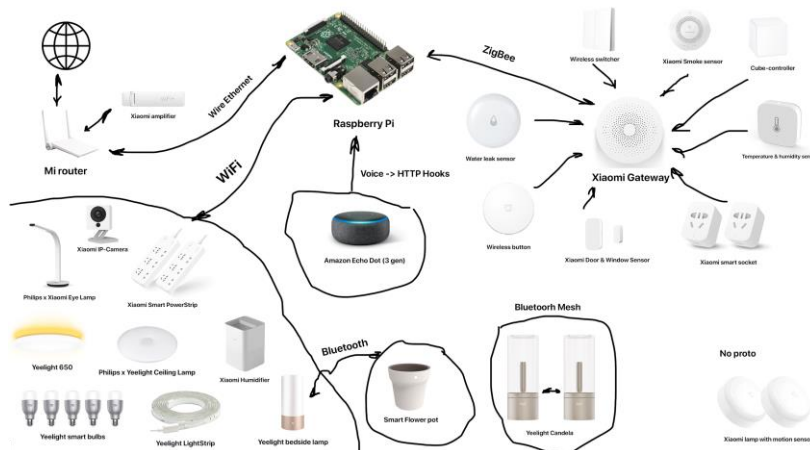


Рисунок 1 – Схема экспериментального проекта квартиры

Также с помощью компонента зон можно описать основные точки пребывания во время дня и отсылать домашнему ассистенту свое местоположения. Делается это с помощью мобильного приложения Owntracks. Это удобно тем, что возможно задать сценарии по своему местоположению и при приближении к дому можно, например, включить свет в комнате, а увлажнитель воздуха установить на минимальный уровень. С помощью голосового ассистента Алексы и Amazon API, можно управлять сценариями с помощью голосовых команд.

В экспериментальном проекте автоматизации были применены следующие сценарии:

- Утром, вместо будильника, загорается свет и включается легкая музыка сервиса Spotify;
- При возвращении вечером, датчики движения фиксируют передвижения и включают минимальную подсветку, которая сопровождает человека и гаснет после двух минут отсутствия;
- При входе в квартиру включается камера и записывает короткий ролик;
- Когда датчик влажности достигает минимального комфортного значения, включается увлажнитель воздуха. Во время максимального показателя, увлажнитель выключается. Ведется статистика температуры.

– Во время фиксации GPS-датчика, проверяется удаленность от дома. Если человек близко, то зажигается свет в прихошей.

WEB ACCESSIBILITY - ДОСТУПНЫЙ ИНТЕРНЕТ

Орловский К.В., Федюхин Н.А.

Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь

Матвеев А.В. – старший преподаватель

В данной статье было описано явление web accessibility, для чего требуется, а также как реализовать web accessibility с помощью конкретных примеров.

Доступность — это довольно редко встречающаяся тема для разговоров при изучении веб-разработки и дизайна. Многие разработчики выходят на рабочие места или запускают проекты, не рассматривая аспекты доступности веб-сайтов перед тем, как приступить к работе или изучению нового.

Что такое Web Accessibility? Web Accessibility – это «Степень», в которой сайт доступен как можно большему количеству людей. При разработке необходимо учитывать пользователей, которые полагаются на вспомогательные технологии для взаимодействия с веб-сайтами, тех, кто не владеет языком, на котором работает сайт, и тех, кому будет трудно видеть или понимать информацию, которая для них предоставлена.

Каждый член команды должен понимать свою роль в обеспечении доступности и понимать важность разработки для всей пользовательской базы. Чтобы разработка Web Accessibility прошла как надо, она должна быть включена не только в процессы разработки, а также в умы разработчиков и менеджеров. При разработке команда не должна рассматривать доступность как нечто «дополнительное» или что-то, что можно «добавить» в конце разработки. Доступность должна стать естественной и само собой подразумеваемой частью разработки.

Почему доступность веб сайтов так важна? По данным всемирной организации здравоохранения за июнь 2012 года, слепые и слабовидящие люди составляют 285 000 000 населения земли, при этом 39 000 000 человек являются полностью слепыми, остальные 246 000 000 являются слабовидящими. По информации за 2004 год глухих и слабослышащих людей в свою очередь 275 000 000 человек, в категории от умеренных до глубоких нарушений слуха [2].

Для сравнения население Беларуси составляет примерно 9.5 миллионов, что в свою очередь составляет примерно 3.3% от всех людей с нарушением зрительного аппарата, а также 3.4% от всех людей с нарушением слуха.

Правильно разработанные веб-сайты и инструменты могут использоваться людьми с ограниченными возможностями. Однако в настоящее время многие сайты и инструменты разрабатываются с барьерами доступности, которые затрудняют или делают невозможным их использование некоторыми людьми. Ниже приведены лишь несколько примеров того, что можно сделать для того, чтобы сделать ваш веб сайт более доступным:

– Изображения должны включать эквивалентный альтернативный текст в разметке или коде. Если альтернативный текст не задан для изображения, информация о нём недоступна людям, которые не могут видеть и используют программы для чтения с экрана, которая читает вслух информацию на странице, включая альтернативный текст изображений;

– Некоторые люди не могут использовать мышь, в том числе многие пожилые пользователи со слабым контролем моторно-двигательного процесса. Если веб-сайт не зависит от мыши, то это делает всю функциональность доступной с клавиатуры. Тогда люди с ограниченными возможностями могут использовать вспомогательные технологии, имитирующие клавиатуру, такие как речевой ввод и получать доступ к информации [1];

– Так же, как изображения недоступны для людей с проблемами зрения, аудиофайлы недоступны для людей, которые не могут слышать. Предоставление текстовой расшифровки делает аудиоинформацию доступной для людей с нарушениями слуха или с его полным отсутствием [1].

Даже исходя из такого небольшого списка примеров можно сделать вывод о том, что необходимо изначально задумываться и разрабатывать веб-сайты не только учитывая предпочтения пользователей в получаемых услугах, но также учитывая их возможности.

Список использованных источников:

2. W3 [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа : <https://www.w3.org/>.
WHO [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа : <https://www.who.int/>.

ИЗМЕРИТЕЛЬ СКОРОСТИ ВИБРАЦИИ НАСОСНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Остапович А.Н.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Журавлёв В.И. – к.т.н., доцент

Объектом проектирования является устройство, предназначенное для измерения среднеквадратической скорости вибрации насосного оборудования. Устройство разработано с применением трёхосевого датчика ускорения, выполненного на основе технологии МЭМС [1]. Все основные функции приёма, обработки сигналов датчика, вывода измеренных значений, а также передача данных во внешнее устройство (дисплей) выполняет микроконтроллер.

В основу работы устройства положена взаимосвязь между скоростью перемещения тела v и его ускорением a :

$$v(t) = \int a(t) \cdot dt. \quad (1)$$

Измеряя ускорения в направлении пространственных осей X , Y , Z , т.е. a_x , a_y , a_z и интегрируя их, можно получить величины соответствующих скоростей v_x , v_y , v_z . среднеквадратическое значение за период времени T равно:

$$\bar{V} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T ((v_x)^2 + (v_y)^2 + (v_z)^2) \cdot dt}. \quad (2)$$

Результат компиляции загружены в модель устройства на базе МК Atmega16 для моделирования. На рисунке 1 приведён смоделированный в среде Proteus результат измерения трёхмерного вектора скорости с периодом 1 мин.

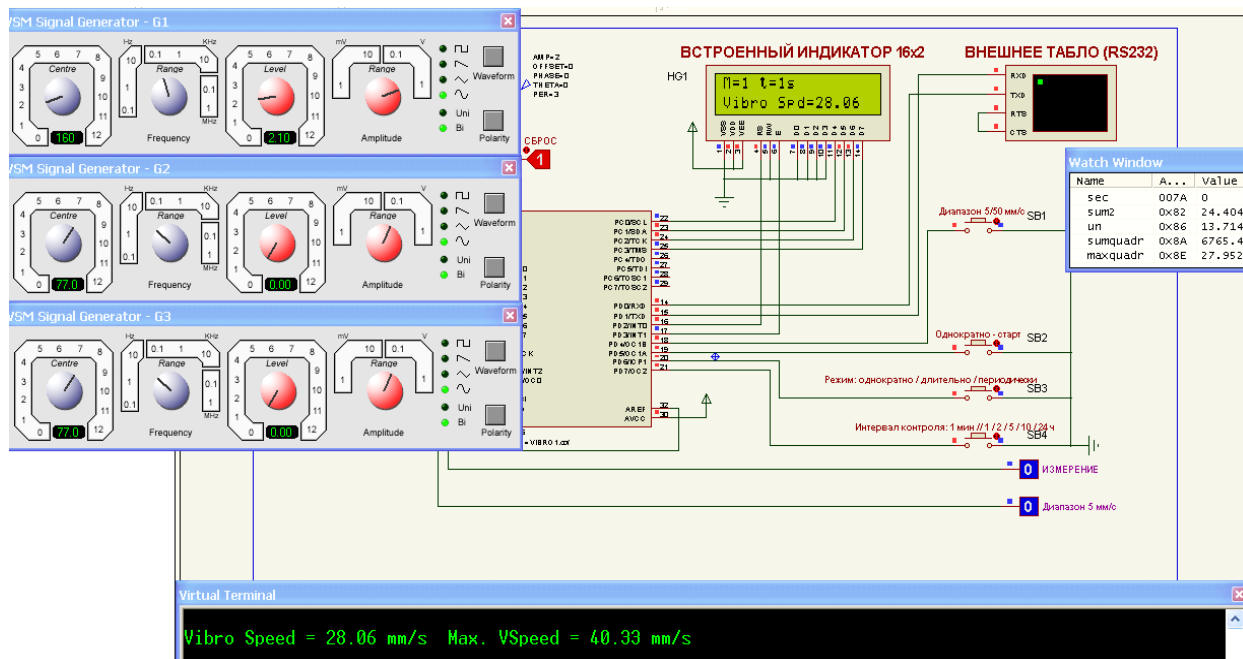


Рисунок 1 – Результат измерения трёхмерного вектора скорости в режиме 3 (периодические измерения)

Запуск АЦП и цифровая обработка полученной выборки одного из трех каналов происходит на частоте 1.5 кГц. Частота обработки ускорения (по трём осям) происходит с частотой $1500/3=500$ Гц. После этого происходит суммирование квадратов скоростей по трем осям и фильтрация полученной суммы звеном ФНЧ. В режиме измерения также проводится суммирование отфильтрованных значений до достижения указанного объема выборки, определение максимальной и среднеквадратичной скоростей, их отображение и пересылка текстового сообщения в табло «Бегущая строка».

Список использованных источников:

1. Кашкаров, А. Микроэлектромеханические системы и элементы / А. Кашкаров – ДМК Пресс, 2018. – 116 с.

АНАЛИЗ СЕНСОРОВ ДЛЯ СТАЦИОНАРНОГО КОНТРОЛЯ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В ВОЗДУХЕ

Павлов С.В.

Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь

Образцова О.Н. – и.о. зав. кафедрой ИСиТ, к.т.н., доцент

В представленной работе проанализированы современные и широко распространённые сенсоры для контроля содержания химических веществ в воздухе, такие как «оптические», «электрохимические», «каталитические».

Для обеспечения безопасности населения и круглосуточного контроля взрывоопасных веществ на промышленных предприятиях, а также скопления природных газов в подземных сооружениях применяются газоанализаторы с различными способами измерения содержания химических веществ в воздухе. Не смотря на широкий выбор способов измерения, в мире используются только 4 способа измерения содержания химического вещества: оптический, электрохимический, каталитический.

Оптические сенсоры. Данные сенсоры имеют маленькие габариты, что позволило уменьшить размеры газоанализаторов. Различные газы имеют разные степени поглощения инфракрасного излучения. Поглощение инфракрасного излучения – простой физический процесс, у которого есть ряд преимуществ и устойчивости к внешним факторам, искажающие точность измерений. В оптических сенсорах используется недисперсионный метод, что означает, что свет проходит сквозь образец газа и фильтруется только перед попаданием на детектор. Данный сенсор имеет высокую точность, хорошую избирательность, высокую чувствительность и надежность, быстрый отклик, линейность шкалы измерения, долгий срок службы. Недостаток данного способа является некорректное использование в небольших замкнутых помещениях. [1,2]

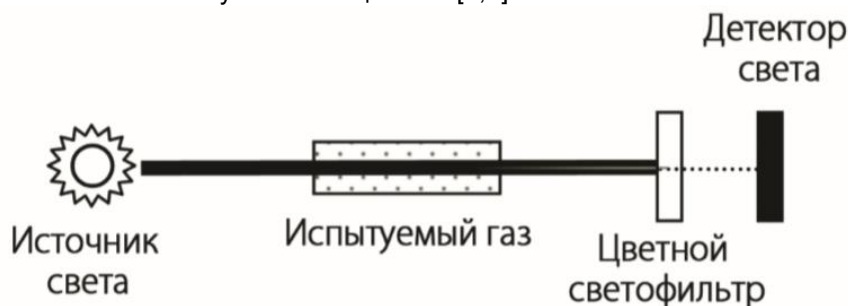


Рисунок 1 – Недисперсионное инфракрасное излучение

Электрохимические сенсоры. Принцип измерения основан на электрохимической реакции измеряемого вещества в электрохимической ячейке, представляющую собой емкость с раствором электролита с электродами. Измеряемое вещество вступает в реакцию с электролитом. В результате в растворе образуются заряженные ионы, между электродами начинает протекать электрический ток, пропорциональный концентрации измеряемого вещества. У данного способа измерения существуют недостатки, такие как высокое потребление электроэнергии, чувствительность к условиям окружающей, долгая релаксация, возможны течи и(или) испарения электролита и небольшой срок службы. В достоинства отнесем линейную зависимость шкалы измерения, достаточно высокая точность, невысокая стоимость, простота в обращении. [3]

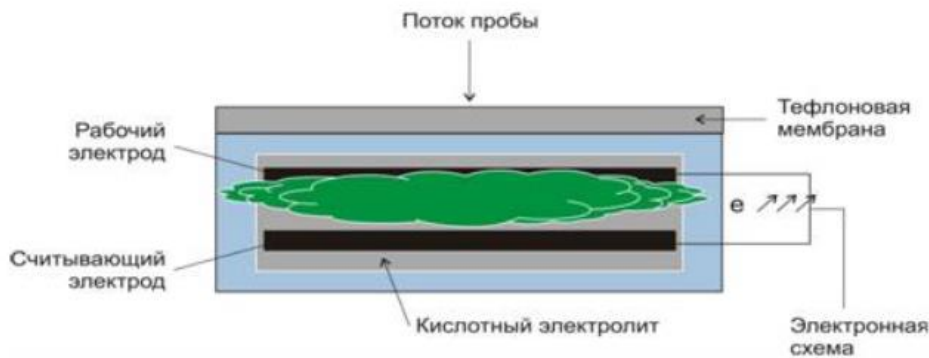


Рисунок 2 – Схема электрохимического датчика

Термокatalитические сенсоры. Данный метод используется только для горючих газов. Вещество, достигая поверхности датчика, вступает в кatalитическую реакцию, что приводит к сгоранию вещества без образования пламени. В результате выделяется большое количество тепла,

из-за чего измеряется сопротивление чувствительного элемента. Чувствительный элемент восприимчив к температуре, влажности и давлению, что дает неточности в измерениях. Данные сенсоры благодаря простоте конструкции являются экономически выгодным решением для контроля утечки горючих паров и газов. [4]

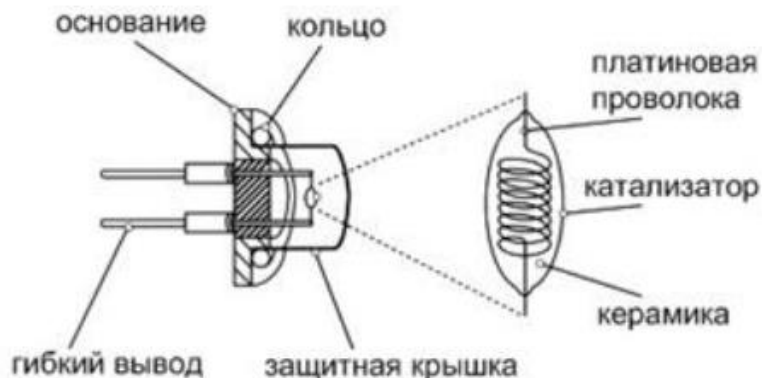


Рисунок 3 – Схема термокаталитического датчика

Подведем итоги. В современном мире все больше возникает потребность в строительстве подземных сооружений, таких как метро, подземные парковочные места, цокольные этажи торговых-развлекательных центров, шахты по добыче различных полезных ископаемых и других. И при этом возникает необходимость их безопасной эксплуатации. Для этого устанавливаются стационарные газоанализаторы с различными типами сенсоров. Наиболее качественный и надежный, с меньшим вмешательством эксплуатационного персонала в работу оборудования и частотой поверочных мероприятий, являются газоанализаторы с оптическим сенсором. Однако не все виды измеряемых химических веществ возможно определить данным сенсором. Следующим по надежности и качеству измерения является электрохимический сенсор. Он менее подвержен внешним факторам окружающей среды, что дает ему ряд преимуществ перед термокаталитическим сенсором, а так же более широкий диапазон измеряемых химических элементов.

Список использованных источников:

- 1.г. Москва, Радиотех – газовые датчики, [Электронный ресурс]: 2011-2019. URL: <http://gas-sensor.ru/ndir-gas-sensor.html> (Дата обращения: 05.03.2019);
- 2.Honeywell, RAE systems, Теоретические основы и использование датчиков NDIR [Электронный ресурс]: URL: https://www.raesystems.com/sites/default/files/content/resources/Technical-Note-169_Theory-And-Operation-Of-NDIR-Sensors_04-02_RU.pdf (Дата обращения: 05.03.2019);
- 3.Малый В.О. Аналитическое приборостроение «СЕНС-ОПТИК», [Информационные материалы](#) : Электрохимический датчик, [Электронный ресурс]: URL: http://ecmoptec.ru/material/materials_id/13 (Дата обращения 08.03.2019);
- 4.г. Москва, Радиотех – газовые датчики, [Электронный ресурс]: 2011-2019. URL: <http://gas-sensor.ru/catalytic-gas-sensor.html> (Дата обращения: 11.03.2019).

СИСТЕМА АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ РАБОЧИМИ ПРОЦЕССАМИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КЛИЕНТ-СЕРВЕРНОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Павловский А.С., Дашкевич А.В.

*Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь*

Образцова О.Н. – и.о. зав. кафедрой ИСиТ, к.т.н., доцент

В работе представлена разработка программного средства обеспечивающее систематизированное управление рабочими процессами в любых компаниях с использованием клиент-серверной технологии.

Современное предприятие использует в своей деятельности различные ИТ-технологии, это средства коммуникаций, аналитические и учетные системы, системы управления и др. Все эти технологии используют общий алгоритм автоматизации рабочих процессов, и весьма сложно данные ИТ-продукты настроить под конкретную компанию.

Система автоматизации управления рабочими процессами с использованием клиент-серверной технологии - это программный продукт, в котором сотрудники могут взаимодействовать с любым другим сотрудниками компании напрямую, будь это инженера, тех. поддержки или водители, а

также благодаря внутреннему чату быстро получить ответ на заданный вопрос или поставленную задачу.

Из подобного определения не совсем очевидна необходимость такой службы. Остановимся на этом более подробно. В условиях постоянного удорожания аналогов данного ИТ-продукта, вопрос удешевления затрат компании на данные продукты равноценен вопросу успешности бизнеса. Эффективное и не дорогое данное программное продукта оказывается критичным для достижения стоящих перед организацией бизнес-целей.

Когда сотруднику требуется поставить задачу (обосновать цену, посчитать экономическую эффективность, подать заявку в отдел поддержки и т.д.) другому сотруднику или отделу, он рассчитывает получить как можно подробный ответ и в кратчайшие сроки. Многократные звонки в отделы компании с целью найти там определенного сотрудника, который вынужден идти в другой отдел что бы получить полную информацию, занимают значительную часть рабочего времени. К тому же, этот сотрудник может быть занят каким-либо другим делом (например, решением задачи другого сотрудника).

Обратная связь – одна из важнейших функций системы автоматизации управления рабочими процессами, ведь её внедрение позволяет сократить стоимость решения задачи или вопроса примерно в 3 раза (исключаются перезвонки, уточнения, повторяющиеся контакты с сотрудниками и заказчиками – ведь работодатель в этих случаях платит дважды: и за рабочее время сотрудника, и за рабочее время специалиста). Регистрация задач и обратная связь позволяют исключить обращения сотрудника в другие отделы для уточнения ситуации с запросом (10-20% от общего числа задач).

Для обеспечения необходимых функций и экономии ресурсов персонального компьютера система состоит из 3 отдельных модулей:

- сервер;
- программа отдела продаж;
- программа инженерно-технического отдела;

Сервер системы будет отвечать за подключение пользователей и администраторов к базе данных, посылать сообщения при изменении данных. Через него будет осуществляться вход в систему сотрудников при запуске программы пользователя или администратора. Также сервер будет поддерживать работоспособность чата. Администратор, имеющий доступ к серверу, сможет перемещать и удалять данные находящиеся в базе данных. Сервер будет иметь следующие настройки: адрес и порт сервера MySQL, имя базы данных, порт на котором будет работать чат.

Через программу пользователя сотрудник, использующий технические средства может добавлять задачи на выполнение, а также просматривать статус своей последней поставленной задачи. Посредством чата он сможет напрямую обратиться к сотрудникам разных отделов, задать интересующие вопросы и получить консультацию. Программа пользователя будет иметь возможность изменения настроек подключения к серверу.

Главной функцией программы администратора является просмотр и изменение статуса поставленных задач. Администратор через чат сможет обратиться к любому сотруднику, вошедшему в систему. Ему будет доступна статистика количества поставленных задач по имени компьютера в сети, имени пользователя ПК, кабинету. Программа администратора будет иметь следующие настройки: адрес и порт сервера MySQL, имя базы данных, адрес компьютера на котором запущен сервер системы и порт, на котором сервер работает.

Для начала работы системы необходимо будет запустить сервер и указать логин и пароль для подключения к базе данных. Вход пользователя будет осуществляться по имени ПК в сети без запроса пароля, это позволит избежать излишней волокиты. Для входа в систему в качестве администратора необходимо будет ввести логин и пароль, после чего, в случае успешного входа, его программе будет выслан пароль на подключение к базе данных.

Все обращения пользователя к базе данных будут происходить посредством сообщений чата имеющих особый тип. Работа администратора с базой данных будет осуществляться с сервером MySQL напрямую, а при изменении данных на сервер будет отправляться специальное сообщение.

Для хранения данных системы будет использоваться отдельная база данных, название которой можно задать в настройках системы. Задачи сотрудников будут храниться в одной таблице (main), содержащей следующие столбцы: номер задачи (id), время добавления задачи (time), номер кабинета (cabinet) и имя пользователя (name), добавившего задачу, текст задачи (text), имя компьютера пользователя в сети (hostname), имя под которым пользователь вошёл в систему (user), ip-адрес компьютера пользователя (ip), столбец в котором будет указано, просмотрена ли задача инженерно-техническим отделом (status), столбец в котором будет храниться информация о выполнении задачи (execution), имя сотрудника инженерно-технического отдела взявшего заявку на исполнение (admin), сотрудника инженерно-технического отдела (comment). На рисунке 1 показана схема базы данных.

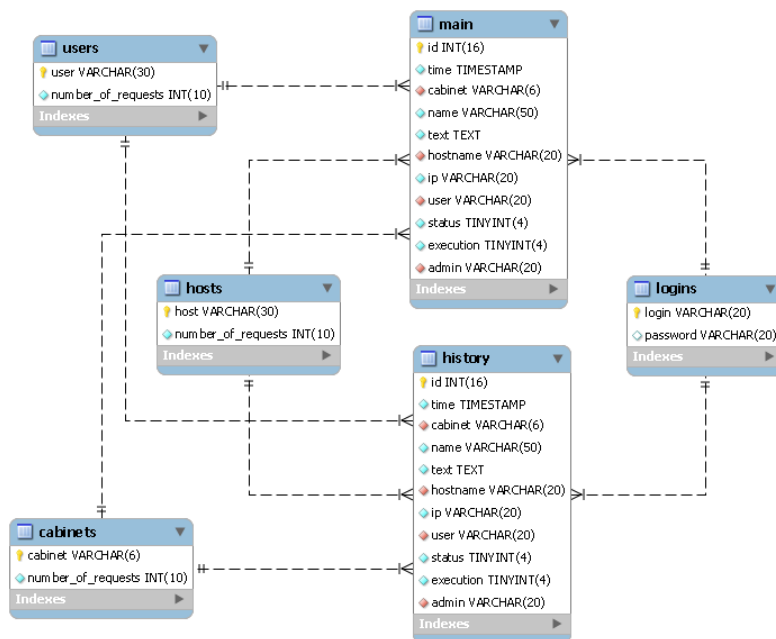


Рисунок 1 – Схема базы данных

Для повышения быстродействия базы данных, а также поддержания её в актуальном состоянии, устаревшие задачи удаляются из таблицы main и хранятся в идентичной таблице history.

Хранение статистики осуществляется в отдельных таблицах для каждого вида. Для хранения данных о количестве задач, добавленных из каждого кабинета будет использоваться таблица cabinets со столбцами: номер кабинета (cabinet), количество запросов (number_of_requests).

Для хранения статистики задач, добавленных с каждого персонального компьютера, используется таблица hosts со столбцами: имя персонального компьютера в сети (host), количество заявок (number_of_requests).

Хранение данных о количестве задач пришедших от каждого пользователя осуществляется в таблице users со столбцами: имя пользователя персонального компьютера (user), количество заявок (number_of_requests).

Хранение данных для аутентификации администраторов осуществляется в таблице logins со столбцами: логин (login), пароль (password).

Список использованных источников:

1. Эккель, Б. Философия Java. / Брюс Эккель – СПб.: Питер, 2009. – 350 стр.
2. Меттью, Нейл. PostgreSQL. Основы / Нейл Меттью, Ричард Стоунз – Москва: Символ, 2014. – 640 с.

ПРОГРАММНО-АППАРАТНОЕ СРЕДСТВО ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕПЛОВЫХ РЕСУРСОВ

Павлючик Ю.С.

*Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь*

Скудняков Ю.А. - доцент каф. ПЭ, к.т.н., доцент

Разработано программно-аппаратное средство (ПАС) для проведения оценки эффективности использования тепловых ресурсов с целью минимизации их и финансовых расходов, повышения качества контроля и учета расходуемой тепловой энергии.

Одной из наиболее актуальных проблем в жилищно-коммунальном хозяйстве является повышение энергоэффективности жилого фонда и сокращение затрат на поддержание комфортных условий быта в зимний период путем отопления. Наружные ограждающие конструкции зданий со временем теряют теплоизоляционные свойства, поэтому для поддержания комфортных условий труда и быта в отапливаемых зданиях требуется проведение тепловой модернизации. Однако, в виду

недостаточного финансирования этот процесс выполняется медленно, в связи с чем возрастают затраты на отопление.

Для оценки проблемы потребления тепловой энергии на отопление зданий и сооружений, а также для оптимизации системы сбора и контроля показаний тепловых контрольно-измерительных приборов (КИП) разработано электронное устройство на основе платы с открытой архитектурой ArduinoUno [1] и модуля GSM/GPRS A6 Mini (далее – A6 Mini) [2]. Схема разработанного устройства приведена на рисунке 1.

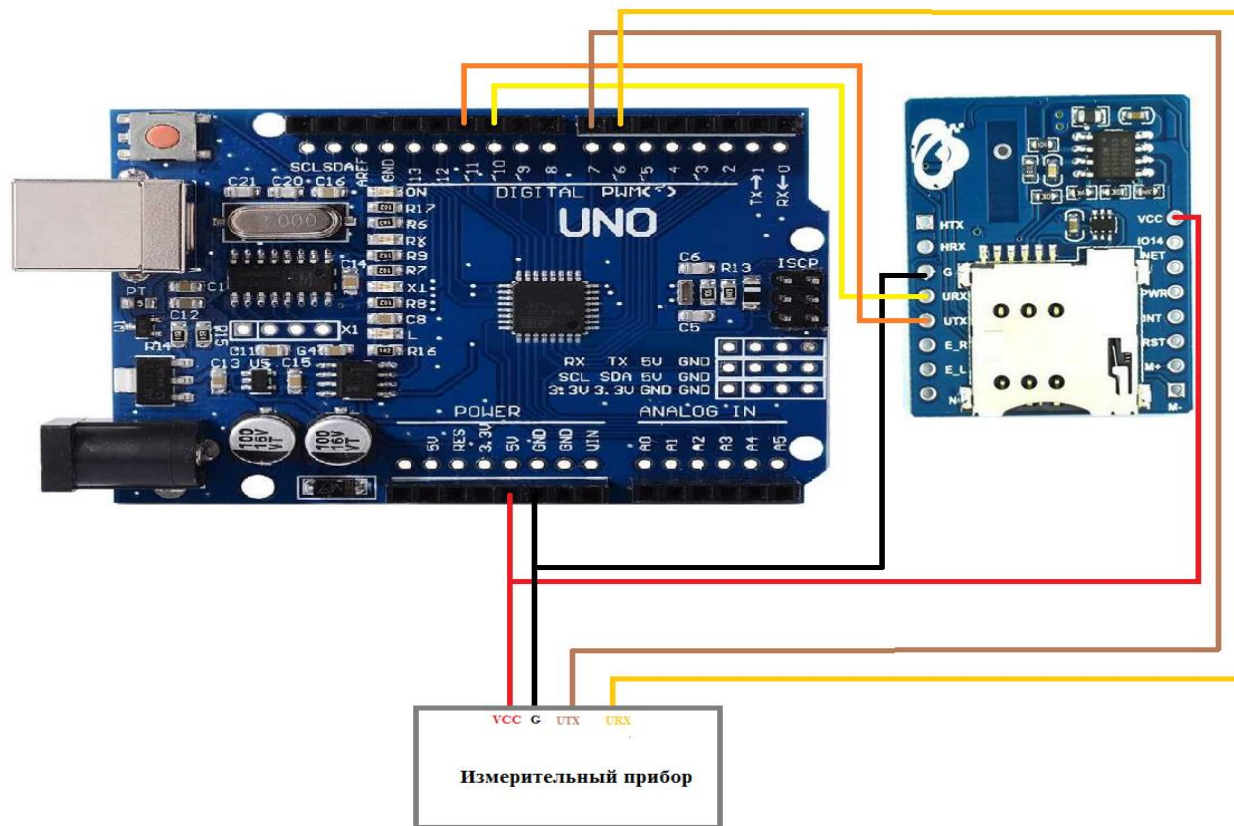


Рисунок 1 – Подключение платы Arduino к цифровому счетчику учета тепла и плате GSM/GPRS A6 Mini

Программная часть выполняет функции взаимодействия платы Arduino с КИП и модулем GSM/GPRS A6 Mini, обеспечивает хранение и эффективную обработку больших массивов данных. Использование программно-аппаратного средства позволяет минимизировать тепловые и финансовые расходы, повысить качество контроля и учета расходуемой тепловой энергии.

Выход платы ArduinoUno 5V подключается к входам VCC платы A6 Mini и измерительного прибора. Выход Ground подключен к аналогичным портам измерительного прибора и платы A6 Mini. Цифровые порты Arduino подключаются к портам RX и TX измерительного прибора и платы A6 Mini. Посредством цифровых портов и портов RX/TX осуществляется обмен данными в устройстве. Питание устройства осуществляется от батареи 9V. Для работы платы A6 Mini требуется наличие SIM-карты.

Плата ArduinoUno предназначена для приема цифрового сигнала от КИП (или группы КИП) тепловой энергии в зависимости от разводки системы отопления – вертикальной или горизонтальной. Сигнал передается через порты RX/TX на плату ArduinoUno, в которой сигнал анализируется, преобразуется в формат для передачи. После чего данные подаются на порты RX/TX платы A6 Mini для отправки оператору.

Для обеспечения взаимодействия платы Arduino с КИП и модулем A6 Mini реализован функционал на языке Arduino C++. Данный язык программирования обладает всеми возможностями языка C++, а также встроенным функционалом для работы с отдельными элементами платы ArduinoUno.

На устройстве оператора осуществляется прием сообщений, из которых выделяются показания КИП, происходит проверка данных и запись их в базу данных. При найденных значительных отклонениях расхода теплоносителя от нормы потребления для указанной категории потребителей необходимо проведение тепловой модернизации. По итогам отопительного сезона имеется возможность рассчитать тепловое потребление в зданиях, а также определить величину тепловых потерь на трубопроводах.

Приложение на стороне оператора, принимающее сигналы от ПАС, реализовано на языке программирования Java [3]. Выбор данного языка программирования обусловлен его кроссплатформенностью, а также наличием широких программных возможностей для создания клиент-серверных приложений, а также приложений по работе с базами данных.

База данных представлена клиентом MSSQLServer [4]. Данное программное обеспечение обладает широким функционалом для хранения и эффективной обработки больших массивов данных.

Таким образом, применение разработанного программно-аппаратного средства позволяет повысить эффективность работы системы жилищно-коммунального хозяйства путем своевременного выявления неэффективного использования тепловой энергии.

Список использованных источников:

1. Аппаратная платформа Arduino. Режим доступа: <http://arduino.ru/Hardware/ArduinoBoardUno>.
2. GSM/GPRS модуль A6 Mini. Режим доступа: <https://alselectro.wordpress.com/2016/09/14/gsm-a6-with-arduino-making-a-call-sending-sms/>.
3. Что такое технология Java и каково ее применение. Режим доступа: https://www.java.com/ru/download/faq/whatis_java.xml.
4. Функции SQLServer. Режим доступа: <https://www.microsoft.com/ru-ru/sql-server/sql-server-2017-features>.

ПРОГРАММНОЕ СРЕДСТВО «УЧЕТ РАСЧЕТОВ С КОНТРАГЕНТАМИ ЗАО «АТЛАНТ» НА ПЛАТФОРМЕ VISUAL STUDIO 2017 С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ ENTITY FRAMEWORK».

Палуйко А.Ф.

*Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь*

Бакунова О.М. - иссл.т.н., ст преподаватель

Данное программное средство было разработано для автоматизации учета расчетов с контрагентами ЗАО «Атлант». Учет расчетов с контрагентами включает в себя ввод первичных документов, отражение взаиморасчетов на счетах бухгалтерского учета и сверку расчетов. **Контрагент** (лат. *contrahens* – договаривающийся; *contra* – против + *agens* – действующий; *con-trahere* противостоять взаимно) – одна из сторон договора в правовых гражданских отношениях. Контрагентом может быть как юридическое, так и физическое лицо. Контрагентом могут назвать, к примеру, подрядчика – юридическое или физическое лицо, которое принимает на себя обязательство сделать определённую работу в согласии с заданием заказчика, получив вознаграждение за это.

Сотрудничество с контрагентами – неотъемлемая часть работы любого производственного или торгового предприятия. Оно имеет свои принципы, методы и в обязательном порядке находит отражение в бухгалтерской отчетности. На каждого контрагента бухгалтер должен оформлять отдельные документы и фиксировать в них финансовые детали. Можно сказать, что в бухгалтерии под контрагентом понимают лицо, связанное с организацией нынешними или истекшими договорными отношениями, отраженными в документообороте юридического лица для сдачи отчетности, уплаты налогов и тому подобное. Любая организация должна отражать, у кого она закупила товар, кому продала, кому была оказана услуга и так далее.

Разработанное программное средство автоматизирует указанные аспекты учета расчетов с контрагентами и выполнено на платформе Entity Framework

Entity Framework – продукт компании Microsoft, представляющий собой эффективное средство взаимодействия между приложениями .NET и реляционными базами данных. Entity Framework упрощает сопоставление объектов в программном обеспечении с таблицами и столбцами реляционной базы данных.

Платформа предоставляет три подхода по проектированию базы данных:

Database-First. Подходит для проектировщиков баз данных - сначала создается база данных с помощью различных инструментов (например, SQL Server Management Studio), а затем генерируется EDMX-модель базы данных (предоставляется удобный графический интерфейс для взаимодействия с базой данных в виде диаграмм и объектная модель в виде классов C#). В данном случае проектировщику нужно работать с SQL Server и хорошо знать синтаксис T-SQL, но при этом не нужно разбираться в C#.

Model-First. Подходит для архитекторов - сначала создается графическая модель EDMX в Visual Studio (в фоновом режиме создаются классы C# модели), а затем генерируется на основе

диаграммы EDMX база данных. При данном подходе не нужно знать ни деталей T-SQL ни синтаксиса C#.

Code-First. Подходит для программистов - при данном подходе модель EDMX вообще не используется и вы вручную настраиваются классы C# объектной модели (данный подход поддерживает как генерацию сущностных классов из существующей базы данных, так и создание базы данных из созданной вручную модели объектов C#). Очевидно, что это подходит для программистов, хорошо знакомых с синтаксисом C#.

1. Руководство по Entity Framework – электронный ресурс, режим доступа: <https://metanit.com/sharp/entityframework/>, дата доступа: 15.02.2019

2. План счетов бухгалтерского учета РБ – электронный ресурс, режим доступа: <https://kodeksy-by.com/buh/plan-schetov.htm>, дата доступа: 15.02.2019

ПРОГРАММНОЕ СРЕДСТВО ДЛЯ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ В СФЕРЕ АНТИКОРРУПЦИОННОЙ ГРАМОТНОСТИ

Пашковский Н.О.

*Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь*

Образцова О.Н. – и.о. зав. кафедрой ИСиТ, к.т.н., доцент

В работе рассматривается программа, разработанная с целью воспитания антикоррупционной грамотности и предупреждения коррупционного поведения. Данная программа может подойти для внедрения в учебный процесс ВУЗов, как имеющих юридический уклон, так и остальных. Рассматривается алгоритм подсчёта результатов, организация БД для хранения результатов и дизайн. Задачи для теста взяты из интернета и актуализированы под уголовный кодекс Республики Беларусь [2].

Компьютерное тестирование имеет ряд преимуществ перед традиционными формами и методами контроля: позволяет более рационально использовать время, охватить больший объем содержания, быстро установить обратную связь с учащимися и определить результаты усвоения материала [1].

Программа разрабатывалась с целью внедрения в учебный процесс ВУЗов, для повышения уровня правовой грамотности среди студентов.

При создании программы было решено создать макет, используя платформу разработки интернет-приложений ASP.NET, ввиду её доступности через среду разработки Visual Studio 2017 и, соответственно, отличную сопоставимость с СУБД MySQL Server. Функционал программы написан на языке C# ввиду отличной совместимости с другими компонентами.

Структура программы предоставлена на рисунке 1.

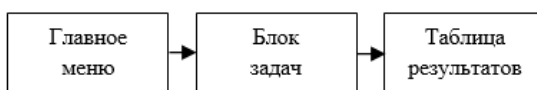


Рисунок 1 – Структура программы

Программа организована в виде теста с несколькими вариантами ответа, по результатам которого игрок сможет как проверить и закрепить свои знания, так и узнать что-то новое, во время работы над ошибками.

В главном меню игрок может изучить сведения о программе и начать новую игру (Рис. 2).

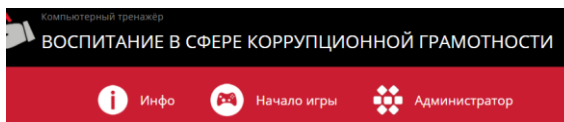


Рисунок 2 – Главное меню

Блок задач – это страница, на которой расположена сама задача, вопрос к задаче и предоставлены три варианта ответа, среди которых один верный. При ответе на предложенный вопрос, игрок сразу же перейдёт к следующему, пока не будут даны ответы на все задачи (Рис. 3).

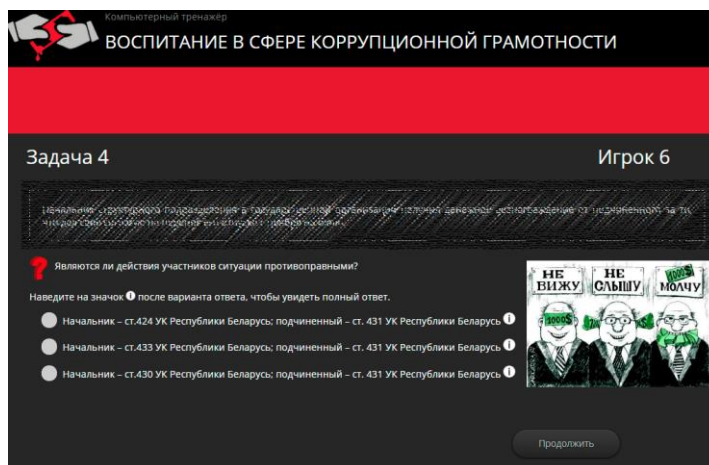


Рисунок 3 – Блок задач

В блоке «Таблица результатов» выводится результат теста в баллах и в процентах. Тест считается пройденным при успешном ответе игрока на, по крайней мере, на 80% вопросов. Для максимально честного подсчёта результатов, каждая задача имеет свой уровень сложности и, при правильном ответе, игрок получает некоторое количество баллов. Перед выводом таблицы результатов, отвеченные вопросы переводятся в проценты, для упрощения оценки прохождения. Если в таблице результатов кликнуть на интересующий вопрос, то будут выведены: задача, вопрос, ответ игрока и верный ответ. Ответы игроков хранятся в базе данных или удаляются, по желанию игрока (Рис. 4).



Рисунок 4 – Работа над ошибками

На данный момент в тесте доступно 20 задач, актуальных на момент конца 2018 года.

Для интерфейса программы было решено выбрать агрессивное сочетание красного и чёрного, поскольку такое сочетание должно привлекать внимание игрока и ненавязчиво заявлять о том, что коррупция – это достаточно серьёзная сфера. Также тест сопровождается картинками, связанными с коррупцией и наказанием коррупционного поведения, поскольку они не только делают тест интереснее, но и способствуют негативному отношению к проявлениям коррупционного поведения.

Таким образом в работе рассмотрена программа, цель которой заключается в воспитании правильного восприятия явления коррупции игроками и оценке знаний в данной сфере. Программа направлена на развитие учащихся, поэтому после прохождения теста игрок сможет узнать верные ответы на вопросы, в которых он ошибся.

Список использованных источников:

1. <https://videouroki.net/razrabotki/elektronnoe-testirovanie.html> - Электронное тестирование;
2. <http://www.pravo.by/document/?guid=3871&p0=Hk9900275> – Уголовный кодекс Республики Беларусь

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ В ГОРОДЕ

Перевалов Д.Д.

Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь

Скудняков Ю.А. – доцент каф. ПЭ, к.т.н., доцент

В работе рассмотрены особенности использования транспортно-логистических систем в городе для построения маршрутов доставки грузов. Исследования базируются на анализе использования существующих решений построения туров, особенностях кратковременной доставки, возможностях доставки в пределах города.

Транспортно-логистическая система – совокупность объектов и субъектов транспортной и логистической инфраструктуры вместе с материальными, финансовыми и информационными потоками между ними, выполняющая функции транспортировки, хранения, распределения товаров, а также информационного и правового сопровождения товарных потоков [1].

Основными составляющими транспортно-логистической системы являются:

- персонал;
- транспортные средства;
- программная платформа.

Основной целью программной платформы является построение оптимальных маршрутов доставки грузов. Это непосредственно связано с решением задачи коммивояжера.

Задача коммивояжера – одна из самых известных задач комбинаторной оптимизации, заключающаяся в поиске самого выгодного маршрута, проходящего через указанные города хотя бы по одному разу с последующим возвратом в исходный город. В условиях задачи указываются критерий выгодности маршрута (кратчайший, самый дешёвый, совокупный критерий и другие) и соответствующие матрицы расстояний, стоимости и другие параметры.

При наличии одного места забора товара, например, склада, решение задачи осложняется только стандартными критериями. Существующие программные платформы, такие как Google, Traveling Salesman Problem Calculator, Traveling Salesman Problem Solver, TSPSG и другие, способны находить оптимальные маршруты в небольшие промежутки времени [2]. Пример построения оптимального маршрута Google с одним местом забора товаров приведен на рисунке 1.

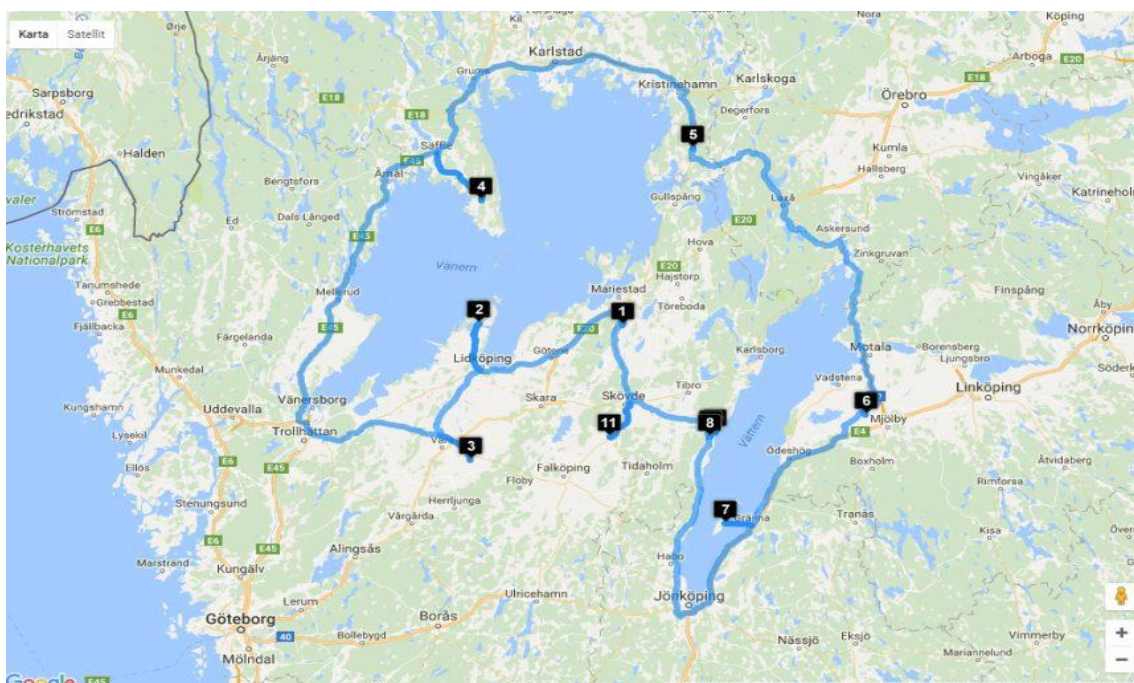


Рисунок 1 – Пример построения оптимального маршрута Google с одним местом забора товаров

Наличие нескольких мест забора товаров усложняет процесс построения маршрутов доставки товаров, но на основе приведенного примера и других можно найти вполне рациональные решения.

Использование транспортно-логистических систем в городе связано с использованием дополнительных критериев, таких как срочность доставки, время доставки, взаимное месторасположение и другие.

При доставке товаров в пределах города возможны следующие варианты мест забора товаров:

- забор товара из одного места;
- забор товара из разных мест.

Когда забор товаров производится из одного места – это является классической задачей коммивояжера, которая легко решается стандартными средствами. Например, доставка товаров со склада или магазина по местам заказа. При этом возможны различные типы грузов, которые определяют скорость доставки товаров.

Существует два типа грузов по скорости доставки:

- зависящие от времени – продукты питания, доставка еды;
- независящие от времени – непортящиеся товары.

При доставке независящих от времени товаров трудностей, как правило, не возникает.

Доставка зависящих от времени товаров обычно ограничивается временными рамками и/или радиусом доставки от места забора товаров. Также могут указываться временные рамки через определённый промежуток времени, то есть отложенная доставка.

Когда забор товаров производится из разных мест, возможно наличие других критериев, которые напрямую влияют на способ построения маршрутов.

Сложность построения маршрутов при заборе товаров из разных мест заключается в том, что при доставке товаров, зависящих от времени, следует строить маршрут таким образом, чтобы учитывались следующие критерии: временные промежутки, время ожидания, загруженность города и другие. Поскольку в данном случае классическая задача коммивояжера не применима, следует использовать измененную систему построения маршрутов доставки грузов.

Для автоматизации этого процесса следует использовать программные транспортно-логистические системы.

Сложность разработки программных транспортно-логистических систем заключается в использовании статистических данных о состоянии трафика в городе. Как правило, такие данные отображают реальное состояние трафика в городе, однако при наличии неучтенного параметра могут возникнуть сложности, так как система не имеет возможность учитывать возникновение параметра в то же время. Будет возникать задержка, которая может повлиять на скорость доставки товаров. При этом, если для независящих от времени товаров, такая задержка будет не сильно влиять на качество доставки, то для зависящих от времени товаров может стать критической, так как может повлиять как на один товар, так и на последующие, в зависимости от маршрута.

В таком случае необходимо иметь возможность пересоздавать маршрут в зависимости от таких факторов.

При перестроении маршрутов необходимо иметь возможность информирования водителей о наличии изменений. Ручной способ в таком случае также может быть критичен, так как время, затраченное на информирование, может быть высоко.

Для своевременного информирования водителей об изменениях маршрутов следует использовать программные средства.

При разработке и использовании программного средства возможно информирование водителей не только об изменениях маршрутов, но и о самих маршрутах, а также дополнительных данных, которые впоследствии возможно использовать для улучшения качества доставки товаров.

Разработка приложения для использования в городе имеет следующие преимущества:

- наличие стабильного GSM-сигнала;
- постоянный, как правило, доступ к скоростному Интернету;
- доступ к GPS-сигналу.

В таком случае информирование водителей об изменениях будет всегда своевременным при наличии любых изменений.

Постоянный доступ к Интернету и GPS-сигналу снижает время работы приложения и телефона, так как требует много энергии. При использовании автомобилей таких трудностей, скорее всего, не возникнет, но при использовании велотранспорта это может стать проблемой.

Для доставки грузов в пределах города возможно использование различного вида транспортных средств, однако самыми популярными являются:

- автомобили;
- велосипеды;
- скутеры.

Особенность использования велосипедов в городе заключается в том, что они не требуют заправки, что снижает стоимость доставки, возможность лавирования в трафике при невозможности проехать на автомобиле и скутере, они менее опасны как транспорт. Следует выбирать транспорт в зависимости от параметров доставки грузов в пределах города.

Исходя из вышеизложенного следует, что оптимизация решения транспортно-логистических задач в городских условиях зависит от вида доставляемого товара, взаимного местоположения поставщика и заказчика товара, степени использования средств телекоммуникации и программного обеспечения.

Список использованных источников:

1. Википедия. Свободная энциклопедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D0%B4%D0%B0%D1%87%D0%B0_%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D0%B2%D0%BE%D1%8F%D0%B6%D1%91%D1%80%D0%B0. – Дата доступа: 24.03.2019.
2. Traveling Salesman Problem [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://developers.google.com/optimization/routing/tsp>. – Дата доступа: 24.03.2019.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ

Петрович Д.А.

*Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь*

Скудняков Ю.А. - доцент каф. ПЭ, к.т.н., доцент

В данной работе рассматривается состояние технологии производства в области микроэлектроники в настоящее время и перспективы развития технологии производства в будущем.

Проблеме разработки, производства и развития микроэлектронных средств посвящено множество публикаций, к которым, в частности, можно отнести работы [1 – 4].

В настоящее время ведущие производители микроэлектронных компонентов, такие как Intel, Global Foundries (бывшие AMD), TSMC стремятся соответствовать тенденции, заложенной еще в 1965 году Гордоном Муром. Закон Мура гласит, что каждые два года количество транзисторов на кристалле должно увеличиваться вдвое, а значит линейные размеры транзисторов должны уменьшаться в корень из двух раз. Наиболее простая и грубая формулировка методов реализации закона Мура (также известная как закон миниатюризации Деннарда) — рост числа транзисторов на чипе не должен приводить к росту плотности потребляемой мощности, то есть с уменьшением размеров транзисторов должны пропорционально уменьшаться напряжение питания и рабочий ток.

Численная оценка технологии и уровня производства сводится к одной величине, заложенной еще на этапе зарождения производства микропроцессоров, - длине канала полевого транзистора, так называемого затвора. Длина канала всегда была самым маленьким размером в топологии микросхемы, и самым логичным обозначением проектных норм. Также, для сравнения уровня технологии производства приводят информацию о площади транзисторной ячейки памяти — самого популярного строительного блока микропроцессоров.

Стремление к уменьшению минимальных размеров транзисторов является необходимостью, которая выражается в уменьшении потребляемой мощности и увеличении производительности. Так к примеру, у чипов, выполненных по 5-нм технологии есть ряд преимуществ, по сравнению с 7-нм. При одинаковой сложности, плотность транзисторов в обновленных микросхемах будет в 1,8 раз выше, а тактовая частота увеличится на 15%. При этом 5-нм процессор будет потреблять на 20% меньше энергии, чем 7-нм. Однако, при этом, согласно фундаментальным законам физики, необходимо учитывать предельные минимальные размеры. Кроме того, уменьшение длины канала приводит к тому, что носители заряда начинают свободно попадать из истока в сток, минуя канал и формируя ток утечки (badcurrent), создающий статическое энергопотребление. Стоимость разработки и производимого оборудования так велика, что ряд производителей отказывается от дальнейшей работы по микроминиатюризации элетронной техники.

Несмотря на трудности связанные с производством чипов по 7-нм технологии, ее разработку продолжают вести фирмы TSMC, Intel и Samsung.

Для уменьшения размера элементов придется идти на многие ухищрения, так как достигнуть размеров, меньших 25-20 нм, без технологического прорыва не представляется возможным.

В настоящее время, для решения проблем уменьшения минимальных размеров транзисторов был предложен ряд технических решений. Технология «кремний на изоляторе» (КНИ) известна уже очень давно (она активно применялась все эти годы, например в 130-32-нм процессорах AMD, 90-нм процессоре приставки Sony Playstation 3, а также в радиочастотной, силовой или космической электронике), но с уменьшением проектных норм она получила второе дыхание.

Технология с полевыми транзисторами Fin FET (Fin Field Effect Transistor), позволяет получить у таких транзисторов не плоский канал, а находящийся прямо над поверхностью подложки и образующий вертикальный плавник (Fin - плавник), выступающий над поверхностью и с трех сторон

окруженный затвором. Впервые на основе технологии Fin FET полевые транзисторы серийно были произведены фирмой Intel на проектных нормах 22-нм, позже подтянулись остальные производители, включая Global Foundries (бывшие AMD).

В основе 7-нм техпроцесса первого поколения компании TSMC лежит DUV-литография (deep ultra violet — DUV) с «глубоким» ультрафиолетовым излучением. При этом используется иммерсионная литография и сканеры с длиной волны 193 нм. Инженеры использовали для разработки чипов фотолитографию в «жестком» ультрафиолете (DUV). В этом случае длина волны оказывается в двадцать раз меньше и составляет 13,5 нм. Переход на DUV (совместно с развитием методов моделирования и обнаружения дефектов и других процессов) снизил энергопотребление производимых микросхем на 8% и увеличил плотность транзисторов на 20%, по сравнению с технологией первого поколения.

Есть и альтернативная технология: экспонировать фоторезист не светом, а электронным пучком — получается электронная литография. Этим направлением с 2012 года занимается компания Mapper Lithography.

Оборудование для DUV-литографии, нанолиты, редкие материалы, вроде рутения, — все эти вещи стоят недешево, но без некоторых из них уже сложно обойтись. Чтобы окупить инвестиции в производство, нужно выпускать как минимум по 150 миллионов чипов в год. Поэтому реализация 7-, 5-, 3- и 2-нм процессов может оказаться коммерчески невыгодной.

Теперь же для дальнейшего развития технологии производства микроэлектронной техники требуется совершенно новый подход. Директор компании TSMC Марк Лиу назвал наиболее перспективным направлением развития микроэлектронной технологии не уменьшение размеров транзисторов, а 3D-интеграцию. Настоящая 3D-интеграция, а не объединение нескольких чипов в одном корпусе, действительно будет огромной вехой в развитии микроэлектроники, но вот закон Мура как закон уменьшения размеров транзисторов, кажется, теряет актуальность.

Закон Мура исчерпал себя уже довольно давно, и если десять лет назад ответ на вопрос: «Что дальше?» можно было найти в отчетах исследовательских центров, то сейчас имеет место проблема осуществления дальнейших перспективных разработок, так как они оказываются чрезмерно сложными во внедрении. Так уже произошло с пластинами диаметром 450 миллиметров, частично происходит и с DUV-литографией, которая совершенствуется на протяжении уже 20 лет. Также сейчас нет технологических возможностей для создания серийного производства транзисторов на графене и углеродных нанотрубках.

Что же касается предприятий микроэлектроники, расположенных на территории СНГ, то, например, российская микроэлектроника в последние годы существенно ожила — как в плане производства (90 и 180 нм на Микроне, 350 нм на Интеграле), так и разработки. Сейчас уже есть возможность разработать и произвести любую промышленную, военную и космическую продукцию — процессоры, микроконтроллеры, силовую электронику, радиационно-стойкие микросхемы, микросхемы для радиосвязи, ГЛОНАСС и системы радиолокации. В микроэлектронике нет «устаревшего» производства, продукция по любым нормам имеет свой рынок и цену. Даже советские заводы до сих пор работают на экспорт, выпуская микросхемы питания, дискретные элементы (силовые транзисторы и диоды), которые широко используются в системных платах компьютеров, сотовых телефонах и других устройствах под зарубежными торговыми марками.

Список использованных источников:

1. Проектные нормы в микроэлектронике: где на самом деле 7 нанометров в технологии 7 нм? [Электронный ресурс]. – Режим доступа к ресурсу: <https://habr.com/ru/post/423575/>. – Дата доступа: 10.03.2019.
2. Новые техпроцессы для производства микросхем все чаще откладываются — почему? [Электронный ресурс]. – Режим доступа к ресурсу: <https://habr.com/ru/company/it-grad/blog/422501/>. – Дата доступа: 09.03.2019.
3. 5-нм на подходе — когда ждать новый техпроцесс [Электронный ресурс]. – Режим доступа к ресурсу: <https://habr.com/ru/company/it-grad/blog/427193/>. – Дата доступа: 09.03.2019.
4. Малышева, И.А. Технология производства интегральных микросхем, М., Радио и связь, 1991.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОТОКОВ И СУБПРОЦЕССОВ В RUBY

Петух И.И.

Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь

Образцова О.Н. – и.о. зав. кафедрой ИСиТ, к.т.н., доцент

Рассматриваются результаты временных тестов для случаев использования потоков и подпроцессов в языке Ruby

О языке Ruby часто говорят две вещи: Ruby медленный и имеет GIL. Однако лишь немногие знают, как лучше писать параллельные алгоритмы на Ruby.

Мнение большинства состоит в том, что нет смысла использовать параллелизм, поскольку все потоки выполняются один за другим (благодаря GIL). Однако это не так и это можно продемонстрировать двумя способами:

1. Собственные потоки ОС, потоки с GIL, где переключение происходит в соответствии с событиями ввода-вывода
2. Форки, которые создают отдельный подпроцесс

Оба метода похожи по реализации: входящий файл делится на несколько потоков по размеру; каждая нить содержит смещение, которое используется для процесса поиска.

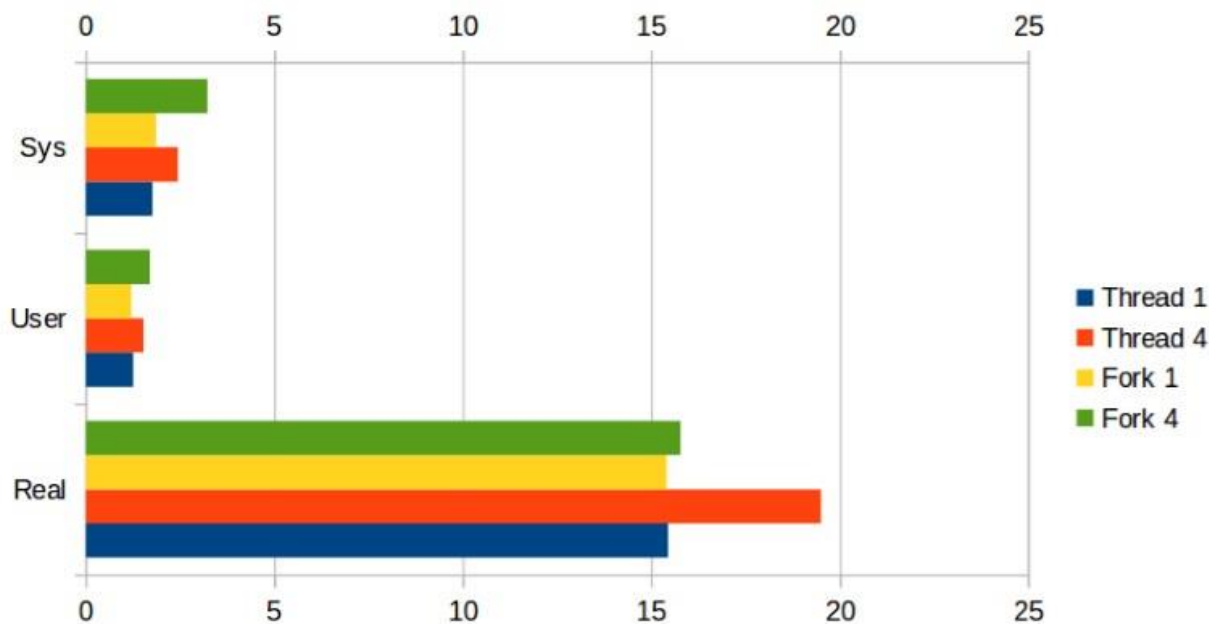
Форк создает подпроцесс, поэтому синхронизация становится действительно проблематичной.

Для тестирования будем использовать файл со случайными данными размером 1 Гб.

Конфигурация:

1. Файл хранится на жестком диске
2. Данные извлекаются в SDD
3. Процессор: Intel (R) Core (TM) i3-2130 CPU @ 3,40 ГГц, 2 ядра + Hyper-Threading
4. Размер фрагмента для чтения: 5Mb

Результаты теста:

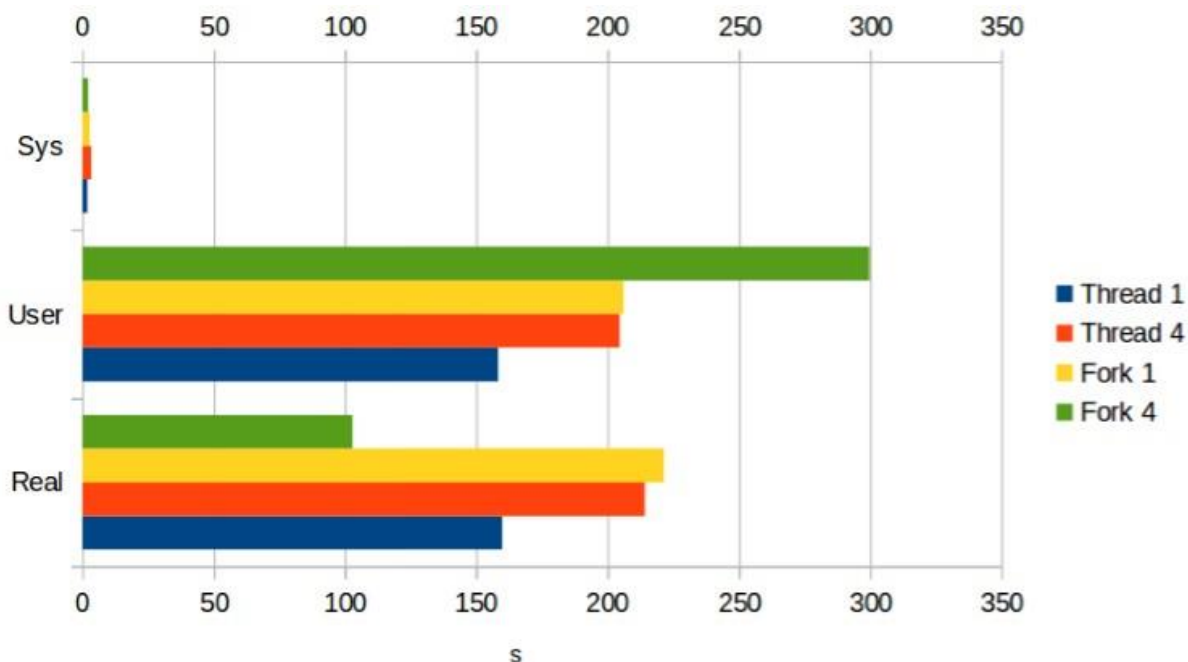


Во всех случаях нам не удалось сэкономить время. Соединение HDD-SSD - это наша так называемая «бутылочная горлышко», то есть файлы обрабатывались настолько быстро, что на самом деле это было похоже на простое копирование. В результате было невозможно получить более быстрые результаты.

Форки

Мы добились бы хороших результатов, если бы процессоры тратили больше времени на работу с потоком. Итак, давайте добавим код для его загрузки. Лучшее решение - использовать модуль `bcrypt`. Теперь мы уменьшим размер читаемой части до 5 Мб и добавим нагружаем процессор вызовом: `10.times {BCrypt :: Password.create ('secret')}`

Мы получим следующую корреляцию обработки части файла / вычисления времени: 0,169 / 0,0883 с.

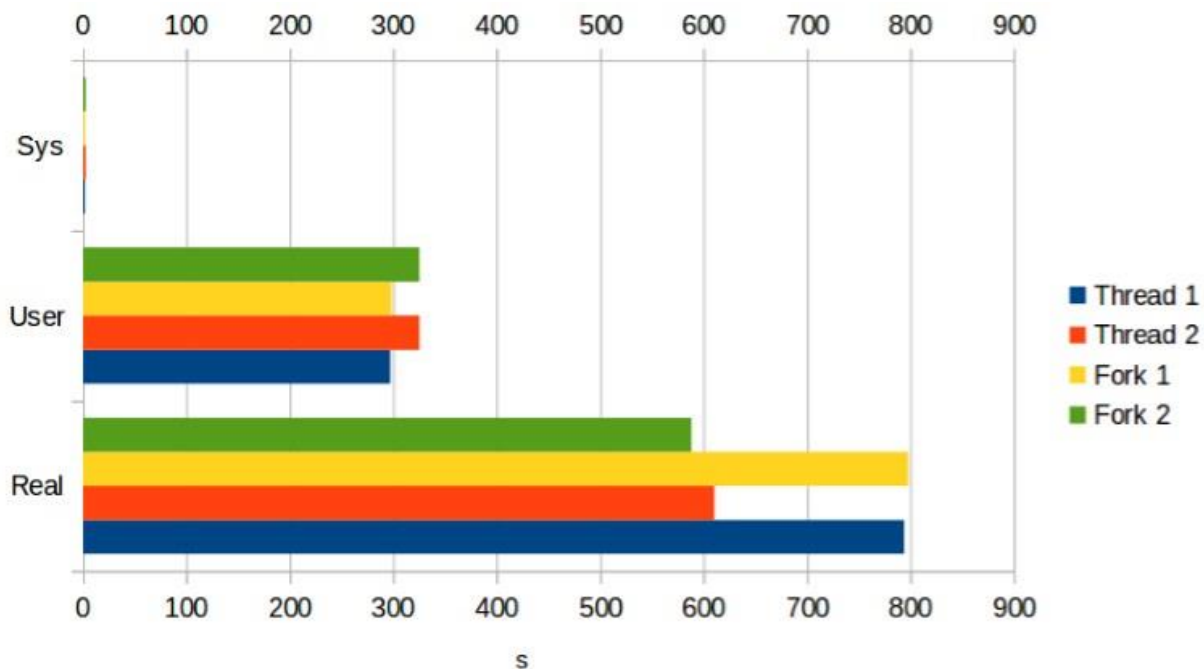


Теперь мы преимущества использования форков очевидны, и хотя 4 отдельных процесса загружают процессор, мы достигаем лучших результатов. Потоки не дают нам ничего полезного из-за GIL, поэтому у нас одновременно работает только один поток, который переключает выполнение процесса при чтении каждой части.

Потоки

Мы должны понимать, что мы вряд ли опередим форк из-за постоянного переключения контекста. GIL переключает обработку потоков при каждом событии, поэтому, если мы хотим добиться успеха, нам нужно, чтобы IO выводил нашу бутылочную горловину. Таким образом мы сможем продлить время обработки всгурт на IO. Самым простым способом, будет работа напрямую с картой памяти, в качестве медленного IO устройства.

Поскольку скорость карты памяти очень низкая, мы уменьшаем количество потоков до 2 и добавляем fsync для записи файла. Эта опция указывает на немедленную запись данных без кэширования.



Форки и потоки имеют схожие результаты, и время выборки всгурт было частично скрыто при вводе / выводе.

Заключение

Если наш алгоритм использует процессор + память, в этом случае нам могут помочь только форки. Тем не менее, мы можем получить переполнение памяти, а так же необходимость управлять синхронизацией потоков.

Если у нас есть «бутылочное горлышко» - входящий IO, то потоки позволяют нам частично скрывать время обработки за событиями IO. Кроме того, синхронизация данных достигается легко. GIL позволяет нам не беспокоиться об управлении потоками, потому что в один момент времени существует только один поток, выполняемый за раз.

Однако если существуют проблемы с IO, нет смысла использовать как форки, так и потоки.

Список использованных источников:

1. The fork() system call [Электронный ресурс] – Электронные данные – Режим доступа: <http://www.csl.mtu.edu/cs4411.ck/www/NOTES/process/fork/create.html> – Дата доступа: 07.02.2019.
2. Ruby Multi-Threading [Электронный ресурс] – Электронные данные – Режим доступа: https://www.tutorialspoint.com/ruby/ruby_multithreading.html – Дата доступа: 07.02.2019.
3. Nobody understands the GIL [Электронный ресурс] – Электронные данные – Режим доступа: <https://www.jstorimer.com/blogs/workingwithcode/8085491-nobody-understands-the-gil> – Дата доступа: 07.02.2019.

НОВОСТНОЙ ПОРТАЛ ДЛЯ ПРОГРАММИСТОВ «ITPROGER»

Пресман А.Г.

*Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь*

Образцова О.Н. – и.о. зав. кафедрой ИСиТ, к.т.н., доцент

В работе рассматривается паттерн программирования MVC и приводится пример архитектуры приложения «Новостной портал для программистов itproger», реализующее данный паттерн на языке C# с использованием ASP.NET MVC 5.

Model-View-Controller (MVC). Model-View-Controller (MVC, «Модель-Представление-Контроллер», «Модель-Вид-Контроллер») – схема разделения данных приложения, пользовательского интерфейса и управляющей логики на три отдельных компонента: модель, представление и контроллер — таким образом, что модификация каждого компонента может осуществляться независимо.

Модель (Model) предоставляет данные и реагирует на команды контроллера, изменяя своё состояние.

Представление (View) отвечает за отображение данных модели пользователю, реагируя на изменения модели.

Контроллер (Controller) интерпретирует действия пользователя, оповещая модель о необходимости изменений.

Основная цель применения этой концепции состоит в отделении бизнес-логики (модели) от её визуализации (представления, вида). За счёт такого разделения повышается возможность повторного использования кода. Наиболее полезно применение данной концепции в тех случаях, когда пользователь должен видеть те же самые данные одновременно в различных контекстах и/или с различных точек зрения. В частности, выполняются следующие задачи:

– к одной модели можно присоединить несколько видов, при этом не затрагивая реализацию модели. Например, некоторые данные могут быть одновременно представлены в виде электронной таблицы, гистограммы и круговой диаграммы;

– не затрагивая реализацию видов, можно изменить реакции на действия пользователя (нажатие мышью на кнопку, ввод данных) – для этого достаточно использовать другой контроллер;

– ряд разработчиков специализируется только в одной из областей: либо разрабатывают графический интерфейс, либо разрабатывают бизнес-логику. Поэтому возможно добиться того, что программисты, занимающиеся разработкой бизнес-логики (модели), вообще не будут осведомлены о том, какое представление будет использоваться.

Схема работы паттерна MVC:

1) При заходе пользователя на веб-ресурс, скрипт инициализации создает экземпляр приложения и запускает его на выполнение.

2) Выполняется действие index фронт-контроллера, которое генерирует представление главной страницы.

3) Представление отображается пользователю.

4) После того, как приложение получит запрос от пользователя, создается экземпляр запрошенного контроллера и вызывается указанное действие.

5) В этом действии вызываются методы модели, изменяющие ее.

6) Генерируется представление (или же представление оповещается об обновлении модели).

- 7) Представление запрашивает данные для отображения.
- 8) Модель возвращает запрошенные данные.
- 9) Представление отображает результаты пользователю.

Графическая модель паттерна MVC изображена на рисунке 1.

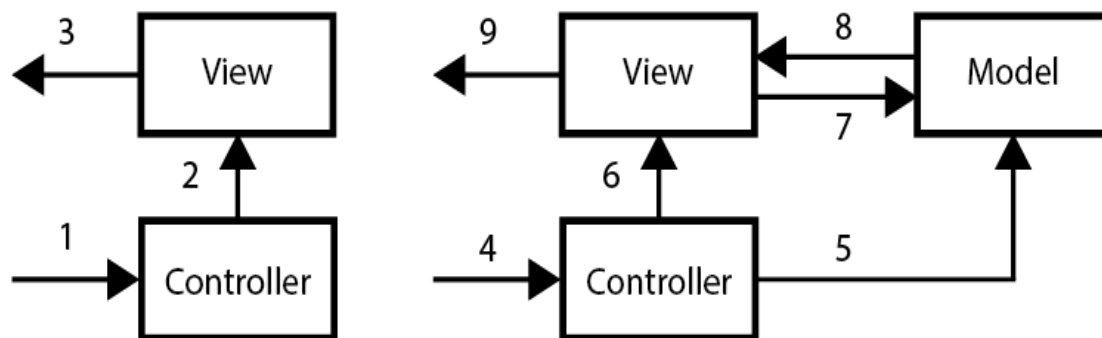


Рисунок 1 – Графическая модель паттерна MVC.

На данный момент существует несколько паттернов производных от MVC:

– MVP (Model-View-Presenter) - шаблон проектирования, производный от MVC, который используется в основном для построения пользовательского интерфейса. Элемент Presenter в данном шаблоне берёт на себя функциональность посредника (аналогично контроллеру в MVC) и отвечает за управление событиями пользовательского интерфейса (например, использование мыши) так же, как в других шаблонах обычно отвечает представление;

– HMVC (Hierarchical Model View Controller). Приложение представляет иерархию независимых друг от друга MVC триад. При этом, каждая триада может напрямую обратиться к контроллеру другой триады. Такой подход позволяет решить некоторые проблемы масштабируемости приложений, имеющих классическую MVC-архитектуру, уменьшить зависимость между различными частями приложения, облегчить дальнейшую поддержку и повторное использование кода;

– MVVM (Model-View-ViewModel). Первоначально MVVM был описан для Silverlight и имеет преимущества для сложных интерфейсов с определенной логикой, которая отличается от логики приложения. MVVM отличается более «тесной» связью между Моделью и Представлением посредством слоя Представление-Модель, который синхронизирует данные как при событии на стороне Модели, так и на стороне Представления. В MVC логика зашита в Модели, ее можно также помещать в Контроллер, но это справедливо подвергается критике (Stupid Fat Controller). В MVVM, напротив, логика помещается в «промежуточный» слой ViewModel.

Стоит отметить, что MVC часто трактуют просто как разделение трех уровней приложения, и никак не регламентируют связи между ними. Поэтому, довольно часто, встречаются диаграммы (выше была приведена одна из таких), на которых Модель и Представление связаны стрелками, хотя очевидно, что таким образом теряются полезные свойства масштабируемости при использовании разных Представлений и иерархичность Контроллеров.

Для начала нужно создать пустое решение в Visual Studio. Далее добавляем в него три проекта: Domain, WebUI, UnitTests. Domain - содержит сущности и логику предметной области; настраивается на обеспечение постоянства посредством хранилища, которое создано с помощью инфраструктуры Entity Framework. WebUI - Содержит контроллеры и представления; выступает в качестве пользовательского интерфейса для приложения. UnitTests - Содержит модульные тесты для других двух проектов.

Проект Domain состоит из следующих частей:

- Abstract – содержит интерфейсы для работы с сущностями (просмотр, удаление, сохранение);
- Concrete – содержит классы, которые ассоциируют модели с базой данных (БД);
- Entities – содержит сущности (модели).

Проект WebUI состоит из:

- AppStart – содержит настройки переадресации сайта;
- Content – подключаемые стили и скрипты;
- Controllers – содержит контроллеры;
- Fonts – шрифты;
- Infrastructure – содержит классы для работы с формами;
- Views – содержит шаблоны (представления), которые отображаются в браузере пользователя.

Проект UnitTests содержит юнит-тесты.

Юнит-тестирование (англ. unit testing) — процесс в программировании, позволяющий проверить на корректность отдельные модули исходного кода программы, наборы из одного или более программных модулей вместе с соответствующими управляющими данными, процедурами использования и обработки.

Идея состоит в том, чтобы писать тесты для каждой нетривиальной функции или метода. Это позволяет достаточно быстро проверить, не привело ли очередное изменение кода к регрессии, то есть к появлению ошибок в уже оттестированных местах программы, а также облегчает обнаружение и устранение таких ошибок.

Цель модульного тестирования — изолировать отдельные части программы и показать, что по отдельности эти части работоспособны. Этот тип тестирования обычно выполняется программистами.

Список использованных источников:

1. Мэйерс С. Эффективное использование С#. 55 верных способов улучшить структуру и код ваших программ - М.: ДМК Пресс, 2014. С. – 49.
2. Саттер, Герб. Новые сложные задачи на С#. Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2015. С. – 121.
3. Стивен Прата Язык программирования С#. Лекции и упражнения. Учебник: Пер. с англ./Стивен Прата – СПб: ООО «ДиаСофтЮП», 2015. С. – 71.
4. Стивен Сандерсон - ASP.NET MVC для профессионалов – СПб: Вильямс, 2010 – С. 557.

ОПИСАНИЕ СЕГМЕНТИРОВАННОГО ОБЪЕКТА В ПРОСТРАНСТВЕ СОБСТВЕННЫХ ВЕКТОРОВ

Рамазанов Р.М.

*Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь*

Митюхин А. И. – доцент

Представлен алгоритм эффективного описания изображения сегментированного объекта. Алгоритм включает в себя метод эффективного кодирования на дискретной сетке и метод описания данных в координатном пространстве собственных векторов. Кодирование позволяет ускорять процесс обработки. Описание на основе ортогонального базиса собственных векторов позволяет уменьшить технические затраты на хранение сегментированных изображений объектов.

Рассматривается интегрированный подход на основе кодирования в пространственной области сегментированного 2D-изображения $g(x, y)$ цепным кодом [1] и применения к кодовой последовательности длиной n декоррелирующего ортогонального преобразования [2]. На первом этапе обработки уменьшение количества вычислительных операций происходит за счет кодирования $g(x, y)$ кодом $c = c_0, c_1, \dots, c_n$ с равномерными словами длиной $l=2$ или $l=3$ чипа. На втором этапе обработки (сжатия) к полученным статистически зависимым данным c выполняется дискретное преобразование. Понижение размерности (сжатие) входа обрабатываемых данных выполняется на основе фильтрации дескрипторов преобразования и хранения тех их значений, которые имеют максимальные дисперсии.

Пример. Требуется уменьшить размер данных описывающих внешний контур объекта, показанного на рисунке 1.



Рисунок 1 – Снимок объекта интереса

В результате кодирования получена 2-D кодовая последовательность

$$c = ((0, 0)(0, 0)(0, 0)(0, 1)(6, 6)(6, 6)(4, 4)(4, 4)(4, 4)(4, 4)(4, 4)(4, 4)(4, 2)(2, 2)(1, 1)(7, 7)(1, 1)). \quad (1)$$

Преобразование 2-D последовательности (1) в системе координат собственных векторов [2] привело к получению вектора дескрипторов

$$\hat{c} = \{(\hat{c}_{\lambda,1}, \hat{c}_{\lambda,2})\}, \lambda = 0, 1, \dots, n-1,$$

в котором имеется только два ненулевых элемента $\hat{c}_{17,1} = 1,1180$ и $\hat{c}_{17,2} = -1,1180$. Эти значения позволяют получить полную реконструкцию входных данных. Эффективность описания оценивается выражением

$$C = \frac{N}{M},$$

где N – затраты в виде числа носителей информации (например, двоичных чипов) на хранение исходных без сжатия, M – затраты в виде количества чипов необходимых на хранение данных со сжатием. Если использовать 8 чипов для записи каждого элемента вектора \hat{c} , для $n=17, l=3$ получаем сравнительно высокое значение коэффициента $C=6,375$, т. е. достигается сжатие больше чем в шесть раз. В определенных приложениях предлагаемый алгоритм может обеспечивать высокую степень сокращения данных сегментации.

Список использованных источников

1. Burger, W. Digital Image Processing / W. Burger, M. J. Burge. – Berlin : Springer-Verlag Heidelberg, 2005, 2006. – 515 p.
2. Митюхин, А. И. Цифровая обработка речи и анализ изображений / А. И. Митюхин. – Минск : БГУИР, 2016. – 71 с.

ПАСПОРТИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

Романов Н. М., Легун С.С.

*Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь*

Матвеев А.В. – м.т.н., старший преподаватель

В данной статье рассматриваются системы паспортизации электрооборудования и их применение.

Введение

Тяжело представить современный мир без электроэнергетики. Для её производства, передачи, распределения и изменения характеристик используется различное электрооборудование.

В свою очередь каждый из типов электрооборудования имеет свои параметры, информация о которых необходима при создании, модификации и эксплуатации энергосистемы. Для работы с этими и другими данными энергосети целесообразно использовать специальное программное обеспечение, которое позволяет частично или полностью автоматизировать описанные в главе «Применение систем паспортизации» задачи.

I. Применение систем паспортизации

Системы паспортизации применяются для:

- внесения и получения информации в ходе эксплуатации энергосистемы;
- формирования отчётности;
- ведения планов обслуживания и ремонта оборудования;
- взаимодействия с программами бухгалтерского учёта;
- ведения журналов измерений;
- экспорта данных об энергосистеме в другие программные комплексы с применением международных стандартов;

Так же паспортные данные формируемые системами паспортизации применяются для:

- расчёта режимов сети;
- расчёта места повреждения сети;
- и др.

II. Примеры систем паспортизации

На данный момент качественным программным обеспечением в области паспортизации электрооборудования являются:

1. Модуль паспортизации программного комплекса «Энерком» - программный модуль, позволяющий паспортизировать электрооборудование и энергообъекты в автоматизированной системе диспетчерского управления и телемеханики «Энерком».

2. БелАИС «Диполь-РЭС» – программа предназначена для создания и ведения паспортной документации по оборудованию распределительных сетей.

3. Бест «Автоматизированная система управления паспортизацией электрооборудования на предприятии» – информационная система, позволяющая оперативно осуществлять сбор и обработку актуальной информации о состоянии оборудования, а также предоставляет поддержку в принятии решений о проведении мероприятий технического обслуживания и ремонтов.

4. САПР «МАЭСТРО» – программный-технический комплекс предназначенный для создания и сопровождения информационных моделей электроэнергетических объектов как в части описания электротехнических параметров оборудования и электрической топологии, так и в части описания электротехнического оборудования с точки зрения активов компании, включая вопросы технического обслуживания и ремонтов оборудования.

III. Международные стандарты

Для формирования единообразной структуры экспортируемых данных об энергосистеме применяются международные стандарты, а именно МЭК 61968 и 61970-301.

Данные стандарты определяют на какие логические блоки должна быть разделена схема сети, как эти блоки должны быть взаимосвязаны и то в каких форматах должны передаваться данные об электрооборудовании и измерениях.

Соблюдение требований данных стандартов позволяет различным программным комплексам обмениваться информацией об энергосетях(данных о параметрах электрооборудовании, топологии сети, измерениях и др.).

IV. Выводы

Системы паспортизации электрооборудования играют ключевую роль в автоматизации процессов эксплуатации и модернизации энергосистем.

Автоматизация процессов обслуживания энергосети в свою очередь позволяет уменьшить потери электроэнергии и износ оборудования, уменьшить вероятность аварий и увеличить скорость реагирования.

Так же автоматизация позволяет уменьшить трудозатраты и в некоторых случаях сократить штат сотрудников.

Список использованных источников:

1. Сайт группы компаний БЕСТ, Автоматизированная система управления паспортизацией электрооборудования на предприятии [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа: <http://astra-best.ru/company/press/article/avtomatizirovannaya-sistema-upravleniya-pasportizatsiey-elektrooborudovaniya-na-predpriyatii.php>. [Дата доступа: 18.11.2018].

2. Руководство пользователя САПР «МАЭСТРО» [Электронный ресурс] : Назначение. – Режим доступа: [http://www.ntc-power.ru/media/files/ПК%20МАЭСТРО\(UserGuide\).pdf](http://www.ntc-power.ru/media/files/ПК%20МАЭСТРО(UserGuide).pdf). [Дата доступа: 18.11.2018].

АЛГОРИТМЫ ДЛЯ АНАЛИЗА ДАННЫХ СЕКВЕНИРОВАНИЯ ДНК

Савик О.В.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Задедюрин Е.В. – к.т.н., доцент

В статье описан общий принцип работы методов секвенирования ДНК, приведены основные алгоритмы секвенирования, а также отмечены основное направление текущих исследований разработки новых методов разбиения и сборки ДНК.

ДНК (дезоксирибонуклеиновая кислота) — это длинная закрученная молекула, находящаяся в хроматине каждой клетки. Она может быть названа планом развития тела: это химическая запись роста человека, строения его костей, цвета волос, химического состава тела и всех других унаследованных характеристик. Когда клетки делятся и размножаются, ДНК обеспечивает их точное копирование путем правильного считывания заключенной в ней наследственной информации. ДНК скомпонована из четырех химических соединений и похожа на закрученную веревочную лестницу, которую называют двойной спиралью. Входящие в состав четырех химических соединений ДНК аденин и тимин всегда комбинируются вместе, образуя один тип перекладины «лестницы». Два других соединения ДНК — цитозин и гуанин — также всегда комбинируются вместе и образуют второй тип перекладины. [2]

Секвенирование (sequencing) – это общее название методов, которые позволяют установить последовательность нуклеотидов в молекуле ДНК. В настоящее время нет ни одного метода секвенирования, который бы работал для молекулы ДНК целиком; все они устроены так: сначала готовится большое число небольших участков ДНК («разрезание» её в случайных местах), а потом читается каждый участок по отдельности. При этом эффективность таких методов становится тем выше, чем длиннее и точнее получаются фрагменты в результате секвенирования. Затем происходит непосредственно сборка последовательности — применение алгоритмов для восстановления генома из его фрагментов. [1]

Различные методы секвенирования отличаются друг от друга лишь тем, как именно они позволяют прочесть получившийся набор из многочисленных копий одной и той же ДНК.

Существует несколько популярных методов разбиения и чтения ДНК, такие как:

– секвенирование по Сэнгеру;

- секвенирование лигированием;
- секвенирование второго поколения Illumina;
- секвенирование PacBio

Как показывает практика, старые методы секвенирования, так называемые “первого поколения”, выдают более подходящие результаты для сборки исходной ДНК. Это в основном выражается в длине тех участков ДНК, которые удаётся последовательно прочесть и которые, собственно, и нужно собрать в одну большую строчку. Секвенаторы первого поколения выдавали проанализированные участки длиной более пятисот нуклеотидов, обычно около тысячи. Современные секвенаторы выдают участки длиной около ста нуклеотидов.

Зачем же вообще использовать секвенаторы второго поколения, чем они лучше? Причина здесь, как это нередко бывает, чисто экономическая: современные секвенаторы гораздо дешевле. Проект по сборке первого человеческого генома, завершённый в 2003 году, занял 13 лет и стоил 3.8 миллиардов долларов. С тех пор цена секвенирования уменьшалась экспоненциально. Новые технологии секвенирования обещают научиться обрабатывать геном человека за \$1000 и даже меньше, что открывает возможности для массового секвенирования в медицинских целях.

На таком уровне становится важной и цена алгоритмической стороны вопроса. Чтобы сборка геномов не занимала дольше и не стоила дороже, чем само их секвенирование, нужно разработать очень быстрые алгоритмы для решения задачи сборки.

Список использованных источников:

1. Разработка системы секвенирования ДНК с использованием paired-end данных, интернет ресурс: <https://docplayer.ru/30883723-Razrabotka-sistemy-sekvenirovaniya-dnk-s-ispolzovaniem-paired-end-dannyh.html> Подключаемые по Wi-Fi пылесосы, интернет ресурс: <https://www.trendhunter.com/trends/neato-botvac/>.
2. Геномика: постановка задачи и методы секвенирования, интернет ресурс: <https://postnauka.ru/longreads/468>

ПОДХОДЫ И ТЕНДЕНЦИИ В ОБЛАСТИ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Савко В.В., Воробей В.А.

*Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь*

Бакунов А.М. – м.т.н., ст. преподаватель

Бакунова О.М. - иссл.т.н., ст преподаватель

Образцова О.Н. – и.о. зав. кафедрой ИСиТ, к.т.н., доцент

Рассмотрены подходы и тенденции в дистанционном обучении специалистов по программам высшего образования I ступени, интегрированных с образовательными программами среднего специального образования

Современный этап развития общества ставит перед белорусской системой образования целый ряд принципиально новых проблем, обусловленных политическими, социально-экономическими, мировоззренческими и другими факторами, среди которых следует выделить необходимость повышения качества и доступности образования.

Министерство образования, высшие учебные заведения концентрируют фокус своего внимания на активной работе по привлечению молодежи в науку, развитию научно-исследовательской и инновационной деятельности студенческой молодежи, дальнейшем развитии необходимых условий для формирования у студентов исследовательских умений, навыков работы в научных коллективах, оказании помощи в осуществлении научно-исследовательской и инновационной деятельности.

Научно-исследовательская работа студентов является неотъемлемым компонентом образовательного процесса и средством вовлечения студентов в научную деятельность учреждений высшего образования. Важной формой привлечения к научной деятельности студенческой молодежи является ее участие в работе студенческих научно-исследовательских лабораторий (СНИЛ), студенческих конструкторских бюро, творческих мастерских и других объединений студентов. В настоящее время в университетах Министерства образования действует более 200 СНИЛ по широкому спектру направлений как фундаментальных научных исследований в математике, информатике, физике, химии, биологии, социально-гуманитарных науках, так и по прикладным направлениям исследований в области нано- и биотехнологий, информационно-коммуникационных технологий и электроники, архитектуры и строительства, получения новых материалов, робототехники и автоматизации, машиностроения и др.

В связи с этим, разработанное приложение позволяет получить компетенции в области IT и иностранных языков, помогает научиться выстраивать грамотные стратегии, помогающие добиться

карьерных высот. Знания в этих областях востребованы в большинстве организаций как в нашей стране, так и за рубежом.

Система, позволяет получать весьма детальные сведения о проводимом дистанционном обучении: о количестве обучаемых, о назначении им конкретных курсов, о набранных ими баллах, сроках завершения курсов, количестве учебных часов, оплате и пр. С их помощью можно формировать разнообразие отчеты, анализировать участие сотрудников различных отделов в процессе обучения, активность использования отдельных курсов и многое другое.

По запросу пользователя может быть предоставлена информация о любом из студентов, обучающемся в системе:

- Этап обучения на дату запроса;
- Сведения об академической успеваемости;
- Средний показатель по группе обучающихся;
- Рейтинговая оценка по группе;
- Оценка активности обучающегося

Программное средство, которое не только обеспечивает дистанционное обучение и тестирование слушателей, но и позволяет управлять всей деятельностью виртуального учебного заведения, что способствует быстрому внедрению дистанционного обучения и переходу к широкому коммерческому использованию. Она объединила все составляющие эффективного обучения:

- передовые методики;
- новейшие технологии;
- мощные средства управления.

Задача преподавателя по дистанционному обучению дать фундаментальные знания и навыки для работы, позволяя конкретному специалисту выбрать свою область и специализацию.

Компетентность специалиста зависит не только от фундаментальных знаний, но и саморазвития и заинтересованности в конкретной области.

Список использованных источников:

1. Жуков Ю.М. Диагностика и развитие компетентности в общении, спецпрактикум по социальной психологии / Ю.М. Жуков. – М., 1990. – 256 с.
2. Жуков Ю.М. Идеология и практика тренинга. Событийная основа опыта // Методы практической социальной психологии: Диагностика. Консультирование. Тренинг: Учеб. Пособие для вузов / Ю.М. Жуков, А.К. Ерофеев, С.А. Липатов [и др.]. – М.: Аспект-пресс, 2004. – С. 97–124.
3. Лайл М. Спенсер-мл., Сайн М. Спенсер. Компетенции на работе / Лайл М. Спенсер-мл., Сайн М. Спенсер; Пер. с англ. – М: НІРРО, 2005.
4. О.Н. Образцова, О.М. Бакунова, Д.М. Кугач, А.В. Хомяков Практико-ориентированное обучение в сфере информационных технологий в БГУИР и сотрудничество вуза с ведущими компаниями IT // Проблемы современного образования: материалы VIII международной научной конференции, 10-11 сентября 2017. – Прага: Vědecko vydavatelské centrum «Sociosféra-CZ», 2017 - С.38-41
5. Бакунов А.М., Бакунова О.М., Калитеня И.Л., Образцова О.Н. Профорентация как предпосылка выбора профиля обучения // Непрерывная система образования "школа-университет". Инновации и перспективы : сборник статей Международной научно-практической конференции (23-24 февраля 2017 г.) - Минск : БНТУ, 2017. - С. 35-37.
6. Бакунов А.М., Бакунова О.М., Калитеня И.Л., Образцова О.Н. Применение ИКТ в образовательном процессе специальности «Программное обеспечение информационных технологий» специализации «Программное обеспечение обработки экономической и деловой информации» / Подготовка специалиста-профессионала в различных видах деятельности : [электронный ресурс] : материалы Республиканской научно-практической конференции с международным участием, Гомель, 23-24 ноября 2017 г. - Гомель : Гомельский областной институт развития образования, 2017. - С. 43 - 46.
7. О. М. Бакунова, О. Н. Образцова, Силинский, Р. А. Дистанционные технологии как способ оптимизации трудовых процессов инженеров испытательной лаборатории // Дистанционное обучение – образовательная среда XXI века : материалы X международной научно-методической конференции (Минск, 7 - 8 декабря 2017 года). – Минск : БГУИР, 2017. – С. 286.
8. Бакунова О. М., Калитеня И. Л., Бакунов А. М., Малиновская Т.И. Применение ИКТ для оказания образовательных услуг лицам с особыми потребностями на примере изучения системы 1С дистанционно // Непрерывное профессиональное образование лиц с особыми потребностями: сборник статей международной науч.- практической конференции (Минск, 14 - 15 декабря 2017 года). – Минск: БГУИР, 2017. – С. 41 – 43.
9. Бакунова О. М., Калитеня И. Л., Бакунов А. М., Антонов Е. Д., Мелешкевич Д.В. Информационные компьютерные сети и системы в сфере образования // Непрерывное профессиональное образование лиц с особыми потребностями: сборник статей международной науч.- практической конференции (Минск, 14 - 15 декабря 2017 года). – Минск: БГУИР, 2017. – С. 39 – 41.
10. Бакунова О. М., Калитеня И. Л., Бакунов А. М., Нарижный, Е. Ю., Образцова О.Н. Внедрение мобильного по в качестве методического пособия для обучения лиц с особыми потребностями // Непрерывное профессиональное образование лиц с особыми потребностями: сборник статей международной науч.- практической конференции (Минск, 14 - 15 декабря 2017 года). – Минск: БГУИР, 2017. – С. 38 – 39.
11. Бакунова О. М., Калитеня И. Л., Бакунов А. М., Палушко А. Ф., Антонов Е. Д., Гречко И. С. Использование нейронных сетей в образовании. INTERNATIONAL ACADEMY JOURNAL Web of Scholar 1(19), Vol.1, - Warsaw, Poland, 2018 С. 8 – 11
12. Бакунова О. М., Хмелевская А.Л., Беликов А. С., Мирончик А. Н., Агапкин Л.М., Чучвал А.Ю. Использование современных подходов и нейронных сетей для качественного образования в ВУЗах // I Международный симпозиум "Гуманитарные и общественные науки в Европе: достижения и перспективы" – Вена, Австрия 2018 г

ПРОГРАММНОЕ СРЕДСТВО УПРАВЛЕНИЯ РЕСУРСАМИ ООО «НУГА БЕСТ» НА ПЛАТФОРМЕ PHP

Севостьянюк М.А.

Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь

Шелягович А.С. - магистр технических наук

Данная работа описывает программное средство управления ресурсами предприятия на платформе PHP. Описана проблематика управления ресурсами работы предприятия, а также направления рационализации и автоматизации внутренних процессов на нем. Описываются достоинства разработанного автором программного средства для нужд конкретного предприятия ООО «НУГА БЕСТ».

Управление ресурсами предприятия – это управление организацией как единым целым, а также управление всеми ресурсами фирмы. К ресурсам ООО Нуга Бест относятся: необходимое для работы оборудование, финансовые средства, работники, производственные помещения. Правильное управление ресурсами гарантирует компании успешное существование на рынке. Именно из-за неправильного управления ресурсами предприятия могут возникнуть задолженности по зарплате или арендной плате за производственное помещение, недостаток товара.

Управление организацией должно быть рациональным. Нужно не только считать и планировать денежные средства. Требуется строгий учет рабочего времени персонала. Если набран большой штат, а работу выполняют только часть сотрудников, значит выплата заработной платы для незанятых сотрудников – это просто ненужные расходы.

Т.к. управление ресурсами в ООО Нуга Бест налажено посредством специального программного обеспечения для управления ресурсами, можно с уверенностью сказать, что предприятие может гарантированно получать максимальную выгоду и производительность от своей деятельности.

Программное обеспечение в ООО Нуга Бест предназначено для автоматизации бизнес-процессов компании. Правильные бизнес-процессы служат ключевым инструментом для привлечения и удержания клиентов, работы с сотрудниками в целях повышения качества услуг и продаж, минимизируют человеческий фактор при работе с клиентами и позволяют повысить прозрачность деятельности в сфере продаж, маркетинга и клиентского обслуживания.

Для того, чтобы обеспечивать предприятие всеми необходимым для достижения исключительных результатов, программное обеспечение обладает рядом важных характеристик, таких как:

1) Гарантированное быстрое внедрение и адаптация новых технологий, благодаря наличию готовой функциональности для решения задач бизнеса, пользовательским инструментам настройки, а также быстрой и простой интеграции в существующую среду предприятия.

2) Обладает максимально простым и удобным для пользователя умным интерфейсом, адаптивным под любые известные устройства, в т.ч. мобильные.

Реализованная в ПО база данных содержит список всех лиц, которые взаимодействуют с компанией в рамках её деятельности. Это не только клиенты и оборудование, но и филиалы компании, её сотрудники. Информация о клиентах является ценным активом для управления оборудованием и его настройкой, грамотное управление этими данными в системе позволяет использовать их в работе с максимальной эффективностью.

Клиентская база консолидирована, организация получает полную информацию о своих клиентах и их предпочтениях и, основываясь на этих сведениях, строит стратегию взаимодействия с ними в рамках оказания услуг и продажи оборудования

Мощные аналитические инструменты ПО позволяют улучшать качественные характеристики оборудования при выпуске новых моделей и корректно настраивать текущее оборудование.

Планирование продаж в ПО организовано в различных срезах (по регионам, по помещениям, по сотрудникам). Менеджер составляет план на основе данных по филиалам в соседних регионах, а также своим клиентам с учетом вероятности, а руководитель, проанализировав объем оказанных услуг, может составить для менеджера стимулирующий план деятельности.

Эффективное управление, реализованное ПО, оказывают положительное влияние на все бизнес-процессы компании. Это позволяет сотрудникам предприятия не только протоколировать использование текущего рабочего времени, но и планировать загрузку на будущие периоды.

ПО предлагает удобный доступ к расписанию, в котором сотрудник может планировать собственное рабочее время, отмечать результаты выполнения запланированных дел, просматривать расписание коллег. В свою очередь, в распоряжении руководства оказываются инструменты для контроля загруженности и эффективности работы подчиненных.

Руководителем компании были предъявлены особые требования к ПО. С помощью готовых инструментов он может контролировать качественные показатели работы менеджеров и оборудования, выполнение планов продаж и оказанных услуг.

Программное обеспечение позволяет оценивать объем и вероятность сделок по продаже оборудования, следить за ходом сделки и анализировать действия сотрудников, также представляет широкие возможности для управления компанией, работы с клиентами, учета работы оборудования, ведения отчетности и документов, построения графиков и анализа эффективности персонала, оказываемых услуг и продаж.

Список использованных источников:

1. Wikipedia [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://wikipedia.org>.
2. Армстронг М. Практика управления человеческими ресурсами – Издательство «Питер», 2012
3. Рязанцев А. Как внедрить CRM-систему за 50 дней – Издательство ООО «Книжкин Дом», 2017

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРОЙ КАМЕРЫ ПК-5005

Сергеев Д.С.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Шпак И.И. – канд. техн. наук, доцент

Один из этапов производства интегральных микросхем – измерение при крайних температурах. Камера ПК-5005 предназначена для обеспечения определённого времени выдержки интегральных микросхем в условиях положительных и отрицательных температур, с последующей подачей микросхемы на позицию контактирования с измерительным оборудованием. В процессе испытаний при крайних температурах выявляют бракованные микросхемы, параметры которых не соответствуют требованиям конструкторской документации. В докладе рассматриваются вопросы, связанные с разработкой системы управления температурой для камеры ПК-5005.

Проектируемая система управления температурой должна решать задачи получения и поддержания в широком диапазоне заданных значений температуры и влажности в камере. Обеспечивать высокую точность задания температуры и влажности в зоне контактирования изделий. Система должна быть простой и содержать малое количество элементов. Обладать возможностью изменять тепловые параметры камеры. Система должна состоять из доступных комплектующих, и иметь небольшую себестоимость. В системе предусмотрены функции переключения клапанов подачи хладагента в камеру, а также включение и выключение циркуляции воздуха в камере, индикация текущей температуры и влажности в камере. Для выполнения этих функций была предложена структурная схема, приведённая на рисунке 1.

Для того чтобы обеспечивать контроль температуры и влажности, система содержит датчики температуры

Система управления температурой также содержит блок питания, в задачи которого входит преобразование сетевого переменного напряжения в постоянное, и подача его остальным компонентам системы.

Система начинает свою работу после подачи напряжения с блока питания. Блок управления делает запрос на датчики температуры и влажности, после которого получает информацию о текущих значениях температуры и влажности в камере ПК-5005. Далее блок управления формирует сигнал на блок индикации, для того чтобы информировать оператора о текущем состоянии температуры и влажности в камере. После чего блок управления сравнивает текущие значения температуры и влажности, с заданными значениями.

При отклонении температуры в меньшую сторону от заданной, блок управления формирует сигнал управления на блок коммутации №1, который управляет коммутированием устройств нагревательных №1 и №2. При коммутировании нагревательные устройства №1 и №2, предназначенные для получения положительной температуры, начинают нагревать воздух в зоне транспортирования изделий. После того как температура в камере станет выше или равной заданной температуре, блок управления прекращает выработку сигнала на блок коммутации №1, и устройства нагревательные отключаются.

При отклонении температуры в большую сторону от заданной, блок управления формирует сигнал управления на блок коммутации №2, который управляет коммутированием устройств нагревательных №3 и №3 и электромагнитных клапанов №1 и №2. После включения клапана, в камеру начинается подача хладагента (жидкий азот), и воздух в камере начинает охлаждаться. Нагревательные устройства №3 и №4, находятся на входе и выходе камеры, и предназначены для предотвращения запотевания. После того как температура в камере станет выше или равной

заданной температуре, блок управления прекращает выработку сигнала на блок коммутации №2, и управляемые блоком исполнительные устройства отключаются.

При отклонении влажности в меньшую сторону от заданной, блок управления формирует сигнал управления на блок коммутации №4, который управляет коммутированием увлажнителя. После включения увлажнителя, расположенного в зоне контактирования изделий, влажность в камере начинает увеличиваться. После того как влажность в камере станет меньше или равной заданной влажности, блок управления прекращает выработку сигнала на блок коммутации №4, и увлажнитель отключается.

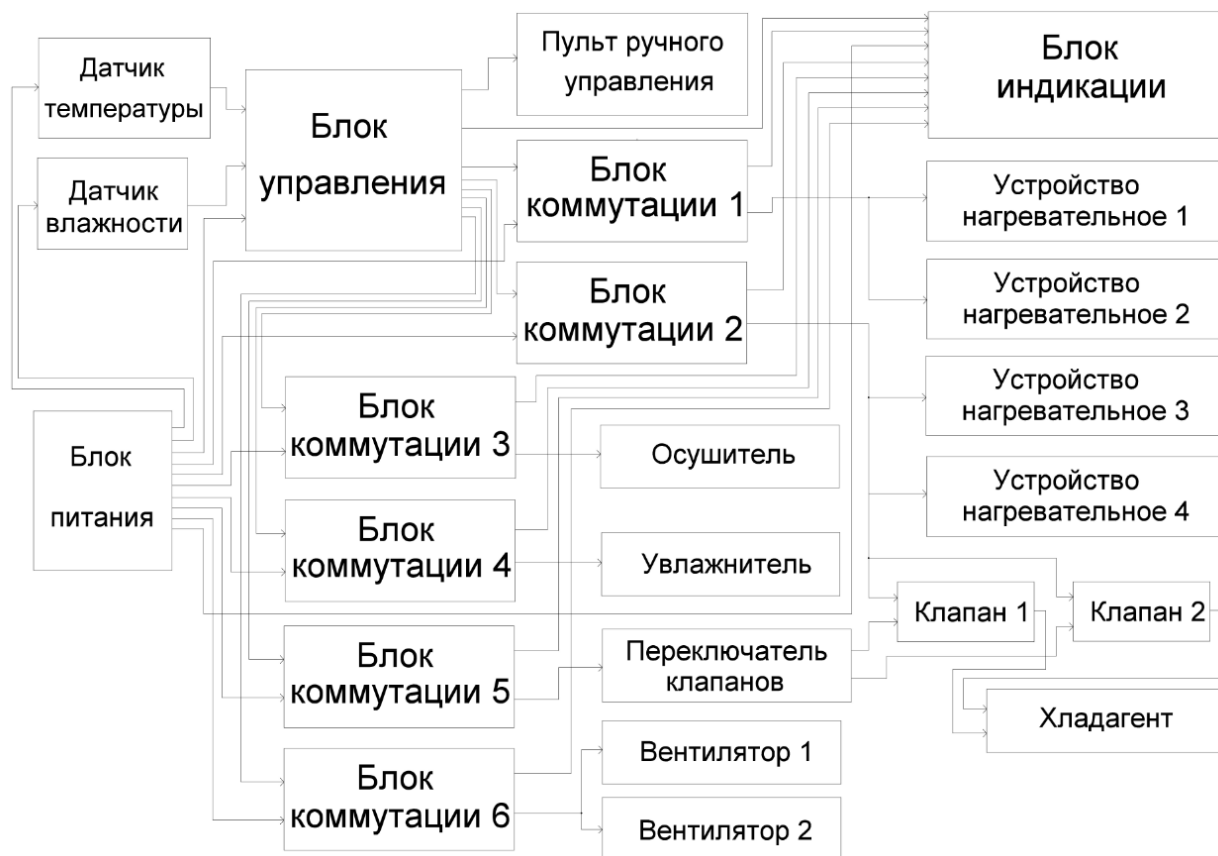


Рисунок 1 - Схема электрическая структурная системы.

При отклонении влажности в большую сторону от заданной, блок управления формирует сигнал управления на блок коммутации №3, который управляет коммутированием осушителя. После включения осушителя, расположенного в зоне контактирования изделий, влажность в камере начнет снижаться. После того как влажность в камере станет больше или равной заданной влажности, блок управления прекращает выработку сигнала на блок коммутации №3, и осушитель отключается.

Для того чтобы включить циркуляцию воздуха в камере, необходимо с ручного пульта управления подать соответствующий сигнал на блок управления. После принятия сигнала блок управления вырабатывает сигнал на блок коммутации №6, который управляет включением и отключением цепи вентиляторов №1 и №2. После включения вентиляторов в камере начинает циркулировать воздух, и температура становится равномерной по всему объему рабочей зоны камеры. Для отключения подачи воздуха в камеру, необходимо при помощи ручного пульта управления подать сигнал на блок управления об отключении подачи воздуха.

Для того чтобы переключать клапана №1 и №2, необходимо с ручного пульта управления подать соответствующий сигнал на блок управления. После принятия сигнала блок управления вырабатывает сигнал на блок коммутации №5, который управляет переключением клапанов №1 и №2. После подачи сигнала клапан №1 отключается, и включается клапан №2. Если сигнал не подается, клапан №1 находится во включенном состоянии, клапан №2 отключен.

Разработанная система отличается от исходной новыми функциональными возможностями регулирования влажности в зоне транспортирования изделий, переключения клапанов подачи хладагента в камеру, включения и отключения циркуляции воздуха в камере.

Список используемых источников:

1. Обзор датчика температуры и влажности DHT22 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://robotchip.ru/obzor-datchika-temperatury-i-vlazhnosti-dht22>. – Дата доступа 21.03.2019.

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДИАГНОСТИЧЕСКИМ СТЕНДОМ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ УГЛОВЫХ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ

Станкевич М.А.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Журавлёв В.И. – к.т.н., доцент

Датчики угловых перемещений или фотоэлектрические преобразователи угловых перемещений, широко используются в станках с ЧПУ и производственных роботах [1, 2]. Они устанавливаются на вал двигателя для контроля пространственных координат. Из-за больших вибраций датчики могут выходить из строя, их параметры изменяются, появляется большое рассогласование с приводом. Ввиду высокой стоимости датчиков экономически целесообразно осуществлять их проверку и ремонт на диагностических стендах.

В разработанной системе (рисунок 1) учтены и решены недостатки, которые выявили при анализе существующих прототипов и схемных решений [2, 3], в результате чего разработку можно использовать для контроля датчиков угловых перемещений, в круглосуточном режиме.



Рисунок 1 – Структурная схема системы диагностирования

Центральной частью системы является микроконтроллер PIC16F628A. С его помощью осуществляется работа выбранной подпрограммы тестирования, приём сигналов с датчика (через делитель напряжения), отображение информации на дисплее, передача информации на преобразовательный интерфейс, который позволяет передать эту информацию на компьютер (программатор). Тестируемый датчик подключается к двигателю постоянного тока через соединительную муфту. Сигналы с датчика передаются на микроконтроллер. Всего предусмотрено восемь режимов диагностики датчика, которая выводится на ЖКИ-индикатор. При помощи пульта управления можно выбрать режим диагностики и выполнить запуск.

Основными преимуществами данной системы являются простота использования и универсальность – способность тестировать датчики +5 В и +15 В.

Список использованных источников:

1. Коротаяев, В.В. Оптико-электронные преобразователи линейных и угловых перемещений. Часть 1. Оптикоэлектронные преобразователи линейных перемещений / В.В. Коротаяев, А.В. Прокофьев, А.Н. Тимофеев – СПб: НИУ ИТМО, 2012. – 114 с.
2. Рагимли, И.Н. Датчик перемещения и угла поворота для системы программного управления станками / И.Н. Рагимли // Известия ВУЗов. Приборостроение. – 2017. – Т. 60, № 11. – С. 1016-1019.
3. Датчики: Справочное пособие / Под общ. ред. В.М. Шаропова, Е.С. Полищука – Москва: Техносфера, 2012. – 624 с.

ПРОГРАММНОЕ СРЕДСТВО «ОБЩЕРЕСПУБЛИКАНСКИЙ БАНК ДАННЫХ УЧАСТНИКОВ РЕПЕТИЦИОННОГО ТЕСТИРОВАНИЯ» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ ASP .NET CORE

Тимофеев А.С.

*Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь*

Зайкина И.С. – ассистент кафедры ИСиТ

Наступила эра новых информационных и коммуникационных технологий, которая принесла значительные перемены в сферу производства, образования и деловой активности людей. Сферу образования можно назвать флангом, который принимает на себя основной удар. Одним из таких направлений является организация проведения репетиционного тестирования (РТ), как составляющей всего этапа проведения проверки знаний будущих абитуриентов. Обязанности организации и проведения РТ возложены на «Республиканский институт контроля знаний».

На первых этапах проведения репетиционного тестирования каждый пункт тестирования (ПТ) реализовывал свои возможности автоматизации данного бизнес-процесса. Это усложняло возможность централизованного управления РТ. Перечень функциональных возможностей каждой системы так же отличался. Поэтому возникла потребность в создании единого программного средства (ПС), которое могли бы использовать все ПТ для организации и проведения РТ. Автоматизированная система позволит организовать работу в рамках «одного окна», и осуществлять управление пунктами регистрации и проведения РТ.

В ходе проведения анализа предметной области, были выделены основные функциональные требования, предъявляемые к ПС:

- филиальная возможность работы;
- регистрация новых пунктов;
- организация доступа к регистрации;
- формирования списков зарегистрированных пользователей;
- контроль явки на РТ;
- личный кабинет участника РТ;
- отслеживание статуса регистрации;
- формирование и подтверждение актов приема-передачи бланков ответов;
- осуществление платежей в режиме реального времени с помощью системы «Расчет»;
- оформления пропусков;
- экспорт и импорт данных из Excel-файла;
- формирование сводной ведомости;
- генерация статистики по репетиционному тестированию;
- загрузка результатов репетиционного тестирования.

На основании составленного списка требований спроектирована функциональная модель программного средства в нотации IDEF0 и диаграмма вариантов использования (рисунок 1).

Были выделены следующие действующие лица: главный администратор, администратор, пользователь. Для разрабатываемой системы, исходя из потребностей действующих лиц, выделены следующие варианты использования: вход в систему, просмотр списка ПТ, изменение ПТ, добавление ПТ, загрузка результатов, выбор файла результатов, подтверждение актов приема-передачи бланков ответов, просмотр сеансов тестирования, изменение сеанса тестирования, просмотр списка зарегистрированных, печать ведомости, отметка явившихся, добавление сеанса тестирования, регистрация в системе, ввод своих данных, просмотр списка регистраций, отмена регистрации, просмотр подробной информации, регистрация на РТ.

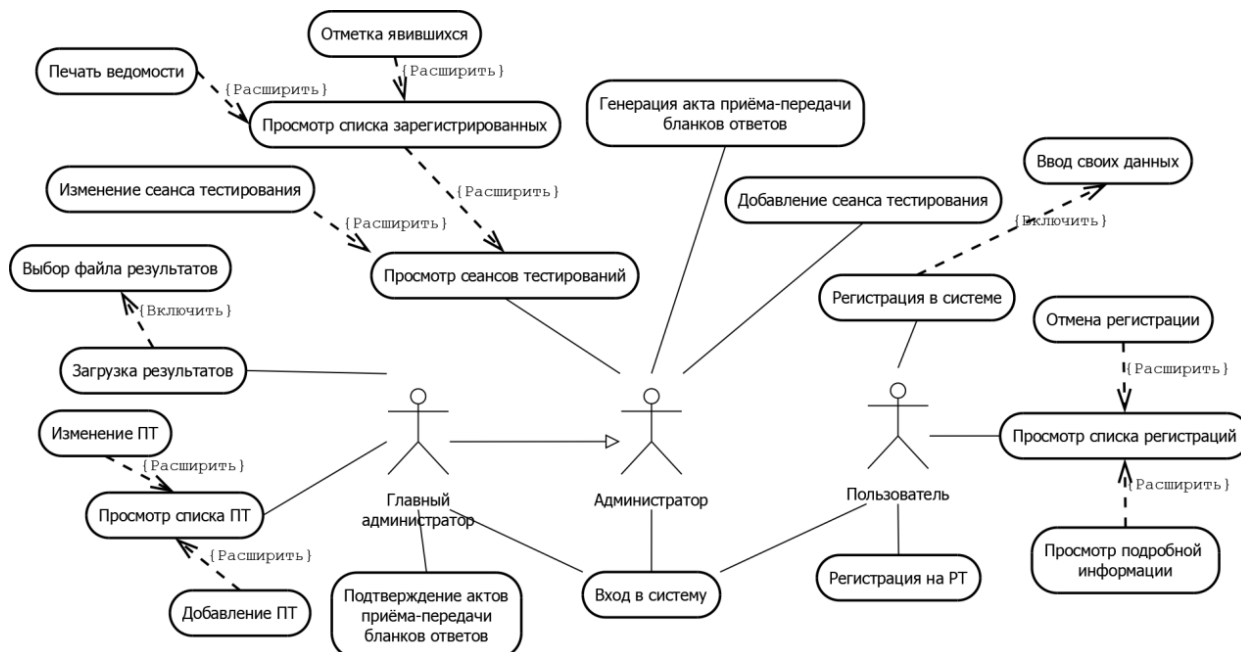


Рисунок 1 – Диаграмма вариантов использования

В качестве языка программирования для серверной части приложения был выбран C#, а именно фреймворк ASP.NET Core. В качестве языка программирования для клиентской части приложения был выбран Typescript, фреймворк Angular. Для хранения информации будет использовано СУБД Microsoft SQL Server 2017. Для разработки программного средства «Общереспубликанский банк данных участников репетиционного тестирования» будет использоваться среда разработки Visual Studio 2017.

Интерфейс программного средства представлен на рисунке 2.

| Номер регистрации | Дата | Название ПТ | Место | Предмет | Статус |
|-------------------|------------------|---|------------------------------------|-------------------------------------|------------------|
| 0000013 | 12.12.2018 14:00 | ГУО «Средняя школа №4 г. Червеня» | ул. Барыкина, 91а, ФОК | Русский язык Язык теста: русский | Результат 65 |
| 0000049 | 21.12.2018 14:00 | ГУО «Средняя школа №4 г. Червеня» | ул. Барыкина, 91а, ком. 15 | Физика Язык теста: русский | Не явился |
| 0000059 | 31.12.2018 14:00 | УО «Республиканский институт контроля знаний» | Оранжевое здание, 2-ой этаж, к. 27 | Русский язык Язык теста: русский | Оплачено |
| 0000060 | 29.12.2018 14:00 | ГУО «Средняя школа №4 г. Червеня» | ул. Барыкина, 91а, акт. зал | Физика Язык теста: белорусский | Ожидается оплата |

Рисунок 2 – Домашняя страница пользователя

Реализована возможность многопользовательского режима работы. Разработан понятный и простой интерфейс для работы с программным средством с учетом особенностей предметной области.

Выходными данными программного средства являются: обобщенная ведомость участников репетиционного тестирования, отображаемая в виде файла pdf; файл Microsoft Excel обобщенных данных участников тестирования, зарегистрированных на конкретную дату; пропуск для прохождения тестирования в выбранном пункте в виде файла pdf. Обобщенные сведения доступны только администраторам пунктов тестирования. Печать пропуска доступна всем участникам тестирования, которые произвели оплату созданной регистрации на выбранный предмет и выделенную дату.

Внедрение разработанного программного средства автоматизировало процесс регистрации на РТ во всех пунктах тестирования, а также облегчило работу организаторов репетиционного тестирования в пунктах его проведения. Личный кабинет участника РТ позволил легче производить регистрацию на репетиционное тестирование, а также отслеживать статус своих регистраций. Отпала необходимость в проведении различного рода совещаний, командировок, письменных коммуникаций.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ СБОРА И ОБРАБОТКИ ТЕЛЕМЕТРИЧЕСКИХ ДАННЫХ

Тимофеев А.С.

*Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь*

Зайкина И.С. – ассистент кафедры ИСиТ

В современном мире, наполненном большим количеством информационных систем и технологий, важное место занимает их всесторонний мониторинг. Суть его заключается в сборе необходимых данных и их анализе. Анализ собранной информации об устройстве или программном средстве позволяет предотвратить ошибки или, на основании полученной информации, оптимизировать их производительность. Практически все современные устройства и программные средства имеют собственные системы мониторинга. Но в случае, когда количество систем для мониторинга слишком велико, или к ним нет непосредственного доступа, – стандартных средств становится недостаточно.

Сбор, хранение и обработка телеметрических данных является актуальной задачей. Поэтому существует большое количество систем и программных средств для её решения. Часть из них нацелена на мониторинг конкретных типов систем: Observium [1], SolarWinds Network Performance Monitor [2] – программные средства для мониторинга сетей. Другие, более гибкие, могут работать с большим количеством устройств и протоколов, по средствам добавления в них модулей или установки специальных приложений-агентов. Примером таких систем являются Zabbix [3] или CA UIM [4]. Практически все современные системы сбора и обработки телеметрических данных имеют веб-интерфейс для доступа к данным из любой точки мира. В последнее время многие системы для сбора и обработки телеметрических данных становятся доступны в формате облачных сервисов, что упрощает для пользователей настройку, увеличивает надежность и отказоустойчивость системы и не требует от пользователя мощного оборудования и больших объемов памяти.

Существует два основных способа сбора телеметрических данных. Первый способ – система для сбора телеметрических данных сама опрашивает устройства или программное обеспечение по средствам протокола или программного интерфейса (рисунок 1). Второй способ – приложения-агенты, которые опрашивают устройство или программное обеспечение и передают данные на сервер системы мониторинга (рисунок 2). Приложения агенты так же, как и в первом случае, опрашивают устройства или программные средства с помощью протокола или программного интерфейса, либо же являются частью опрашиваемых систем. В одной системе одновременно могут использоваться оба способа. Системы использующие первый способ обычно более просты в конфигурации, но сложны в доработке. Второй способ может потребовать установки приложения-агента непосредственно на целевое устройство, а также настройки самой системы и приложений агентов по отдельности для каждого источника телеметрических данных. Преимущества второго способа – это гибкость, возможность разработки новых приложений агентов и модификации существующих, независимо от основных частей системы и других приложений агентов.

Анализ систем сбора и обработки телеметрических данных показал, что большинство существующих систем разрабатываются для конкретного сценария использования и типа пользователя (например, для администраторов сетей) и сложны в настройке. Поэтому была предпринята попытка разработать простую в настройке и использовании, гибкую систему для сбора и обработки телеметрических данных.

Общая модель работы системы представлена в виде контекстной диаграммы в нотации IDEF0. На рисунке 3 представлена декомпозиция контекстной диаграммы. Выделены основными входными данными для системы будут: информация о текущем пользователе, информация об опрашиваемом устройстве или программном средстве, данные о метриках, пороговые значения для метрик, для создания исключений и предупреждения пользователя. Основные процессы в системе: авторизация пользователя, определение доступных для сбора данных, определение конкретного списка метрик, установка пороговых значений для метрик и сбор данных. Метрика в данном случае

представляет собой какой-либо тип собираемых данных: состояние устройство, количество свободной оперативной памяти, количество пользователей, посетивших сайт и т.д. Описание метрики содержит название, тип собираемых данных: number, string, boolean, и если возможно, единицу измерения (Например, Кг, Байт).

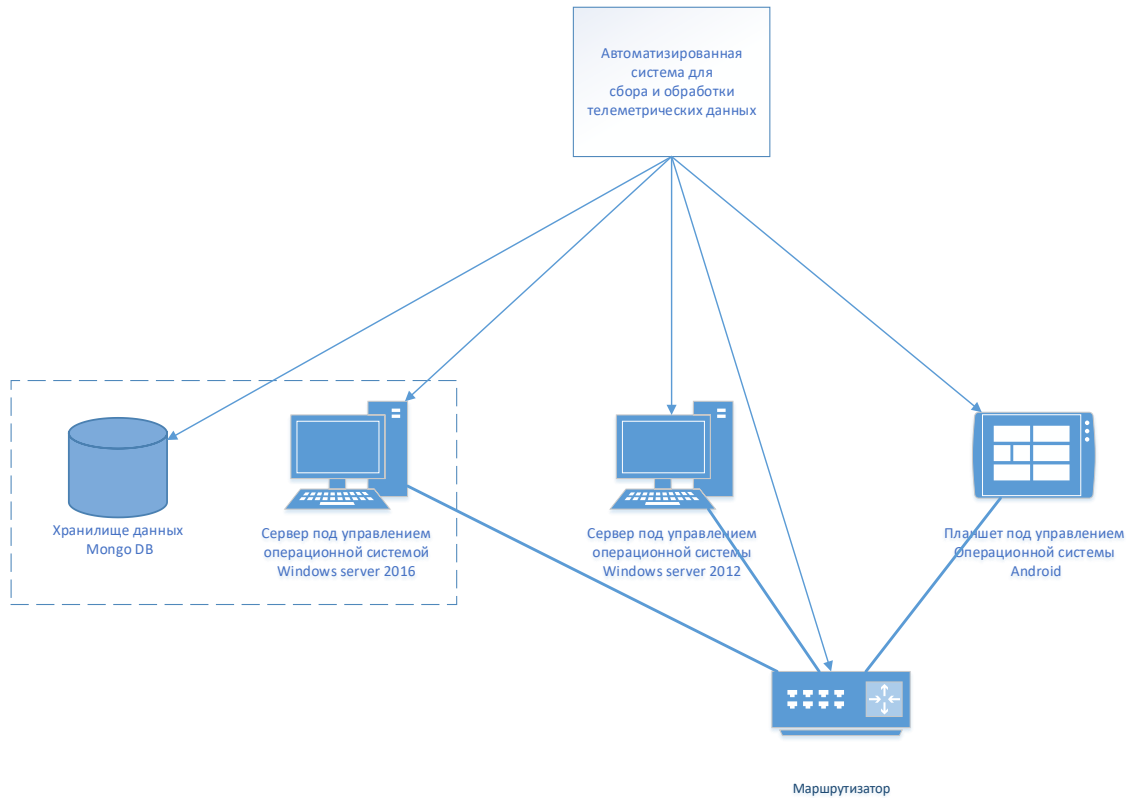


Рисунок 1 – Система без приложений агентов

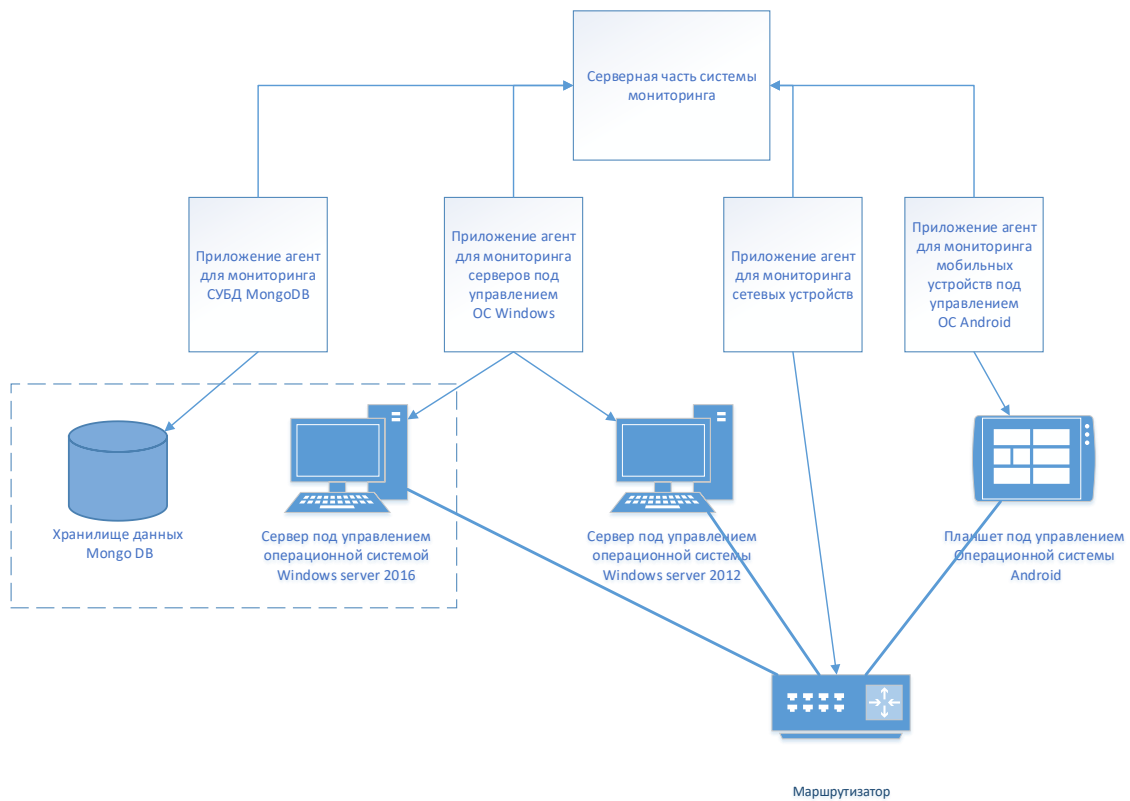


Рисунок 2 – Система с приложениями агентами

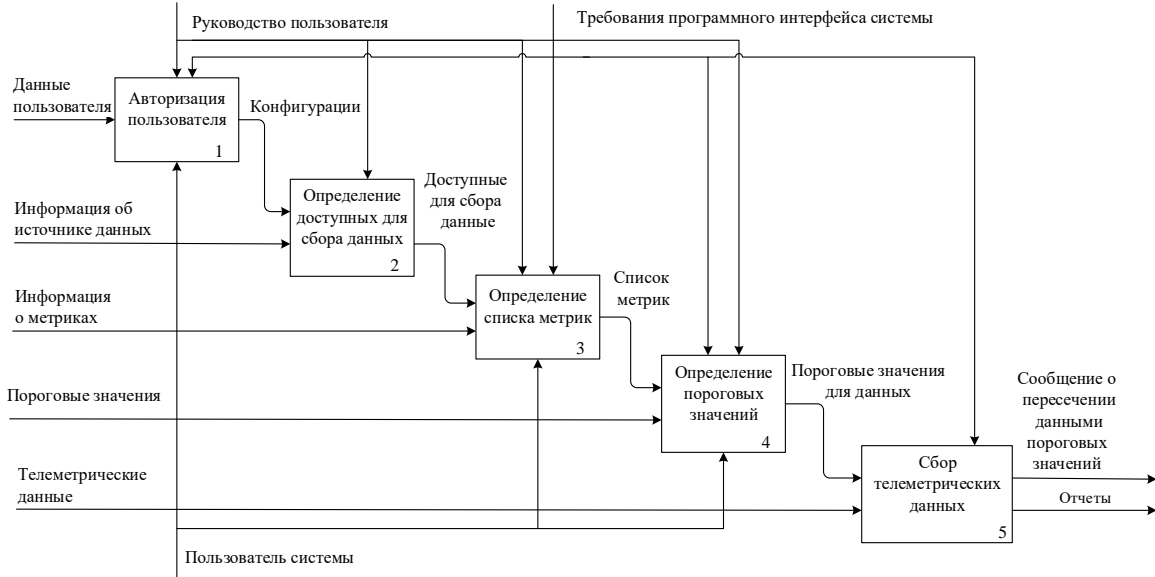


Рисунок 3 – Декомпозиция контекстной диаграммы

Варианты использования системы представлены на рисунке 4. В системе должны быть 2 основных типа пользователей: администратор и пользователь. Администратор после входа в систему имеет возможность только управлять другими пользователями системы. Простой пользователь – основной тип пользователя системы, может просматривать данные собранные с устройства и программных средств пользователя, сравнивать данные, устанавливать пороговые значения и просматривать исключения, формировать отчеты.

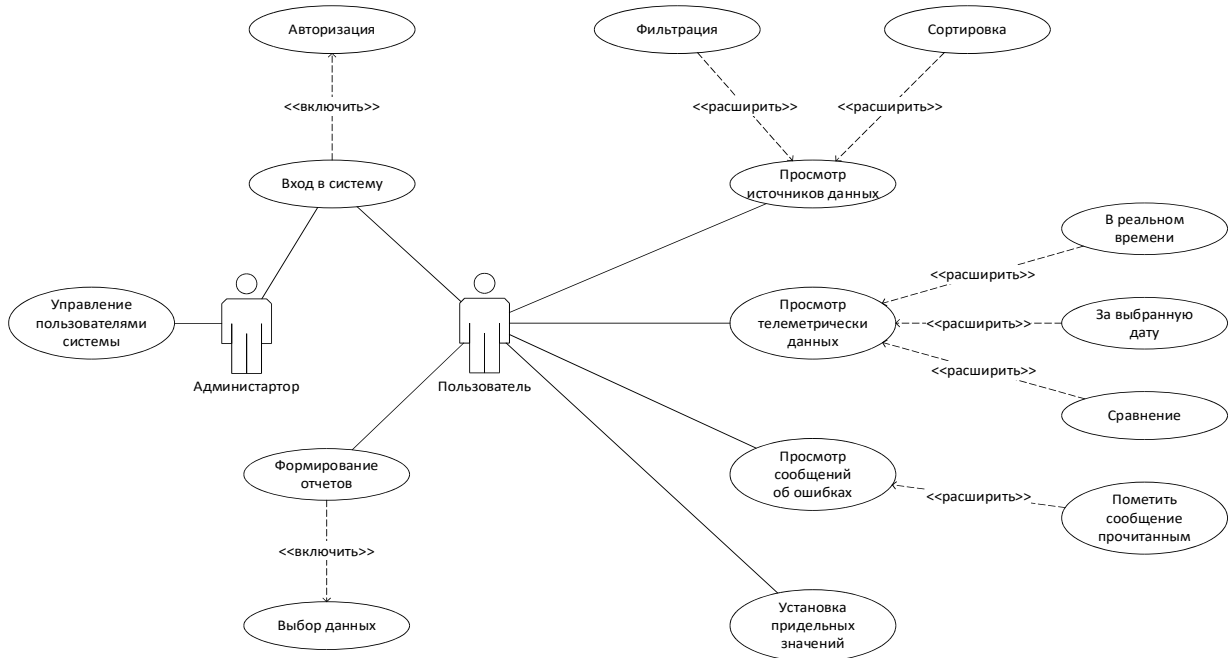


Рисунок 4 - Диаграмма вариантов использования

На рисунке 5 представлена страница веб интерфейса разработанного приложения с информацией об источнике данных (iPhone SE). На странице изображен блок с название устройства, типом и статусом. Можно просмотреть данные устройства в реальном времени или за выбранный период, установить пороговые значения для данных.

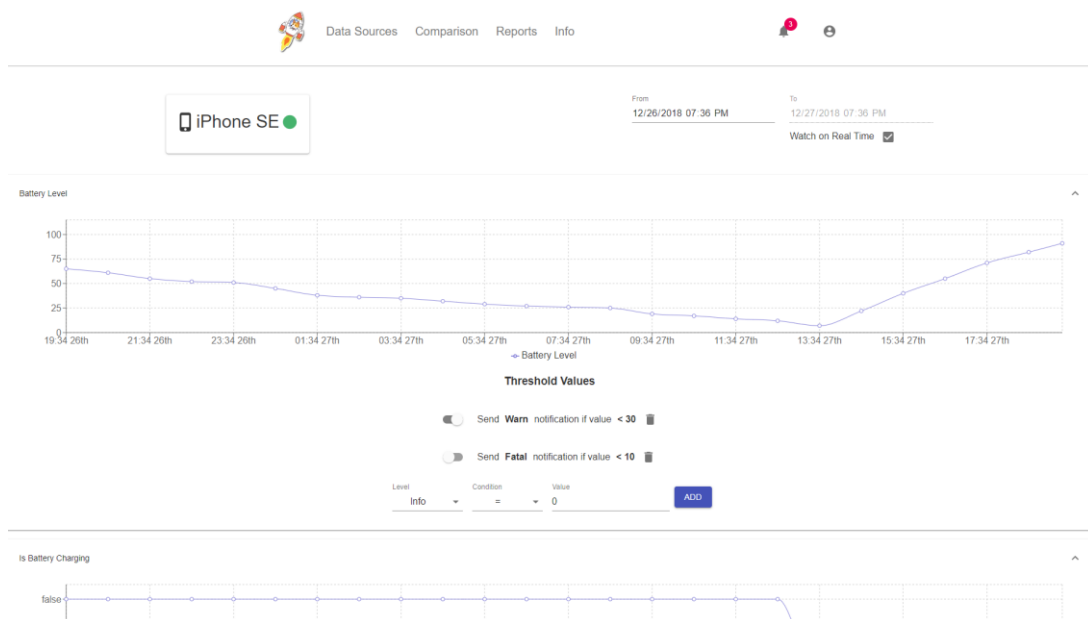


Рисунок 5 – Страница с данными устройства

Система имеет серверную часть, которая принимает, хранит и обрабатывает данные, простой веб-интерфейс с возможностью просмотра и анализа данных разного типа, получения данных по средствам приложений агентов. Система имеет открытый исходный код и открытый API. Открытый исходный код позволит конечным пользователям, при необходимости, доработать систему для своих нужд. Открытый API позволит пользователям или третьим лицам разрабатывать новых агентов для системы. На начальных этапах работы системы разработано несколько приложений-агентов для мониторинга наиболее популярных систем и протоколов (для персональных компьютеров, работающих на базе операционных систем Windows, Linux. Для SNMP протокола). Одним из первых разработано приложение-агент для мониторинга мобильных устройств. Несмотря на популярность такого типа устройств, приложения для их мониторинга практически отсутствуют.

Использование системы мониторинга позволит упростить получение детальной информации о различных системах за счет снижения количества рутинных операций.

Планируется распространять продукт в открытом доступе с открытым исходным кодом, а также при необходимости дорабатывать систему под требования заказчика. Такая система может быть использована системными администраторами для мониторинга сетей, пользователями с большим количеством устройств. Для мониторинга умных домов и многого другого, за счет разработки новых приложений агентов.

Список использованных источников

[1] Observium [Электронный ресурс] – Электронные данные. – Режим доступа: <http://www.observium.org>. Дата доступа: 12.02.2019 г.

[2] Solarwinds Network Performance Monitor [Электронный ресурс] – Электронные данные. – Режим доступа: <https://www.solarwinds.com/network-performance-monitor>. Дата доступа: 12.02.2019 г.

[3] Zabbix [Электронный ресурс] – Электронные данные. – Режим доступа: <https://www.zabbix.com/ru/>. Дата доступа: 12.02.2019 г.

[4] CA Unified Infrastructure Management (UIM) [Электронный ресурс] – Электронные данные. – Режим доступа: <https://www.ca.com/us/products/ca-unified-infrastructure-management.html>. Дата доступа: 12.02.2019 г.

К ПРОБЛЕМЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ АЛГОРИТМОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ПРИ РАБОТЕ С БОЛЬШИМИ МАССИВАМИ ДАННЫХ

Титова А.В.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники г. Минск,
Республика Беларусь

Яшин К.Д. – к. ф.-м. н., доцент

Анализируются характеристики производительности алгоритмов корреляционного анализа, реализованных в библиотеках Python.

В качестве предмета исследования выбран корреляционный анализ. Исследования и решение поставленных задач выполнялось по схеме (рисунок 1).

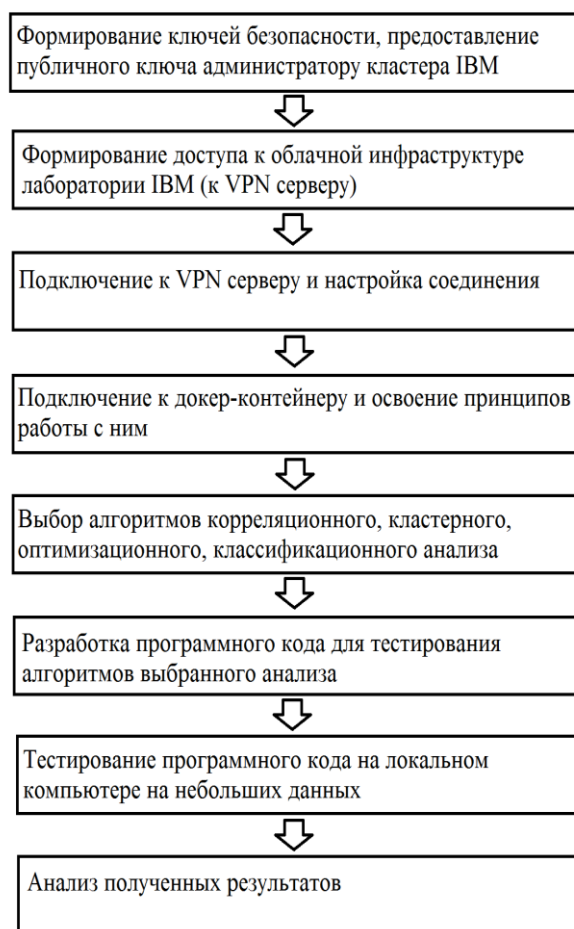


Рисунок 1 – Схема алгоритма выполнения проекта

Для исследования выбраны два вида корреляционных зависимостей [1]:
коэффициент корреляции Пирсона

$$\rho_{X,Y} = \frac{\sum(X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum(X_i - \bar{X})^2 \sum(Y_i - \bar{Y})^2}},$$

коэффициент корреляции Спирмана

$$\rho_{X,Y} = \frac{E[(X - \mu_X)(Y - \mu_Y)]}{\sigma_X \sigma_Y}.$$

Основной задачей явилось установление различий в эффективности работы алгоритмов. Это осуществлялось путем тестирования алгоритмов на наборах информационных данных. Последние отличаются как по размерам, так и по структуре. На этапе эксперимента предполагается, что все информационные данные, используемые для тестов эффективности, уже обработаны и не имеют структурных ошибок, таких как отсутствие значений, значения неверного формата и т.д.

Как известно [2], процесс бенчмаркинга собирает и анализирует информационные данные по характеристикам производительности. Рекомендатор содержит пять вложенных статистических моделей измерения производительности. Они прогнозируют объем компьютерных ресурсов, требуемых каждым алгоритмом. Это позволяет пользователям рекомендатора изменять размеры и вес набора информационных данных по пяти показателям производительности, учитывая бизнес-требования. Программа рекомендатор генерирует оценку для каждого из алгоритмов.

В настоящем исследовании рассмотрены вопросы актуальности анализа эффективности алгоритмов машинного обучения, используемых для задач бизнеса и промышленности. Представлена методология выполнения поставленных в проекте задач, описаны результаты выполнения проекта. Подробно описаны этапы настройки необходимой среды и начальные тестовые данные выбранных алгоритмов корреляционного анализа [3].

Автор благодарит Б. Зибицкера, профессора Чикагского университета (США), за оказание технической помощи и консультаций при выполнении работы.

Список использованных источников:

1. Корреляция: Материал из Википедии — свободной энциклопедии: Версия 93206762, сохранённая в 10:05 UTC 10 июня 2018 / Википедия, свободная энциклопедия. — Электрон. дан. — Сан-Франциско: Фонд Викимедиа, 2018. — Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/?oldid=93206762>

2. Okallau B., Shebik B., Wishart H. Recommender Development for Selection of Appropriate Regression Algorithms in Pyspark.ML Library (материал предоставлен профессором Чикагского университета Б. Зибицкером).

3. Титова, А. В. Анализ эффективности машинных алгоритмов при работе с большими объемами данных / А. В. Титова, К. Д. Яшин // BIG DATA and Advanced Analytics = BIG DATA и анализ высокого уровня : сборник материалов V Международной научно-практической конференции, Минск, 13–14 марта 2019 г. В 2 ч. Ч. 2 / Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники; редкол. : В. А. Богуш [и др.]. — Минск, 2019. — С. 229 – 241.

ВЛИЯНИЕ СИСТЕМЫ ДОСТИЖЕНИЙ И РЕФЛЕКСИВНО-ОЦЕНОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ НА УЧЕБНУЮ МОТИВАЦИЮ

Филиппович А.В.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Майсеня Л.И. - зав. кафедрой ФМД, докт. пед. наук, профессор

В статье рассматривается необходимость использования системы оценок и достижений для повышения личной мотивации учащихся.

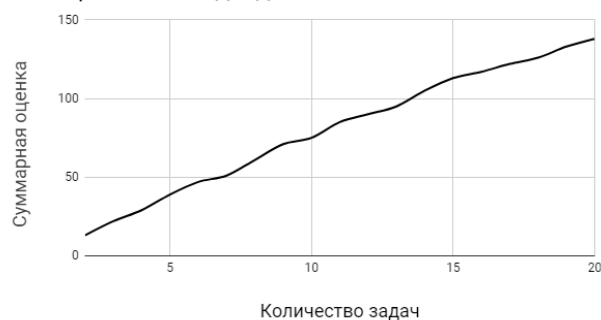
В настоящее время существует большое количество информационных ресурсов, упрощающих получение доступа к необходимым знаниям. Однако до определенного возраста учащийся не может ставить перед собой долгосрочные цели и нуждается во внешней мотивации на выполнение кратковременных задач. Внешняя оценка здесь выполняет две функции: *во-первых*, она позволяет отслеживать успехи и интеллектуальные способности учащегося, *во-вторых*, корректирует внутреннюю оценку учащегося, позволяя ему в дальнейшем адекватно оценивать результаты собственной деятельности.

Оценка характеризуется тремя группами результатов [1]: *личностные результаты*, включающие в себя развитие внутренней мотивации, индивидуальной системы ценностных ориентаций и способностей к рефлексии; *метапредметные результаты*, включающие в себя развитие познавательных и коммуникативных навыков, а также способности к планированию и постановке целей; *предметные результаты*, представляющие собой опыт, специфический для определенной задачи.

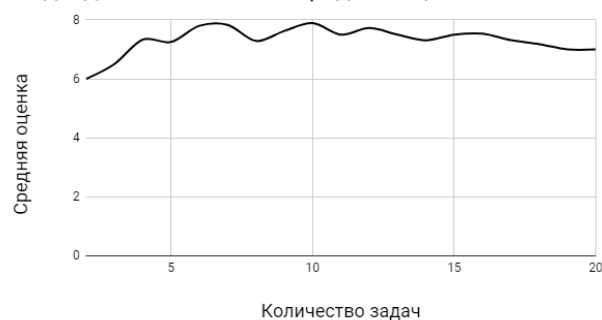
Используемая нами система представляет из себя набор заданий с постепенным усложнением целей и позволяет повысить способности учащегося к рефлексивно-оценочной деятельности. Для внешней оценки успехов школьников используется рейтинговая система.

Рейтинговая система может базироваться на двух основных подходах: суммарный (интегральный) и основанный на среднем показателе [2]. Ниже представлено сравнение двух этих подходов на случайной выборке оценок.

Интегральный подход



Подход, основанный на средней оценке



В первом подходе в качестве общей оценки учащегося используется суммарная оценка его успехов по отдельным заданиям. В таком случае объем выполненных заданий и качество их выполнения компенсируют друг друга, позволяя дать ученику более гибкую систему достижения определенной цели.

Во втором подходе результирующая оценка определяется как среднее арифметическое, либо среднее геометрическое результатов различных форм деятельности. Данный подход позволяет уделить больше внимания качеству выполнения заданий, поскольку качество выполнения отдельного задания может как увеличить, так и уменьшить результирующую оценку.

По итогам работы с обучающимися младшими школьниками (классы 1-4) в режиме онлайн-обучения в компании “Энлайтэн” приходим к следующему выводу: в обучении детей младшего школьного возраста интегральный подход показывает себя с лучшей стороны, поскольку не так критично относится к ошибкам учащихся, которые часто проявляются на начальных этапах обучения. В рамках учебной платформы это позволяет также дольше удерживать интерес детей к решению задач, что и является основой формирования устойчивой мотивации.

Список использованных источников:

1. Демидова М. Ю. Оценка достижения планируемых результатов в начальной школе. Система заданий. / М. Ю. Демидова, С. В. Иванов, О. А. Карабанова и др. - М. : Просвещение, 2009. - с. 13-14.
2. Майсеня, Л. И. Развитие математического образования студентов технических университетов. / Л.И. Майсеня - Минск: БГУИР, 2017 - с. 223-224.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ЭЛЕКТРОННОГО ПРАВИТЕЛЬСТВА ПОЖИЛЫМИ ЛЮДЬМИ

Хошгелдиев Р.

*Белорусская государственная академия связи,
г. Минск, Республика Беларусь*

Скудняков Ю.А. – доцент каф. ПЭ, к.т.н., доцент

В данной работе проведена оценка эффективности использования возможностей электронного правительства пожилыми людьми.

В настоящее время актуальной задачей в современном мире является разработка и эффективное использование электронного правительства (ЭП) для управления процессами в различных сферах человеческой деятельности.

Весьма важно использование ЭП для обеспечения различными услугами и информационными ресурсами людей пожилого возраста [1-3].

Для достижения данной цели функционирование ЭП должно базироваться на современных информационно-коммуникационных и управленческо-правовых технологиях. Доступность использования ЭП должно обеспечиваться наличием учебно-методической литературы по изучению современных информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) и возможностей сети Интернет.

Как показали результаты исследования, часть пожилого населения уже сегодня активно использует ресурсы Интернета, и данная тенденция будет расти с постепенным переходом в старшие возрастные группы людей среднего возраста, которые более активно используют Интернет и другие информационные технологии в своей повседневной жизни. В то же время в старших возрастных группах больше проявляются некоторые ограничения (например, связанные со зрением или с навыками владения компьютером). С этой точки зрения, желательно, чтобы сайты проектировались с

учетом возможности их использования пожилыми людьми (теми, которые уже сегодня пользуются Интернетом), причем особенно актуальна эта проблема для сайтов, ориентированных на потребности людей в старшем возрасте. В качестве исследовательского метода было выбрано тестирование сайтов.

В процессе исследования оценивалось наличие или отсутствие следующих параметров:

– удобство восприятия сайта: качественна ли графика и сочетается ли она с остальными составляющими страницы;

– навигация: имеются ли на сайте основные способы навигации, удобство навигации; видны ли все способы навигации без прокручивания страницы, очевидно ли то, что навигационные элементы можно кликнуть, логична ли иерархия информации для пользователя, могут ли пользователи перемещаться между разделами сайта, не прибегая к помощи кнопки браузера «назад»; легко ли пользователи могут найти самые популярные (полезные) страницы на сайте, отражают ли самые популярные страницы сайта основные потребности пользовательской аудитории, возможность вернуться на главную страницу со второстепенных страниц,

В результате исследования выявлены некоторые недостатки адаптации сайтов, во многом направленных на пожилую аудиторию, к специфике их работы с сетью Интернет и информационными ресурсами.

Данное направление исследований будет развиваться, в том числе в направлении уточнения методов и инструментария обследований информационных ресурсов, предназначенных для лиц старшего возраста.

В заключение отметим, что для эффективного использования возможностей ЭП пожилыми людьми необходимо:

– мотивировать лиц старшего возраста активно изучать и использовать возможности сети Интернет и современных ИКТ, предоставляя им современные электронные средства обучения и другое учебно-методическое обеспечение в доступном изложении;

– использовать методики для адаптации к ресурсам ЭП лицами старшего возраста с учетом их специфических интересов, в том числе для влияния на процедуры принятия решений по социально-значимым вопросам.

Список использованных источников:

1. Григорьева, И.А., Биккулов, А.С. Пожилые в мире ИКТ. Социальное включение, занятость или новая форма потребления? // Интернет и современное общество: сборник научных статей. Труды XVI Всероссийской объединенной конференции «Интернет и современное общество» (IMS-2013), Санкт-Петербург, 9 – 11 октября 2013 г. — СПб: НИУ ИТМО, 2013. - С. 123 – 128 [Электронный ресурс]. - URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=21718319>.
2. Григорьева, И.А., Бершадская, Л.А., Дмитриева, А.В. На пути к нормативной модели отношений общества с пожилыми людьми // Журнал социологии и социальной антропологии. - 2014. - №3.
3. Бершадская, Л.А., Чугунов, А.В. Услуги электронного правительства: исследование дискуссий в социальных сетях // Межотраслевая информационная служба. - 2014. - № 1 (166). - С. 10-17 [Электронный ресурс]. - URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=21278501>

ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ В БАНКОВСКОЙ СФЕРЕ НОВЫХ ПРОГРАММНЫХ РЕШЕНИЙ, РЕАЛИЗОВАННЫХ НА ЯЗЫКЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ JAVA

Ходанович Е.А.

*Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь*

Леванцевич В. А. – ст. преподаватель кафедры ПОИТ

В современных условиях развития технологий всё более остро проявляется проблема повышения нагрузки на банковский сектор. Одно из основных и обязательных условий для успешного развития любого банка является высокий уровень обслуживания клиентов. Данный аспект включает в себя скорость проведения банковских операций кассирами на используемом программном обеспечении, а так же отсутствие ошибок при проведении расчетно-кассовых операций. Расчетно-кассовыми операциями называются операции по ведению счетов юридических и физических лиц и осуществлению расчетов по их поручению.

Рост числа клиентов и количества проводимых в сутки операций, необходимость централизованного хранения и учета оборотов денежных средств и информации о клиентах, а так же ошибки программного обеспечения и кассиров при проведении банковских расчетно-кассовых

операций показывают острую необходимость в обновлении программного обеспечения проведения расчетно-кассовых операций используемого банками Республики Беларусь на данный момент.

Исходя из перечисленных проблем, очевидно, что требуется решить две основные задачи:

– Обновление, доработка либо замена используемых систем управления базами данных. Данная мера просто необходимо при быстро растущих объемах данных.

– Разработка простого и понятного интерфейса программного обеспечения, используемого кассирами при обслуживании клиентов. Данная мера позволит значительно уменьшить количество ошибок, возникающих по вине кассиров. Что в свою очередь повысит скорость и качество обслуживания клиентов, что обязательно скажется, в том числе, и на доходах банка.

– Использование зарекомендовавших себя языков программирования и средств разработки. А так же технологий, позволяющих быстро и надежно обрабатывать огромные объемы информации, с которыми, как правило, работает банковское программное обеспечение. Данная мера позволит минимизировать либо исключить ошибки, возникающие в программе при обработке данных.

На сегодняшний день для поставленных задач отлично подходит язык программирования Java. Java является сильно типизированным объектно-ориентированным языком, который активно развивается последние годы. Как показывает практика, программное обеспечение, разрабатываемое на Java, как правило, предназначается для обработки больших объемов данных и для работы с той или иной системой управления базами данных. Так же одним из преимуществ при разработке программного обеспечения на Java можно считать множество готовых зарекомендовавших себя фреймворков и библиотек, освобождающих от рутинной работы по написанию множества классов и методов и облегчающих разработку. На сегодняшний день имеется множество используемых спецификаций для разработки программного обеспечения, работающего с различными системами управления базами данных, а так же для написания клиент-серверных приложений [1].

Не менее важным является и наличие различных систем управления версиями (например Git), систем автоматизации сборки проектов, таких как Maven и конечно средств разработки на языке Java, таких как IntelliJ IDEA, значительно облегчающих разработку программного обеспечения.

Учитывая описанные выше преимущества языка Java можно сделать следующие выводы:

– Описанные выше преимущества позволят понизить стоимость сопровождения программных продуктов в банках, что в свою очередь понизит затраты банка.

– Наличие используемых спецификаций и доступной документации и литературы по языку Java и средствам разработки позволит разрабатывать программные продукты, надежно работающие с различными базами данных.

– Наличие в открытом доступе множества фреймворков и готовых библиотек, предназначенных для разработки пользовательского интерфейса, позволит создавать удобный и интуитивно понятный интерфейс для кассиров, что позволит значительно снизить количество допускаемых кассирами ошибок и повысить скорость и качество обслуживания.

– Со стороны разработчиков использование современных развивающихся платформ и средств разработки позволит быстро и надежно решать поставленные заказчиками задачи по доработке функциональных возможностей и исправлению ошибок. И конечно наличие больших объемов литературы и документации в открытом доступе по языку программирования Java позволяет быстро освоить язык Java начинающим программистам.

Список использованных источников:

1. Шилдт, Г. Java 8: полное руководство. Пер. с англ. / Г. Шилдт. – М. : ООО «И. Д. Вильямс», 2015. – 785 с.

ПРОГРАММНОЕ СРЕДСТВО ПРОВЕДЕНИЯ РАСЧЕТНО-КАССОВЫХ ОПЕРАЦИЙ БАНКА НА ПЛАТФОРМЕ JAVA

Ходанович Е.А.

*Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь*

Леванцевич В. А. – ст. преподаватель кафедры ПОИТ

Цель разработки – создание программного средства на платформе Java, предназначенного для использования кассирами с целью выполнения различных расчетно-кассовых операций в банке при обслуживании клиентов. Как правило, программное средство проведения расчетно-кассовых операций должно выполнять множество дополнительных функций, необходимых при работе с клиентами, отчетностью и базами данных любого банка. Такими функциями являются контроль остатков денежных средств в кассе, авторизация пользователей, ведение учета клиентов, получение актуальных курсов валют национального банка Республики Беларусь, формирование различной отчетной документации по проведенным операциям и клиентам банка,

возможность сторнирования проведенных операций по требованию клиента. В ходе разработки были проанализированы аналоги разрабатываемого программного средства проведения расчетно-кассовых операций, изучены преимущества и недостатки данных программных средств.

Для разработки программного продукта была выбрана среда разработки IntelliJ IDEA версии 2017.2.7 и язык программирования Java [1]. Так же были проанализированы существующие СУБД. В качестве используемой СУБД при разработке программного средства была выбрана MYSQL как наиболее простой и оптимальный вариант. Для повышения качества обслуживания клиентов банка был разработан простой и интуитивно-понятный пользовательский интерфейс. В качестве примера на рисунке 1 представлена форма для проведения платежей и на рисунке 2 представлена форма подтверждения операции, где можно оказаться от проведения или распечатать чек.

| ID | Счет | УНП |
|----|----------------------|-----------|
| 1 | BY98UNBS301511743000 | 100160363 |
| 2 | BY98UNBS301313669000 | 131434421 |
| 3 | BY98UNBS301312214000 | 112411121 |
| 4 | BY98REDJ301201618000 | 874726111 |
| 5 | BY98SLAN301366289001 | 422452311 |
| 6 | BY98SLAND01628816001 | 454544410 |

Рисунок 1 – Ввод параметров платежа.

Рисунок 2 – Подтверждение проведения платежа.

Разработанное программное средство позволит сократить время, затрачиваемое кассирами и сотрудниками банка время на проведение операций клиентов, сторнирование операций и просмотра статистических данных, а разработанный интерфейс позволит сотрудникам увеличить скорость и качество процесса обслуживания клиентов.

Список использованных источников:

1. Шилдт, Г. Java 8: полное руководство.: Пер. с англ. / Г. Шилдт. – М. : ООО «И. Д. Вильямс», 2015. – 785 с.

ПРОГРАММНОЕ СРЕДСТВО ДЛЯ УЧЕТА И ОБСЛУЖИВАНИЯ КЛИЕНТОВ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЕЙ

Хорошевич А.Ю., Васильев В.В.

Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь

Горбачев Д.В. – ст. преподаватель кафедры МПСС

Целью проекта является разработка программного средства для учета и обслуживания клиентов индивидуальных предпринимателей, а также самозанятых граждан, занимающихся деятельностью по оказанию услуг населению. Разработка данного программного средства обеспечит формирование базы данных для хранения, обработки и анализа данных о клиентах и услугах, оказываемых индивидуальными предпринимателями и самозанятыми гражданами.

В ходе анализа предметной области разрабатываемого программного средства была поставлена задача на разработку программного средства, произведено обоснование решений по информационному, техническому и программному обеспечению, проведен анализ аналогов программного средства в ходе которого было принято решение на разработку данного программного средства. Произведено моделирование предметной области построена контекстная диаграмма, диаграммы декомпозиции процессов, диаграммы на языке UML. Так же произведено тестирование программного средства и разработано руководство пользователя. Средствами разработки являются: язык программирования C# в среде разработки Microsoft Visual Studio 2015 на базе платформы .Net Framework, база данных разработана в Microsoft SQL server, язык для работы с базой данных SQL.

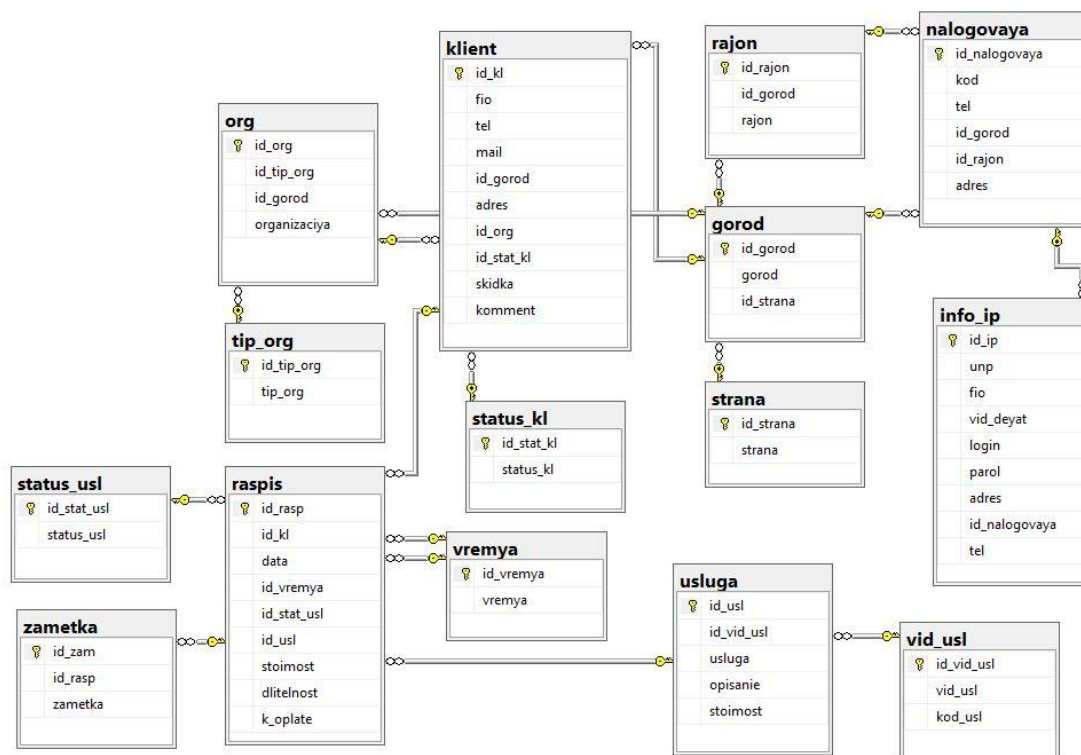


Рисунок 1 – Логическая модель данных

В результате проведенной работы было разработано программное средство, предназначенное для учета и обслуживания клиентов индивидуальных предпринимателей. Данное программное средство позволяет хранить, обрабатывать, анализировать информацию о клиентах и оказываемых индивидуальным предпринимателем услугах. Так же оно позволяет строить графики и диаграммы, создавать отчеты и помогает заполнять налоговую декларацию по упрощенной системе налогообложения. В отличие от аналогов программных продуктов предназначенных в основном для крупных организаций и требующих специальной квалификации специалиста данное программное средство предназначено для индивидуальных предпринимателей и самозанятых граждан, осуществляющих деятельность в сфере оказания услуг населению.

Список использованных источников:

1. Евсеева, О. Н., Шамшиев, А. Б. Работа с базами данных на языке C#. Технология ADO .NET: учебное пособие. Ульяновск: УлГТУ, 2009. – 170с.
2. Шилдт, Герберт. C# 4.0: полное руководство.: Пер. с англ. – М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2011. – 1056 с.

ПРОГРАММНОЕ СРЕДСТВО ИНТЕРАКТИВНОГО ЧТЕНИЯ ДЛЯ ДЕТЕЙ НА ПЛАТФОРМЕ ANDROID

Хорошевич А.Ю., Васильев В.В.

*Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь*

*Леванцевич М.А. - вед. науч. сотрудник ОИМ НАН РБ, к.т.н., доцент
Леванцевич В.А. – старший преподаватель кафедры ПОИТ*

Целью проекта является разработка программного средства для интерактивного чтения, которое подразумевает одновременный процесс прослушивания аудиофайла книги, чтения и просмотра её изображений. Разработка данного программного средства обеспечит возможность использования электронных детских книг в ситуациях от домашнего чтения и прослушивания до использования, например, в дороге.

В ходе анализа предметной области разрабатываемого программного средства была поставлена задача на разработку программного средства, произведено обоснование решений по информационному, техническому и программному обеспечению, проведен анализ аналогов программного средства, в ходе которого было принято решение на разработку данного программного средства. Также было произведено моделирование предметной области, построены диаграммы вариантов использования и классов, а также диаграммы на языке UML. На окончательном этапе разработки программного средства было произведено тестирование посредством модульных и интеграционных тестов и разработано руководство пользователя.

Средствами разработки программного средства являются язык программирования JavaScript с использованием библиотеки React Native, СУБД MySQL на стороне сервера и SQLite для клиентской части.

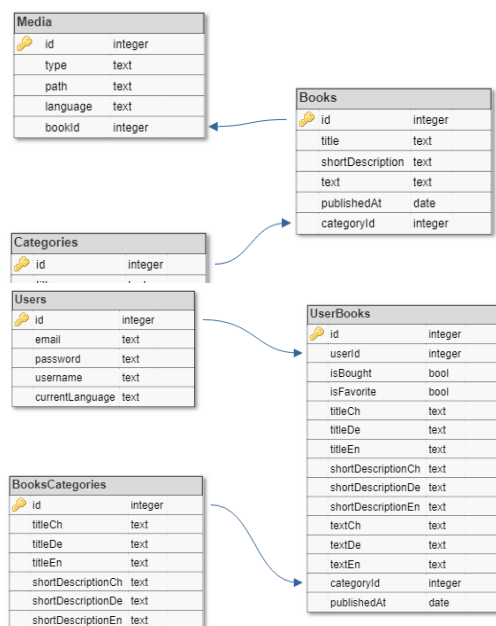


Рисунок 1 – Логические модели данных клиента и сервера

В результате проведенной работы было разработано программное средство, которое является стабильным с точки зрения функционирования, а также имеет отличительную особенность в сравнении с аналогами – интерактивное чтение, которое включает в себя одновременное прослушивание, чтение и просмотр изображений книги. В программном средстве также присутствует система поиска и сортировки книг по категориям, регистрация, авторизация и деавторизация нового либо уже существующего пользователя, а также смена языка.

В настоящее время детское образование с использованием информационных технологий является активно развивающимся и перспективным направлением, поэтому тема проекта и

разработанное программное средство являются актуальными и востребованными на рынке мобильных приложений.

Список использованных источников:

1. Голощапов, А.Л. Google Android программирование для мобильных устройств — СПб.: БХВ-Петербург, 2012. — 448 с.
2. Флэнаган, Д. JavaScript. Подробное руководство — СПб.: Символ-плюс, 2012 — 1080 с.

ПОШАГОВОЕ РУКОВОДСТВО ПО РАБОТЕ С КОМАНДНОЙ ОБОЛОЧКОЙ BASH В ОС LINUX

Чайка Я.А.

*Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь*

Савенко А.Г. – м.т.н., старший преподаватель

В статье представлено описание разработанного пошагового руководства по работе с командной оболочкой Bash в операционной системе Linux.

Работа с ОС Linux возможна в текстовом и графическом режимах. Текстовый режим является более предпочтительным так как он содержит полный набор функций по работе с операционной системой, однако в некоторых случаях это значительно замедляет взаимодействие пользователя с ОС, в связи с чем появляется необходимость найти решение, позволяющее ускорить работу в текстовом режиме Linux.

Для выполнения вышеописанных задач было разработано пошаговое обучающее руководство. Руководство позволит пользователю изучить основы программирования в оболочке Bash, обучиться созданию скриптов для упрощения работы в текстовом режиме ОС Linux.

Bash – это предустановленная командная оболочка, которая позволяет автоматизировать работу пользователя в текстовом режиме ОС Linux. Автоматизирование происходит за счёт написания скриптов – специальных файлов с заданной последовательностью команд, которые необходимо выполнить пользователю.

Разработанное руководство по работе с командной оболочкой Bash в ОС Linux содержит:

- справочный материал по базовым функциям оболочки Bash (описание и синтаксис команд, особенности их использования);
- десять примеров различных скриптов для усвоения теоретического материала и помощи при выполнении заданий;
- пятнадцать заданий для закрепления теоретического материала на практике.

Раздел 1 описывает методику создания bash-скриптов и содержит в себе задания 1-3, которые позволят пользователю научиться создавать простые скрипты, выполняющие базовые команды Linux.

В разделе 2 представлен материал по работе с переменными: ввод, вывод, обработка и арифметические операции над переменными. Задания 4-7 позволят пользователю, создавать динамические скрипты, имеющие возможность хранить данные и обрабатывать их.

Раздел 3 содержит теоретический материал по использованию условного оператора if. Данный оператор позволит создавать нелинейные скрипты с несколькими сценариями, что даст возможность выполнять определённую часть скрипта в зависимости от выполнения заданных оператором if условий. Для усвоения и закрепления материала в данном разделе представлены практические задания 8-10.

Раздел 4 рассматривает ещё один подход к ветвлению скриптов при помощи оператора выбора Case. В данном разделе описывается алгоритм создания меню на основе скрипта. В bash предусмотрена возможность создания вложенных операторов выбора Case, что открывает перед пользователем возможности по созданию сложных меню с большим количеством подменю. Если пользователь часто выполняет определённые наборы операций, то целесообразнее будет создать меню, содержащие пункты по каждому набору, что позволит существенно ускорить и упростить работу в текстовом режиме ОС Linux.

Раздел 5 раскрывает возможности Bash по созданию функций. При написании сложных скриптов появляется необходимость сокращать их объём, так как от объёма скрипта напрямую зависит скорость его выполнения. При использовании одинаковых последовательностей команд в различных местах скрипта функции позволяют уменьшить количество строк в скрипте и сделать его более структурированным.

Раздел 6 описывает технологию работы с ключами при вызове скрипта. Обработка ключей позволяет выполнить скрипт «налету», так как при таком запуске отпадает необходимость отображать меню пользователю, а результат работы скрипта следует сразу за его вызовом. Такой подход

используется в большинстве терминальных команд Linux. Обработка ключей делает скрипты более гибкими и быстрыми. В качестве закрепления теоретического материала, пользователю предоставляется задание 15, в котором необходимо создать калькулятор. Для каждого арифметического действия предусматривается свой ключ, после ввода которого набираются два числа, над которыми необходимо проделать данную операцию. Это позволит выполнить любую арифметическую операцию калькулятора одной строкой и избавит пользователя от необходимости вручную выбирать операцию, а затем отдельно вводить числа. В случае, если пользователь не знает о существовании ключей, он имеет возможность запустить скрипт без них, в этом случае перед ним появится меню отображающее все те же самые функции, а также справочную информацию по ключам, доступным для данного скрипта.

Основной сложностью при написании руководства было последовательное и исчерпывающее изложение материала. Необходимо было так составить руководство, чтобы пользователь, не прибегая к другим источникам информации, мог научиться писать сложные скрипты. Для достижения этой цели задания в руководстве представлены в порядке от более простых к более сложным, при этом в каждом последующем задании используются новые возможности, о которых пользователь узнаёт в ходе прочтения теоретического материала.

Таким образом, в предоставленном руководстве описаны базовые принципы программирования в оболочке Bash, которые позволят работать с терминалом Linux комфортнее и быстрее, что в свою очередь увеличит продуктивность взаимодействия с операционной системой.

СОЗДАНИЕ ПРОСТОЙ ФОРМЫ КВИЗА НА JAVASCRIPT

Чернявский А.И.

*Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь*

Савенко А.Г. – м.т.н., старший преподаватель

В статье описан процесс создания Кви́за на JavaScript.

По своей сути Квиз – это простая форма, содержащая в себе ряд блоков, имеющих одно название класса (например, “form_one_block_wrapper”) и изначально скрытых при помощи дополнительного класса «d-none». Внутри каждого блока содержится Вопрос и блок ul с классом «q_ul_wrapper», который содержит в себе варианты ответов (рисунок 1).

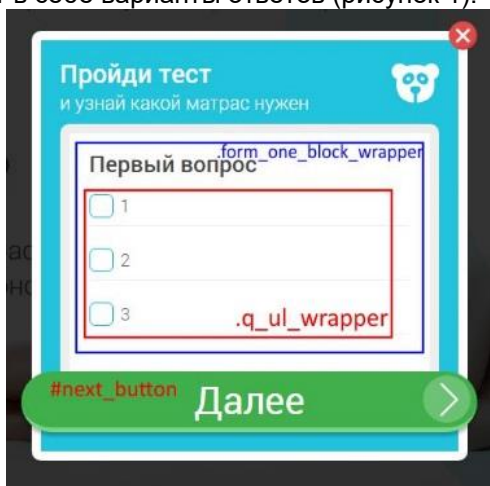


Рисунок 1 – Форма Кви́за

При загрузке страницы JS собирает все блоки с классом “form_one_block_wrapper” и убирает класс “d-none” у первого (нулевого) элемента.

```
var outer_block_wrapper_mass = document.getElementsByClassName('form_one_block_wrapper');  
outer_block_wrapper_mass[0].classList.toggle('d-none');
```

Первый блок вопросов становится видимым.

Внизу формы находится две кнопки:

```
<div class="button d-none" id="next_button">Следующий шаг</div>  
<button class="button d-none" id="last_button">Отправить</button>
```

JS обрабатывает кнопки, и если блоков вопросов больше, чем один, то показывается кнопка с id "next_button".

Для подсчета количества вопросов и текущий шаг используются переменные:

```
var all_steps = outer_block_wrapper_mass.length; //Всего вопросов
var current_step = 1; //текущий шаг
```

После заполнения ответов первого блока и нажатия кнопки id="next_button", слушатель, висящий на этой кнопке вызывает функцию all_checked, которая проверяет, был ли выбран хотя бы один вариант ответа, и если выбран, записывает вариант ответа в массив current_answers, который после обработки пушится в основной массив ответов all_answer_mass.

```
function all_checked () {
  let input_collection = outer_block_wrapper_mass[current_step-1].getElementsByTagName("input");
  let flag = true;
  let input_mass = [];
  let current_answers = [];
  for (let i = 0; i < input_collection.length; i++) {
    input_mass.push(input_collection[i]);
  };
  let checkbox_mass = [];
  for (let i = 0; i < input_mass.length; i++) {
    if (input_mass[i].type === 'checkbox'){
      checkbox_mass.push(input_mass[i]);
    }
  };
  if (checkbox_mass.length != 0 && checkbox_mass != null && checkbox_mass != undefined) {
    flag = false;
    current_answers.push(question[current_step-1].innerText);
    for (let i = 0; i < checkbox_mass.length; i++) {
      if(checkbox_mass[i].checked){
        current_answers.push(checkbox_mass[i].value);
        flag = true;
      };
    };
  };
  if(flag){
    for (var i = 0; i < current_answers.length; i++) {
      all_answer_mass.push(current_answers[i]);
    };
    current_answers = [];
  };
};
return flag;
};
```

После выполнения функции all_checked проверяется результат ее выполнения (функция возвращает true в случае, если был введен хотя бы один ответ и false, соответственно если - нет)

```
if (all_checked()) {
  current_step++; //если all_checked() вернул true инкрементим текущий шаг
  if(current_step < all_steps){ //если текущий шаг не последний
    show_next_step(); //вызываем функцию которая добавляет предыдущему блоку класс d-none и текущему блоку его
убирает
  } else {
    show_last_step(); // если шаг последний вызываем функцию, которая отобразит последний шаг.
  }
} else { // если all_checked() вернул false
  alert("Выберите ответ") //Выводим сообщение об ошибке
}
```

В случае последнего шага срабатывает функция show_last_step()

```
function show_last_step () {
  show_next_step();
  next_button.classList.add('d-none'); // убирается псевдо button
  last_button.classList.remove('d-none'); //добавляется кнопка от текущий формы, которая по нажатию отправляет mail.
};
```

На кнопку last_button вешается слушатель

```
last_button.addEventListener('click', function() { //клик по кнопке «last_button»
  let result_answer = ""; //создается пустая строка с результатами всех ответов
  if ( all_checked() ) { //проверяется предпоследний шаг и достается массив всех ответов
    for (var i = 0; i < all_answer_mass.length; i++) {
      result_answer = result_answer + all_answer_mass[i] + "\n"; // парсится массив со всеми ответами и записываются в
строку
    };
    quiz_form.getElementsByTagName("input")[0].value = result_answer; // строка со всеми ответами записывается в
скрытый инпут формы
    send(); // вызывается функция отправки формы на обработку и отправку email`а
  } else {
```

```
    alert('что-то не так'); //если в предпоследнем блоке небыло ответов выводится сообщение об ошибке
  }
});
```

Функция отправки формы на обработку и отправку email:

```
function send() {
  $("#quiz_form").submit(function() {
    $.ajax({
      type: "POST",
      url: "mail_kviz_form.php",
      data: $(this).serialize()
    }).done(function() {
      $(this).find("input").val("");
      $("#quiz_form").trigger("reset");
    });
    close_kviz();
    alert('Ваше сообщение отправлено');
    // window.location.href = 'thank.html';
  }).fail(function() {
    alert('Ошибка отправления');
  });
  return false;
});
}
```

К данному решению, путем несложных доработок, можно добавлять возможность обработки любых инпутов и текстовых областей, что полностью избавляет от зависимости от внешних плагинов и делает настройку сайта более гибкой и ручной, что в итоге прибавляет сайту уникальности.

МОДЕЛЬ АНАЛИЗА ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНО-РЕКОМЕНДАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

Шавель А.П.

*Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь*

Скудняков Ю.А. - доцент каф. ПЭ, к.т.н., доцент

В данной работе предложена модель анализа эффективности образовательно-рекомендательной системы [1], основанной на учете как успехов тестируемого, так и его интересов в изучаемой области. Модель системы учитывает особенности ряда изучаемых областей, чтобы предоставить обучаемому широкий спектр профессиональной ориентации.

Всю свою жизнь человек приобретает новый опыт, новые знания и навыки. Происходит развитие, вследствие чего меняются жизненные приоритеты. Смена приоритетов может быть как небольшой, например, смена деятельности с разработки программ для стационарных платформ на создание приложений для мобильных платформ, так и кардинальной с возникновением потребности в полной смене сферы деятельности.

При обучении основной проблемой большинства профориентационных тестов является в них учет лишь заинтересованности тестируемого в той или иной изучаемой области, не принимая при этом во внимание, насколько человек компетентен в этих областях. В системе присутствуют два вида опросников. Первый – стандартный профориентационный тест, направленный на выяснение заинтересованности тестируемого в освоении изучаемого материала. Второй – тест, проверяющий наличие знаний. Система подсказывает обучаемому, в какой изучаемой области он имеет достаточно знаний и заинтересованности, чтобы его обучение было результативным, на какие разделы изучаемого материала ему стоит уделить больше внимания.

Модель образовательно-рекомендательной системы учитывает не только заинтересованность и имеющиеся знания обучаемого при начальном прохождении обучения, но также имеет возможность «наблюдать» успехи обучаемого в динамике, позволяя ему проходить новые тесты. Результаты каждого нового теста сравниваются с предыдущими.

Пример предложенной модели анализа эффективности образовательно-рекомендательной системы, функционирующей на основе проведения оценок и профориентационных тестов, показан на рисунке 1.

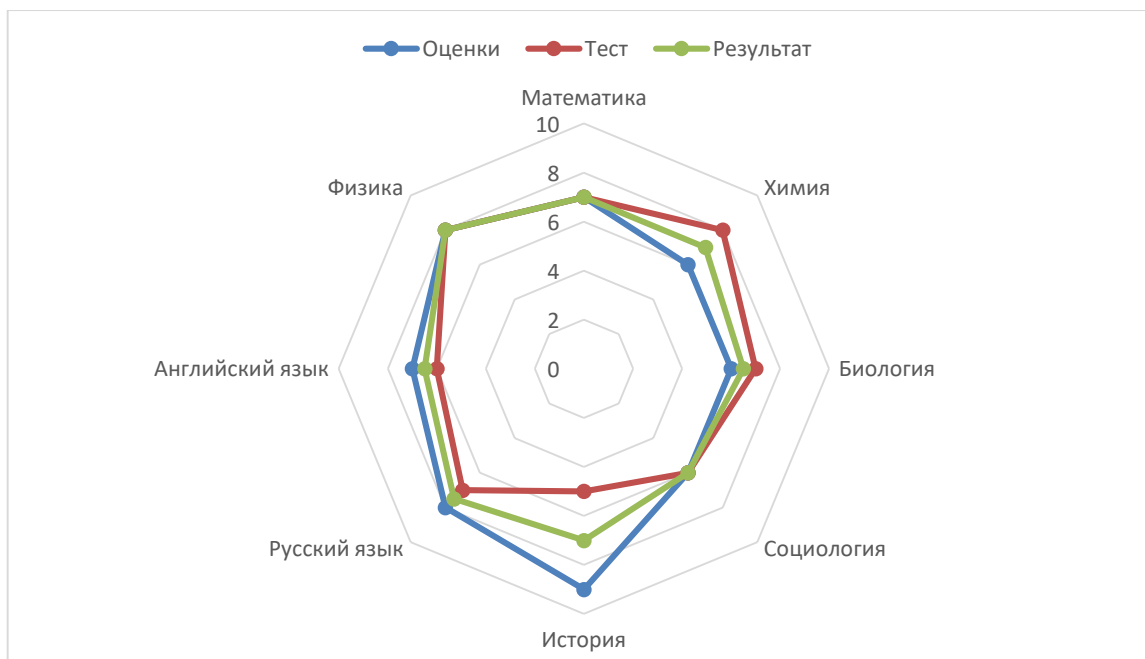


Рисунок 1– Пример модели

Данная модель может получить широкое применение как в области общего, так и в области узкоспециализированного профильного образования.

Список использованных источников:

1. Рекомендательные системы в онлайн-образовании / [Электронный ресурс]. – 2017/ - Режим доступа: <https://habrahabr.ru/company/stepic/blog/325206/>. – Дата доступа: 17.09.2017.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ 5G-СЕТЕЙ В ПОВСЕДНЕВНОЙ ЖИЗНИ

Шиманский В.Ю.

*Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь*

Горбачев Д.В. – ст. преподаватель кафедры МПСС

В настоящее время во всем мире высокими темпами внедряется мобильные сети 5-ого поколения. В нашей стране еще полностью не распространена сеть стандарта LTE, но 5-ое поколение имеет ряд преимуществ, которые стоит принять во внимание при возникновении вопроса о смене вектора развития мобильных сетей.

5G (от англ. fifth generation — пятое поколение) — пятое поколение мобильной связи, действующее на основе стандартов телекоммуникаций, следующих за существующими стандартами 4G/LTE-Advanced[1]. Сети 5-ого поколения призваны решать следующие задачи:

- рост мобильного трафика;
- увеличение числа устройств, подключаемых к сети;
- сокращение задержек для реализации новых услуг;
- нехватка частотного спектра.

По оценкам представителей NGMN, 5G-сети для бизнес-аудитории и рядовых пользователей должны быть развернуты к 2020 году. Так что наряду с перечисленными качественными характеристиками, 5G-сети создадут новые возможности для пользователей[1], такие как Интернет вещей, а также широкополосные медиасервисы и связь в реальном времени в различных условиях. Поскольку базовые станции и мобильные устройства потребуют для 5G-стандартов новых и более быстрых процессоров и программных приложений, ведущие производители носителей информации, чипмейкеры, такие как Advanced Semiconductor Engineering (ASE) и Amkor Technology, Inc., готовят производство соответствующей продукции [2].

Данная технология так же предоставляет доступ к определенному спектру услуг:

а) Сверхширокополосная мобильная связь (Extreme Mobile Broadband, eMBB)- реализация ультраширокополосной связи с целью передачи «тяжелого» контента;

б) Массовая межмашинная связь (Massive Machine-Type Communications, mMTC)- поддержка Интернета вещей (ультраузкополосная связь);

с) Сверхнадежная межмашинная связь с низкими задержками (Ultra-Reliable Low Latency communication, URLLC)- обеспечение особого класса услуг с очень низкими задержками.

Так же 5G-сети имеют доступ к использованию внутри себя функции D2D(device-to-device). Принцип работы представлен на рисунке 1:

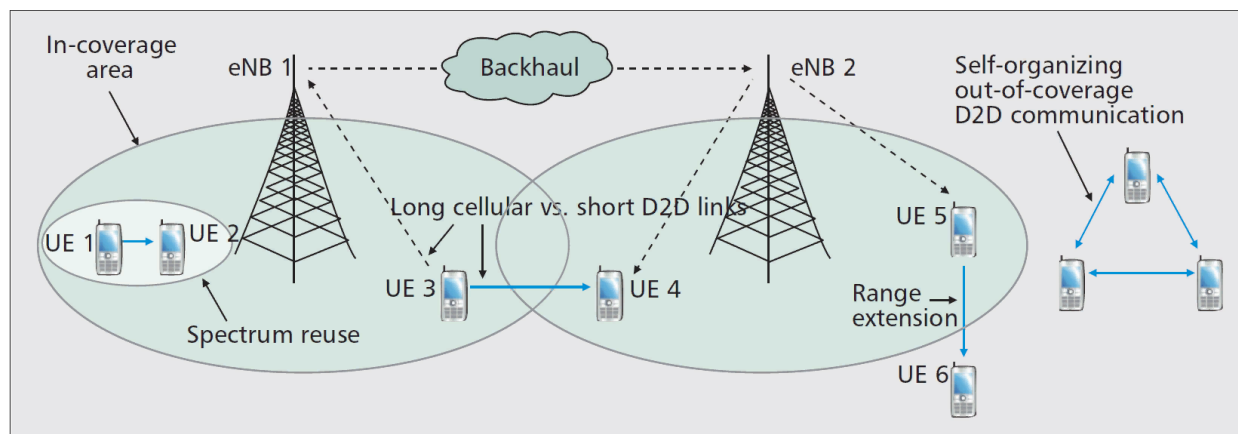


Рисунок 1- Принцип работы сервиса D2D

Из изображенного можно сделать вывод, что использование данной функции приведет к сильной разгрузке сети, что в свою очередь позитивно скажется на скорости обмена данными а как следствие и на качестве связи.

Основные преимущества 5G:

- высокая скорость передачи данных;
- одновременное подключение 1 млн. устройств/км²;
- сверхнизкая задержка при связи(4мс для сервисов Сверхширокополосной мобильной связи eMBB);

Основной недостаток сетей 5-ого поколения — высокая стоимость, так как на данный момент сети LTE работают в частотных диапазонах ниже 3,5 ГГц. Для полноценного функционирования сетей мобильной связи стандарта 5G необходимо разворачивать сети в более свободных высокочастотных диапазонах. При повышении частоты, на которой передается информация, уменьшается дальность связи. Это закон физики, обойти его можно лишь повышая мощность передатчика, которая ограничена санитарными нормами. Однако считается, что базовые станции сетей пятого поколения будут располагаться плотнее, чем сейчас, что вызвано необходимостью создать гораздо большую емкость сети, что приведет к большим финансовым затратам при разворачивании сети[3].

Переход от 4G/LTE к 5G является залогом успешного будущего мобильных сетей.

Список использованных источников:

1. [5G Mobile and Wireless Communications Technology](#). — Cambridge University Press, June 2016. — ISBN 9781107130098.
2. By Mark LaPedus, Semiconductor Engineering. «[Waiting For 5G Technology](#).» June 23, 2016. Retrieved September 2, 2016.
3. А.Н. Степунин, А.Д. Николаев, Мобильная связь на пути к 6G.

TELEGRAM-БОТЫ

Шиманский В.Ю.

*Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь*

Образцова О.Н. – и.о. зав. кафедрой ИСиТ, к.т.н., доцент

В настоящее время во всем мире высокими темпами внедряется мобильные сети 5-ого поколения. В нашей стране еще полностью не распространена сеть стандарта LTE, но 5-ое поколение имеет ряд преимуществ, которые стоит принять во внимание при возникновении вопроса о смене

вектора развития мобильных сетей.

Telegram представляет собой безвозмездный мессенджер, который был создан генеральным директором социальной сети ВКонтакте Павлом Дуровым, который представил людям возможность обмениваться сообщениями в зашифрованном виде, предоставляя максимальную анонимность и безопасность при общении. Сегодня представленный мессенджер полностью адаптирован для всех операционных систем и доступен для установки и пользования каждому желающему.

Изначально программа была предназначена для передачи мгновенных сообщений, фото, видео и файлов на высокой скорости, но практически, команда разработки мессенджера добавила в него возможность создавать и пользоваться различными ботами.

Боты — специальные аккаунты в Telegram, созданные для того, чтобы автоматически обрабатывать и отправлять сообщения. Пользователи могут взаимодействовать с ботами при помощи сообщений, отправляемых через обычные или групповые чаты[1]. Логика бота контролируется при помощи HTTPS запросов к Bot API. Написанные для платформы Telegram, они предназначены для выполнения самых разных функций: от получения новостей до поиска информации и даже торговли акциями. Главное задачей бота является автоматический ответ после введенной ему пользователем команды. При этом, работая непосредственно через интерфейс Telegram, программа имитирует действия живого пользователя, за счет чего пользование таким ботом гораздо удобно и понятно.

Именно поэтому, многие компании, развивающие бизнес через интернет, используют возможности ботов по нескольким причинам:

1) Они позволяют задействовать очередной канал коммуникации с целевой аудиторией (Telegram занимает 2-е место по популярности среди белорусских пользователей по статистике AppStore и Google Play)

2) Они быстро выполняют однообразную работу, позволяя разгрузить наемных сотрудников, тем самым экономя деньги компании.

В Telegram используется один общий вид ботов, которых от обычных юзеров отличает только наличие приставки «bot» в имени. Сами же боты делятся на несколько направлений:

а) **Чат-боты.** Представляют из себя простейший чат, имитирующий общение на заданную пользователем тематику.

б) **Боты-информаторы.** Отдельный вид ботов, главная цель которых — информирование пользователя о тех или иных событиях (новости, мероприятия, публикации и т.п.).

с) **Игровые боты.** Боты, в которых можно поиграть в различные игры. По большей части, это текстовые версии разных игр времен Combats.ru

д) **Боты-асистенты.** Боты, разработанные различными онлайн-сервисами как дополнение к основной веб-версии.

По факту, четкое деление отсутствует, т.к. некоторые боты содержат сразу несколько механик и успешно выполняют множество пользовательских задач. С их помощью можно переводить, обучаться, тестировать, искать информацию, играть в игры и даже пользоваться другими сервисами и взаимодействовать с вещами, имеющими выход в глобальную сеть (популярный нынче «интернет-вещей»). Все боты в Telegram являются бесплатными, но в 2017 году Павлом Дуровым была анонсирована возможность настроить и платное пользование такими программами.

Благодаря этому, боты стали карманными помощниками, пользоваться которыми можно даже не покидая мессенджер. Они предоставляют возможность решать элементарные задачи при помощи мгновенных команд, при всем это программы не нуждаются в установке и не занимают отдельное место в памяти вашего девайса.

Как уже было сказано ранее, роботы — особые аккаунты, которые не требуют номера телефона при создании. По сути, эти аккаунты играют роль интерфейса к вашему сервису, который работает на удалённом сервере.

Самое интересное в роботах это то, что для их создания вам не нужно изучать низкоуровневые методы работы с MTProto и шифрованием — общение с роботом организовано при помощи обычного HTTPS интерфейса с упрощёнными методами Telegram API.

Список использованных источников:

1. Документация Telegram: Роботы [Электронный ресурс]. – Электронные данные. Режим доступа: <https://tigrm.ru/docs/bots>.

2. GitHub- eternoir/pyTelegramBotAPI: Python Telegram bot api [Электронный ресурс]. – Электронные данные. Режим доступа: <https://github.com/eternnoir/pyTelegramBotAPI>.

3. А.Н. Степунин, А.Д. Николаев, **Мобильная связь на пути к 6G.**

СИСТЕМЫ ОТОБРАЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ НА ОСНОВЕ СВЕТОДИОДНЫХ ПАНЕЛЕЙ ДЛЯ ГОРОДСКОГО ОБЩЕСТВЕННОГО ТРАНСПОРТА

Шпилевский В.В.

*Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь*

Скудняков Ю.А. – канд. технических наук, доцент

В работе рассматриваются состав, принципы функционирования и перспективы развития систем отображения информации для городского общественного транспорта.

Светодиод - полупроводниковый прибор с электронно-дырочным переходом, создающий оптическое излучение при пропускании через него электрического тока в прямом направлении [1]. Это изобретение навсегда изменило мир. В настоящее время светодиоды применяются повсюду: освещение городов, регулирование дорожного движения, использование в домах, квартирах, транспорте и т.д.

Рассмотрим, в каком направлении идет развитие светодиодных панелей на примере информационных систем, используемых в общественном транспорте.

Изготовление систем информационных транспортных (СИТ) очень долгий и интересный процесс.

Для начала рассмотрим, какие виды систем бывают, с чего они состоят, для чего предназначены и где применяются.

СИТ разделяются на 3 основных вида: СИТ автобусная светодиодная (СИТ-А-С); СИТ троллейбусная светодиодная (СИТ-ТР-С); СИТ трамвайная светодиодная (СИТ-ТМ-С). В свою очередь каждый вид систем имеет целый ряд модификаций (исполнений). Системы автобусные имеют исполнения с СИТ-А-С-01 до СИТ-А-С-26, системы троллейбусные с СИТ-ТР-С-01 до СИТ-ТР-С-21, системы трамвайные с СИТ-ТМ-С-01 до СИТ-ТМ-С-06, причем, работа по увеличению модельного ряда увеличивается.

Один из вариантов внешнего конструктивного исполнения представлен на рисунке 1.

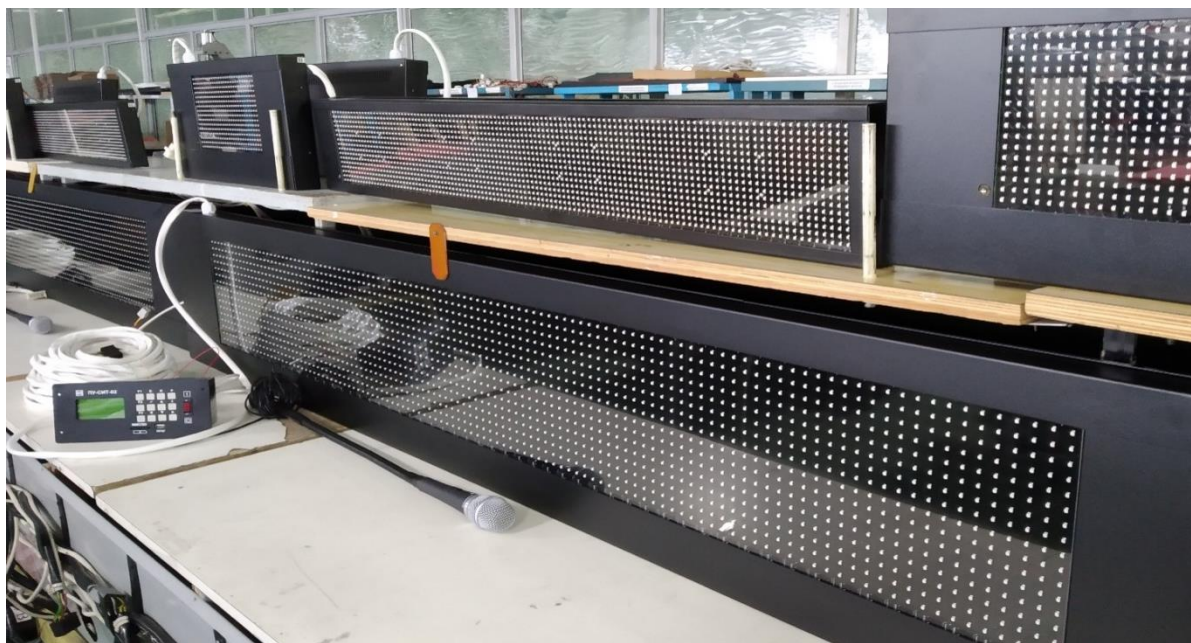


Рисунок 1 – Внешний вид системы информационной транспортной

Состав всех систем, если не вникать в детали, почти идентичен. Это табло фронтальное (переднее), боковое, заднее, салонная бегущая строка, жгуты, пульт управления. От количества, наличия в системе и исполнения всех составляющих элементов зависит реализация систем. Фронтальные, боковые, задние табло состоят из модуля индикации, модуля контроллера. Бегущая строка состоит из модуля индикации, источника питания и контроллера. Жгуты представляют собой набор проводов типа НВ, НВЭ различной длины и сечения, затянутых в поливинилхлоридную трубку (ПВХ трубка). Пульт управления состоит из платы декодера, модуля индикации, платы клавиатуры.

Системы предназначены для отображения информации в городском общественном транспорте. Основные потребители в настоящее время являются ОАО «МАЗ», ОАО «Белкоммунмаш».

Применяются данные системы в автобусах, троллейбусах и трамваях отечественного производства.

Самые первые системы появились в 90-х годах. Они представляли собой блинкерные табло. Это табло, состоит из ячеек, в которых размечены пластинки, окрашенные с разных сторон в разные цвета. Под каждой ячейкой расположен электромагнит (катушка). При подаче тока на электромагнит, в зависимости от полярности, пластинка поворачивается необходимой стороной. В настоящее время блинкерные ячейки заменены светодиодными матрицами (модулями индикации). Использование этого перехода позволяет удешевить изделия за счет уменьшения трудоёмкости и стоимости изготовления комплектующих частей, а также повысить надежность изделий. Кроме того, это более функциональное изделие, которое приобрело лучший внешний вид.

В настоящее время выпускаются только светодиодные табло. Также ведутся работы по разработке совершенно нового изделия на базе старого корпуса, так как в транспорте имеются определенные места с неизменными габаритами, что не позволяет менять корпус.

Проектируется табло на основе LED-матриц, что позволит отображать не только необходимую информацию, но и любую анимацию, рекламу, поздравления и т.д. Использование нового табло позволит формировать полноценные цветные изображения (цвета: красный, синий, желтый, зеленый, белый или полноцветные RGB). Также это поможет расширить сферу применения, целевые направления, модельный ряд данных изделий.

Список использованных источников:

1. Шуберт, Ф.Е. Светодиоды. – М.: Физматлит, 2008. - 496 с.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССАМИ ГОЛЬФ-КЛУБА

Щербий С.Г.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Сечко Г.В. – к.т.н., доцент

Рассматривается CRM-система для автоматизации хозяйственной деятельности гольф-клуба и его отношений с клиентами. Система предназначена для снижения себестоимости услуг гольф-клуба с помощью автоматизации управления бизнес-процессами в нем.

Гольф (англ. golf) – спортивная игра, в которой отдельные участники или команды соревнуются, загоняя маленький мячик в специальные лунки ударами клюшек и пытаясь пройти отведённую дистанцию за минимальное число ударов [1]. Любители гольфа объединяются в гольф-клуб. Основная и самая массовая услуга гольф-клуба – это продажа времени (сессий) игры в гольф. Сопутствующими услугами являются предоставление в аренду территорий для проведения различных групповых мероприятий (деловых встреч, праздников и т. д.) и продажа сопутствующих товаров (фирменной продукции, аксессуаров, напитков, еды).

В Беларуси несколько десятков гольф-клубов, которые приносят своим владельцам немалый доход от реализации вышеперечисленных услуг. Однако поскольку организация гольф-клуба – дорогостоящее мероприятие [2], то для окупаемости затрат на свою организацию и повышения дохода между клубами идет жесткая конкурентная борьба за клиента, желающего воспользоваться услугами гольф-клуба. Например, клуб из [3] 3.01.2019 предлагал скидку на 50% на игры в будние дни с 10-00 до 14-00. Но главным методом для победы над конкурентами является, безусловно, снижение себестоимости услуг гольф-клуба с помощью автоматизации управления бизнес-процессами в нем.

В этих условиях в докладе рассматривается CRM-система для автоматизации хозяйственной деятельности гольф-клуба и его отношений с клиентами. Программное средство системы (клиент-серверное веб-приложение) реализует следующие услуги для клиента: бронирование публичных сессий, подача индивидуальных заказов, работа с личным кабинетом. Средство использует: 1) Java Platform Enterprise Edition 7 (Java EE 7) – набор спецификаций и соответствующей документации для языка Java, который описывает архитектуру серверной платформы для задач средних и крупных предприятий; 2) свободную реляционную СУБД MySQL; 3) фреймворк Ember.js – свободный JavaScript каркас веб-приложений, реализующий MVC шаблон, предназначенный для упрощения создания масштабируемых одностраничных веб-приложений.

Панель управления индивидуальным запросом клиента представлен на рисунке 1:

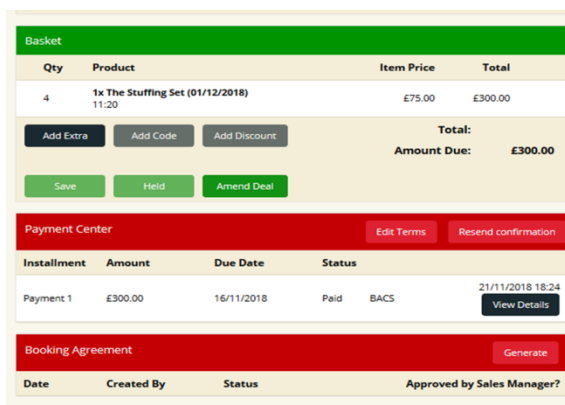


Рисунок 1 - Панель управления индивидуальным запросом клиента

Программное средство оттестировано и используется в работе.

Список использованных источников:

1. Гольф — Википедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Гольф>. – Дата доступа: 18.01.2019.
2. Гольф-клуб «Минск» обошелся в 40 млн долларов и принадлежал ... [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://nn.by/?c=ar&i=166737&lang=ru>. – Дата доступа: 18.01.2019.
3. Гольф-клубы в Минске. Клубы игры в гольф - Relax.by [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.relax.by/cat/active/corporate/minsk/golf/>. – Дата доступа: 18.01.2019.

МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ СЕРВИСА ПО ДОСТАВКЕ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Юрченко А.Н.

*Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь*

*Леванцевич М.А. - вед. науч. сотрудник ОИМ НАН РБ, к.т.н., доцент
Леванцевич В.А. – старший преподаватель кафедры ПОИТ*

Цель проекта – разработка мобильного приложения для сервиса по доставке продуктов питания.

Объектом разработки является мобильное приложение, предмет разработки – инструменты разработки мобильных приложений для операционной системы iOS, разработка базы данных, предметной областью является сфера общественного питания.

Сфера общественного питания [1] играет огромную роль в жизни каждого человека и современного общества в целом. Все больше людей предпочитают питаться вне дома. Общественное питание занимает особое место в сфере услуг. Это обеспечивается появлением новых технологий переработки продуктов питания, развитием коммуникаций, средств доставки продукции и сырья, интенсификацией многих производственных процессов. Общественное питание способствует решению многих социально-экономических проблем: помогает лучше использовать продовольственные ресурсы страны, своевременно предоставляет населению качественное питание, которое имеет решающее значение для сохранения здоровья, роста производительности труда, повышению качества учебы.

Становление современной системы общественного питания, способной обеспечить качественное и своевременное удовлетворение значимых потребностей человека, невозможно без использования информационного и сервисного подхода как на уровне отдельного предприятия, так и при разработке мер макроэкономического регулирования со стороны государственных органов, в том числе, при формировании региональной экономической политики. Деятельность предприятий общественного питания направлена на оказание качественных услуг, а кадровая политика предприятия сервиса подчинена удовлетворению покупательского спроса. Сделать свое предприятие конкурентоспособным и его услуги востребованными помогают информационные технологии. Информационные технологии очень разнообразны, их цель – это повышение конкурентоспособности предприятия в условиях рыночной экономики.

Развитию сегмента доставки способствуют все большая популярность сервисов-агрегаторов и всеобщая интернетизация. Так, количество онлайн-запросов по доставке еды в год в "Яндексе" за последние пять лет выросло на полтора миллиона человек.

Рестораторы обратили внимание на быстрорастущий рынок доставки и начали развивать собственные службы доставки. По оценкам, такие услуги сегодня оказывают 47 процентов сетей общественного питания. Наряду с этим сформировался и пул интернет-проектов, аудитория пользователей которых исчисляется миллионами.

Рынок доставки готовой еды можно разделить на два подсегмента – заказы с телефона и заказы с использованием интернет-ресурсов или мобильных приложений. Рост поисковых запросов в отношении услуг доставки готовой еды указывает на увеличение потребительского интереса и даже позволяет говорить, что кризис на рынке доставки готовой еды будет преодолен раньше, чем это наступит на всем рынке общественного питания в целом.

Для потребителя сегодня вопрос цены остается на первом плане, при этом люди стали более требовательны к качеству еды. В то же время у них есть понимание, что время - очень ценный ресурс, и они хотят тратить его эффективно.

Доставка еды – единственный выбор желающих сэкономить время, и все это приводит к перераспределению аудитории на рынке питания, конкуренция на рынке доставки в 2018 году значительно возросла [2], но при этом рынок еще не достиг стадии пресыщения. Для того чтобы выдержать конкуренцию, нужно производить качественный продукт и максимально быстро его доставлять. Важным становится не просто разовая продажа еды с доставкой, но и завоевание доверия клиентов, нацеленность на привлечение новых. Пользователи сегодня тестируют различные службы доставки, и, если привезенная еда оказалась менее вкусной, чем привычные заказываемые ранее блюда, это вызывает негативную реакцию. Также повысились требования к ценам. Оплачивая заказ с доставкой на дом, покупатели хотят получить не только вкусную еду, но и максимум бонусов – купоны, подарки от компании. Немаловажным фактором являются технологии: удобный для заказа сайт, мобильное приложение, возможность выбора различных способов оплаты заказа.

В будущем рынок доставки продолжит свое развитие, при этом в приоритете у покупателей будут те компании, которые смогут предложить еду ресторанного качества по цене ниже, чем в заведениях общественного питания. Кроме того, рынок доставки дополнится новыми услугами.

Новый формат общепита дешевле, бизнесу не надо вкладываться в строительство и организацию работы ресторана, поиск профессионалов и продумывание концепции, достаточно просто заключить договоры с существующими кафе и ресторанами, открыть колл-центр, опубликовать рекламу и решить транспортную проблему. Все это получается куда более экономически выгодным, чем открытие полноценного ресторана.

Таким образом можно наблюдать тенденцию в увеличении количества различных сервисов по доставке продуктов питания, рынок доставки продуктов питания насыщается что приводит к большему спросу на мобильные приложения и сервисы позволяющие быстро и эффективно заказывать продукты питания.

Основные функциональные возможности мобильного приложения указаны в таблице 1.

Таблица 1 Перечень функциональных возможностей

| № | Наименование функции | Описание функции |
|---|----------------------|---|
| 1 | Вход | Вход в приложении осуществляется при помощи ввода электронного адреса пользователя и пароля, после ввода данных пользователя, приложение проверит подлинность введенной информации и предоставит доступ к основному функционалу приложения. |
| 2 | Регистрация | Регистрация в приложении осуществляется при помощи ввода ФИО и электронного адреса пользователя, после этого приложение отправляет пароль на введенный электронный адрес для предоставления возможности входа в приложение. |
| 3 | Меню | Приложение предоставляем список продуктов питания. Пользователь может осуществлять навигацию по меню, сортировать меню по категориям блюд, просматривать детали о выбранном продукте питания. |
| 4 | Корзина | Приложение предоставляет возможность добавлять продукты питания в корзину, удалять продукты питания из корзины, редактировать количество продуктов питания. |
| 5 | Профиль | Приложение предоставляет возможность просматривать информацию о профиле пользователя. Приложение позволяет редактировать ФИО и адрес доставки пользователя. |

| | | |
|---|---------------------|---|
| 6 | Оформление заказа | Приложение позволяет ознакомиться и проверить детали заказа, список продуктов питания, сумму заказа и стоимость доставки. В случае неточности пользователь может вернуться в корзину и изменить информацию в ней. |
| 7 | Оформление доставки | Приложение позволяет указать адрес доставки продуктов питания. Предоставляет список недавних адресов. Показывает сумму доставки. В случае неточности пользователь может изменить адрес доставки. По умолчанию адрес доставки берется из профиля пользователя. |
| 8 | Оплата | Приложение позволяет оплатить доставку с помощью банковской карты. Пользователь может ввести данные карты, данные карты будут зашифрованы и переданы на сервис оплаты. |
| 9 | Подтверждение | В случае успешной оплаты, пользователь получить подтверждение о том что доставка будет осуществлена. |

Мобильное приложение является реализовано для платформы iOS, на языке Swift [3]. В качестве базы данных используется Realm [4], формат обмена данными с сервером – JSON [5].

Список использованных источников:

1. Общественное питания. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Общественное_питание
2. Доставка продуктов на дом: каковы перспективы рынка на 2018 год. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://www.business.ru/article/613-dostavka-produktov-na-dom-kakovy-perspektivy-rynka-na-2018-god>
3. Василий Усов. Swift. Основы разработки приложений под iOS и macOS // ООО «Питер Мейл». 198206, РФ, Санкт-Петербург г, Петергофское ш, д. 73, лит. А29
4. База данных Realm для iOS. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://code.tutsplus.com/ru/tutorials/getting-started-with-realm-database-for-ios--cms-29018>
5. Формат JSON. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://learn.javascript.ru/json>

ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ И СПОСОБЫ ИХ РЕШЕНИЯ

Янковский Д.О., Савенко А.Г.

*Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь*

Савенко А.Г. – м.т.н., старший преподаватель

В статье описаны и проанализированы основные проблемы разработки, обучения и внедрения нейронных сетей. Представлены некоторые пути решения.

Хотя концепция искусственной нейронной сети существует с 1950-х годов, лишь недавно появилось оборудование, позволяющее воплотить теорию в жизнь. Предполагается, что нейронные сети могут имитировать любую непрерывную функцию. Часто встречаются сети, которые не работают на должном уровне, или для получения достойных результатов требуется много времени. Следует подходить к проблеме статистически.

Одним из первых шагов должна быть правильная предварительная обработка данных. Помимо средней нормализации и масштабирования, анализ основных компонентов может быть полезен для ускорения обучения. Если размерность данных уменьшается до такой степени, что всё еще сохраняется надлежащая дисперсия, можно сэкономить пространство без существенного ущерба для качества данных. Кроме того, нейронные сети могут обучаться быстрее, когда им предоставляется меньше данных.

Уменьшение размерности может быть достигнуто путем разложения ковариационной матрицы обучающих данных с использованием разложения по сингулярным значениям на три матрицы. Предполагается, что первая матрица содержит собственные векторы. Кроме того, набор векторов, присутствующих в матрице, является ортонормированным, поэтому их можно рассматривать как базисные векторы. Выбираются первые несколько векторов из этой матрицы, число которых равно числу измерений, в которые необходимо сократить данные. Производя преобразование исходной матрицы (с исходными размерами) с помощью матрицы, полученной на предыдущем шаге, получаем новую матрицу, которая и уменьшена в размерах, и линейно преобразована.

Вышеуказанные шаги имеют математическую природу, но, по сути, происходит «проецирование» данных из более высокого измерения в более низкое измерение, подобно проецированию точек на плоскости на хорошо подобранной линии таким образом, чтобы расстояние, на которое проходит точка, было сведено к минимуму.

Хотя Джордж Кибенко в 1989 году доказал, что нейронные сети, имеющие даже один скрытый слой, могут аппроксимировать любую непрерывную функцию, может потребоваться ввести в сеть полиномиальные характеристики более высокой степени, чтобы получить более точные прогнозы. Также можно увеличить количество скрытых слоев. Фактически, число слоев сети равно наибольшей степени многочлена, который она должна быть в состоянии представить. Хотя это также может быть достигнуто путем увеличения числа нейронов в существующих слоях, для этого потребуется гораздо больше нейронов (и, следовательно, увеличенное время вычислений) по сравнению с добавлением скрытых слоев в сеть, для приближения функции с аналогичным количеством ошибок. С другой стороны, создание «глубоких» нейронных сетей приводит к нестабильным градиентам. Это можно разделить на две части: проблемы исчезновения и взрыва.

Веса нейронной сети, как правило, инициализируются случайными значениями, имеющими среднее значение равно нулю и стандартное отклонение равно единице, расположенными примерно на гауссовом распределении. Это гарантирует, что большинство весов находятся в диапазоне от -1 до 1. Сигмоидальная функция дает нам максимальную производную 0,25 (когда входное значение равно нулю). Это, в сочетании с тем фактом, что веса принадлежат к ограниченному диапазону, помогает убедиться, что абсолютное значение их продукта также составляет менее 0,25. Градиент персептрона включает в себя произведение многих таких терминов, каждый из которых составляет менее 0,25. Чем глубже углубляться в слои, тем больше и больше будет таких терминов, что приведет к исчезающей проблеме градиента.

По существу, градиент персептрона внешнего скрытого слоя (ближе к входному слою) будет определяться суммой произведений градиентов более глубоких слоев и весов, присвоенных каждой из связей между ними. Следовательно, очевидно, что мелкие слои имели бы меньший градиент. Это приведет к тому, что их веса будут меньше меняться во время обучения и со временем станут почти неизменными. Предполагается, что первые слои несут большую часть информации, однако они обучаются меньше всего. Следовательно, проблема исчезающего градиента в конечном итоге приводит к гибели сети.

Могут быть обстоятельства, при которых вес может превышать единицу во время тренировки. В этом случае можно задаться вопросом, как исчезающие градиенты могут создавать проблемы. Это может привести к взрывной проблеме градиента, в которой градиент в более ранних слоях становится огромным. Если веса велики и смещение таково, что продукт с производной сигмоидальной функции активации также удерживает его на более высокой стороне, эта проблема возникнет. Но, с другой стороны, этого трудно достичь, так как увеличение веса может привести к более высокой стоимости входных данных для функции активации, где производная сигмоида будет довольно низкой. Это также помогает установить тот факт, что проблему исчезающего градиента трудно предотвратить. Для решения этой проблемы необходимо выбрать другие функции активации, избегая сигмовидной формы.

Хотя сигмоида является популярным выбором, поскольку он сдвигает входное значение между нулем и единицей, а также для его производной можно записать как функцию самой сигмоиды, полагаясь на неё, нейронные сети могут страдать от нестабильных градиентов. Более того, сигмоидальные выходы не центрированы по нулю, все они положительны. Это означает, что все градиенты будут либо положительными, либо отрицательными в зависимости от градиента единиц на следующем слое.

Наиболее рекомендуемая функция активации – Maxout. Maxout поддерживает два набора параметров. Используется тот, который дает более высокое значение для ввода в качестве функции активации. Кроме того, веса могут варьироваться в зависимости от определенных условий ввода. Одна такая попытка приводит к утечкам выпрямленных линейных единиц. В этом особом случае градиент остается 1, когда вход больше 0, и он получает небольшой отрицательный наклон, когда он меньше 0, пропорционально входу.

Другая проблема, которая встречается в нейронных сетях, особенно когда они имеют значительную глубину, — это внутренний ковариантный сдвиг. Статистическое распределение входных данных постоянно меняется в процессе обучения. Это может вызвать значительные изменения в области и, следовательно, снизить эффективность обучения. Решение данной проблемы – выполнить нормализацию для каждой мини-партии. Необходимо вычислить среднее значение и дисперсию для всех таких пакетов, а не для всех данных. Ввод нормализуется перед подачей его почти в каждый скрытый слой. Процесс обычно известен как нормализация партии. Применение нормализации партии может также помочь в преодолении проблемы исчезающих градиентов.

Нейронную сеть можно улучшить, реализовав отсев. Часто определенные узлы в сети случайно отключаются от некоторых или всех слоев нейронной сети. Следовательно, на каждой итерации получается новая сеть, и конечная сеть (полученная в конце обучения) является комбинацией всех таких новых подсетей. Это также помогает в решении проблемы переоснащения.

Какие бы настройки нейронной сети не применялись, необходимо всегда отслеживать процент мертвых нейронов в сети и соответственно регулировать скорость обучения.

Определенная диагностика может быть выполнена для параметров, чтобы получить лучшую статистику. Графики смещения и дисперсии являются двумя важными факторами. Их можно определить путем построения кривых с выводом функции потерь (без регуляризации) для обучения и наборов данных перекрестной проверки в зависимости от количества примеров обучения.

Если нейронная сеть страдает от высокой дисперсии, это означает, что обученные параметры хорошо соответствуют обучающему набору, но плохо работают при проверке на «невидимых» данных (обучающий или проверочный набор). Это может быть связано с тем, что модель «переходит» на тренировочные данные. Получение большой выборки данных может исправить ситуацию. Сокращение количества скрытых слоев в сети также может быть полезным в этом случае.

Хотя было замечено, что огромное количество обучающих данных может повысить производительность любой сети, получение большого количества данных может быть дорогостоящим и занимать много времени. В случае, если сеть страдает от высокого смещения или исчезающей проблемы градиентов, большой объем данных будет бесполезен с точки зрения обучения.

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ

**55-я юбилейная научная конференция
аспирантов, магистрантов и студентов**

Сборник тезисов докладов

(Минск, 20 апреля 2019 года)

В авторской редакции

Ответственный за выпуск О.Н. Образцовой

Компьютерная верстка О.Н. Образцова