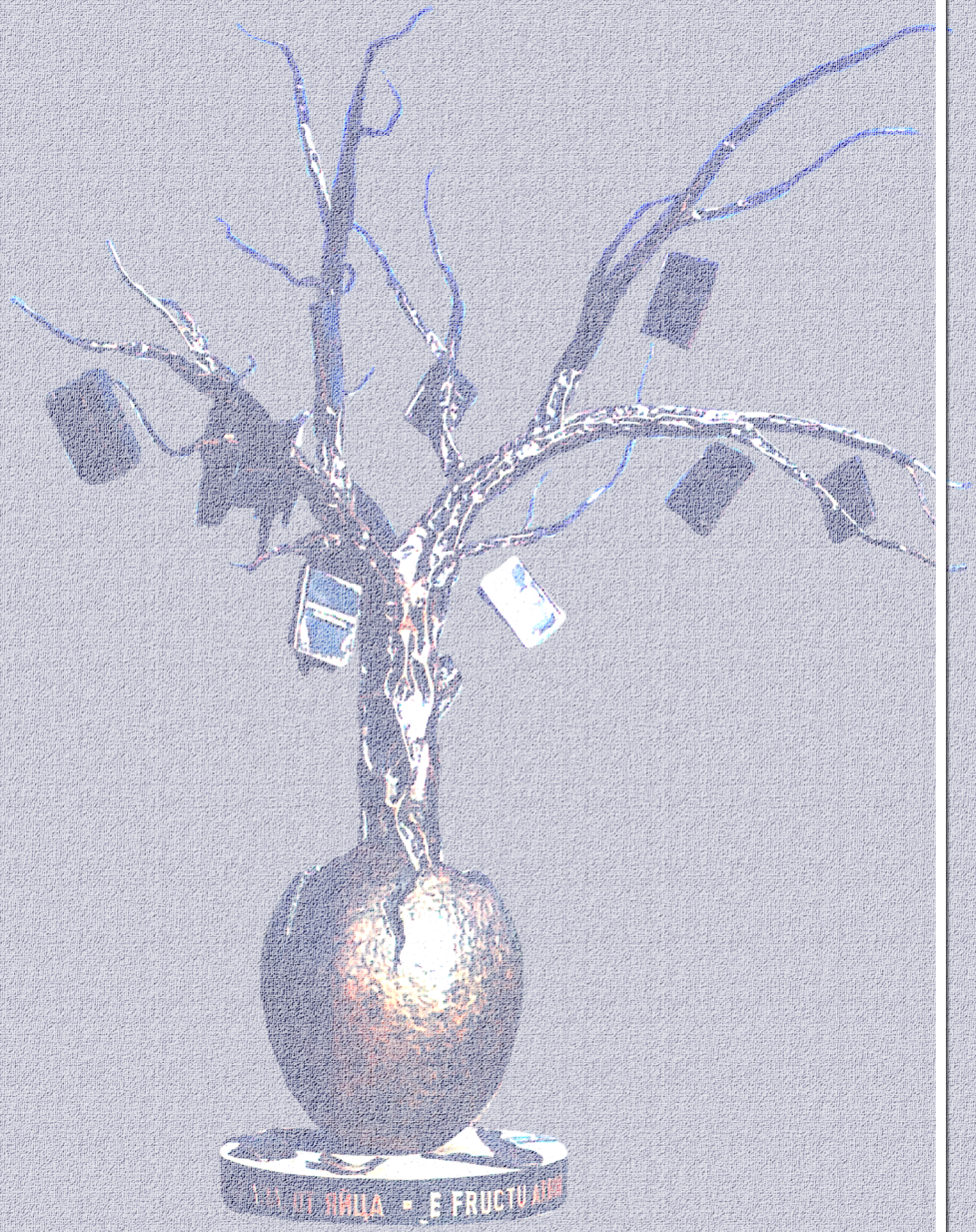


НАУКА И ПРАКТИКА:
ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ – ОТ ИДЕИ ДО ВНЕДРЕНИЯ

Материалы VIII региональной научно-практической конференции
Томск, 2019

Часть I

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Томский государственный университет
систем управления и радиоэлектроники

НАУКА И ПРАКТИКА: ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ – ОТ ИДЕИ ДО ВНЕДРЕНИЯ

Материалы VIII региональной научно-практической конференции Томск, 2019

Часть I

Томск
Издательство ТУСУРа
2019

УДК 336.114(063):005.8
ББК 94.3
Н34

Организационный комитет конференции

Сенченко П.В. – канд. техн. наук, доцент, проректор по учебной работе
Саврук Е.В. – канд. техн. наук, начальник учебного управления
Лощилов А.Г. – канд. техн. наук, доцент, проректор по научной работе и инновациям
Губин Е.П. – доцент кафедры УИ
Каранский В.В. – ст. преподаватель кафедры ФЭ
Кручинин Д.В. – канд. физ.-мат. наук, доцент лаборатории безопасных биомедицинских технологий ЦТБ КИБЭВС
Михальченко С.Г. – д-р техн. наук, доцент, зав. кафедрой ПрЭ
Незнамова Е.Г. – канд. биол. наук, доцент, доцент каф. РЭТЭМ
Носова А.Л. – специалист по учебно-методической работе ОЛАК
Пахмурин Д.О. – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры ПрЭ
Покровская Е.М. – канд. филос. наук, доцент, зав. кафедрой ИЯ
Раитина М.Р. – канд. филос. наук, доцент, доцент кафедры ФиС
Сидоров А.А. – канд. экон. наук, зав. кафедрой АОИ
Убайчин А.В. – канд. техн. наук, доцент, ст. научный сотрудник ЛИКС
Хатьков Н.Д. – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры СВЧиКР

Наука и практика: проектная деятельность – от идеи до внедрения: материалы VIII региональной науч.-прак. конф., Томск, 2019. – Томск : Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2019. – Ч. 1. – 422 с.
Н34

Представлены результаты реализации проектов школьников, студентов и руководителей научно-исследовательской работы учащихся, в рамках проектных групп или индивидуальных научных исследований, имеющих инновационную составляющую и ориентированных на дальнейшее коммерческое использование. Целью конференции является обмен информацией о новых научных направлениях, инновационных подходах и методах решения актуальных проблем, а также представление и обсуждение результатов исследований.

Содержатся доклады, связанные с радиоэлектроникой, радиотехникой, нанотехнологиями, приборостроением, энергетикой и силовой электроникой, радиосвязью и СВЧ, автоматизированными системами обработки информации, а также биомедецинскими, экономическими, социальными и информационными технологиями.

УДК 336.114(063):005.8
ББК 94.3

© Томск. гос. ун-т систем упр.
и радиоэлектроники, 2019

Секция 1. АЛГОРИТМЫ И АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ

СОЗДАНИЕ ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИИ БЛОКЧЕЙН

А.С. Ежов, Д.С. Новицкий, студенты каф. АСУ

Научный руководитель: М.Ю. Катаев, к-т техн. наук, доцент каф. АСУ
г. Томск, ТУСУР, kmy@asu.tusur.ru

Проект ГПО АСУ-1804 – Программная основа блокчейн

Данный программный продукт необходим для усовершенствования текущей системы, упрощения взаимодействия между работодателем и студентом, предоставление информации о студентах, а именно: учебной деятельности, проектной деятельности, спортивной деятельности, культурной деятельности.
***Ключевые слова**: blockchain, студент, работодатель, образование, веб-приложение, сайт, приложение.*

В настоящее время большинство работодателей тратят большое количество ресурсов на поиск подходящих сотрудников. В то же время нередки случаи, когда при трудоустройстве студент указывает в резюме знания и навыки, не соответствующие действительности.

Мы предлагаем систему, которая хранит данные о студентах и предоставляет доступ к ним работодателю, что позволит сократить расходы по поиску потенциальных работников, а так же значительно уменьшит шанс найма неквалифицированного сотрудника.

В нашем случае достоверность информации играет ключевую роль, в связи с этим было отдано предпочтение технологии blockchain, так как она более защищена от несанкционированных изменений, чем обычная база данных.

Blockchain – выстроенная по определённым правилам непрерывная последовательная цепочка блоков (связный список), содержащих информацию. Чаще всего копии цепочек блоков хранятся на множестве разных компьютеров независимо друг от друга.

Наша система собирает следующую информацию:

- посещаемость;
- успеваемость;
- пройденные курсы;
- практики и стажировки:
- число публикаций:

– статьи;

– доклады;

– атенты.

Вся информация собирается автоматически в конце каждой недели, студент может её дополнять (загружать сертификаты, грамоты и т.д.). Она утверждается деканатом и заносится в блок. Блоки формируют общую систему, где безопасно хранится структурированная информация.

Работодатель делает запрос, получая в ответ списки руководителей и списки студентов.

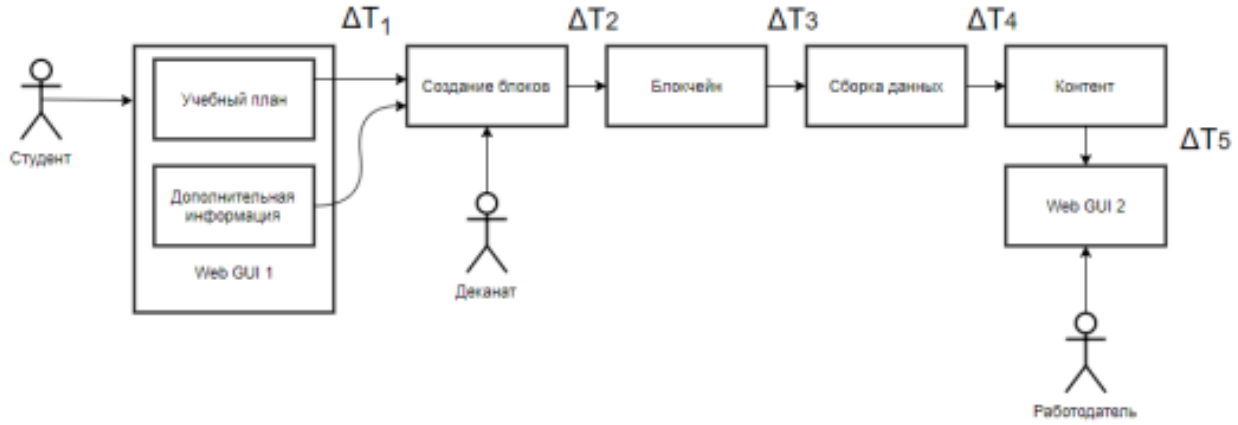


Рис. 1 – Блок-схема структуры ПО

Заключение

Система позволяет сократить расходы по поиску потенциальных работников, а так же значительно уменьшает шанс найма неквалифицированного сотрудника.

Литература

1. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений. – Грэди Бутч (дата обращения: 5.11.19).

2. Язык UML. Руководство пользователя. – Грэди Бутч (Дата обращения: 5.11.19).

3. Децентрализованные приложения. Технология Blockchain в действии. – С. Равал (дата обращения: 5.11.19).

4. Interactive Data Visualization for the Web, 2nd Edition (2017). – Scott Murray (дата обращения: 5.11.19).

ПОИСК ИЗОБРАЖЕНИЙ ПО СОДЕРЖАНИЮ

М.Ю. Альчина, Я.О. Скворцов, студенты каф. АСУ

Научный руководитель: М.Ю. Катаев, д-р техн. наук, профессор каф. АСУ

г. Томск, ТУСУР, alchinam322@gmail.com

В наше время почти каждый человек фотографирует и база данных изображений растет со стремительной скоростью. Спустя время он сталкивается с такой проблемой, как поиск в этой базе нужного изображения. Вручную это сделать практически невозможно, так как число изображений может быть большим (>1000). Для решения этой проблемы мы хотим создать свое программное обеспечение, которое позволяет по некоторой индексной структуре быстро находить искомое изображение. В данной статье будет, рассмотрен процесс проектирования архитектуры программы, предназначенной для поиска изображений по содержанию. Её цель – быстрый поиск изображений по запросу пользователя с использованием ключевых слов.

Ключевые слова: *изображение, обработка, индекс, поиск, запрос, шаблон, программное обеспечение, Open CV, база данных.*

Идея программы связана с поиском объектов, которые находятся на изображении и связывании этих объектов с индексами (например, дом = 1, вода = 2 и т.д.). Тогда, при добавлении в базу данных новых изображений, после обработки, к каждому изображению добавляется файл с метаданными в котором содержится индексная информация о нем. Далее пользователь может осуществить поиск изображений по запросу, который представляет собой набор индексов (например, найти все изображения, где есть море (например, индекс = 12)). Под содержанием мы можем понимать цвета и их распределение на изображении, а также, объекты и их пространственное положение на изображении.

Для достижения поставленной цели, необходимо решить следующие задачи: анализ характеристик изображений, индексирование изображений, поиск по запросу. Схема декомпозиция решения задачи представлена на рис. 1.

Варианты работы программы (отмечены цифрами на рис. 1).

1. База данных изображений проходит обработку, на ней выделяются шаблоны. После этого создается база данных индексов.

2. Пользователь добавляет новое изображение в базу данных, изображение обрабатывается, на нем выделяются шаблоны, после чего они сравниваются. Если программа опознала не все области изображения, то она предлагает пользователю создать новый шаблон для этой области. Если пользователь соглашается, то шаблон добавляется в базу данных шаблонов под названием, которое ему дал пользователь.

3. Пользователь вводит запрос (ключевое слово), после чего ему выводятся все изображения, в индексах которых содержится это слово.

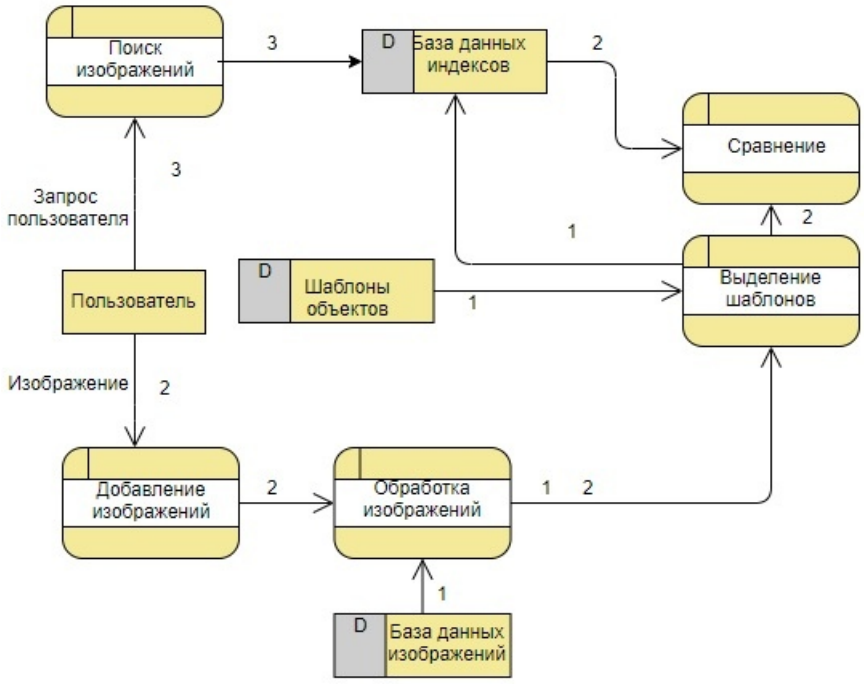


Рис. 1 – Схема декомпозиция решения задачи

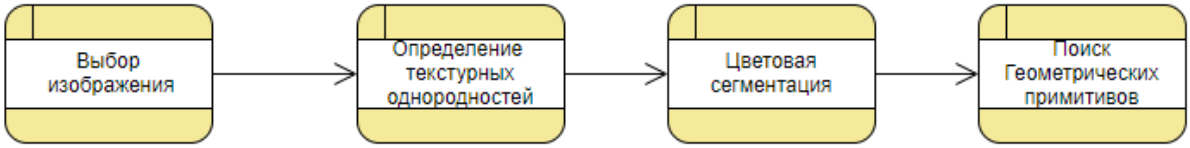


Рис. 2 – Декомпозиция блока «Обработки Изображений»

Входными данными будут изображения и/или запрос пользователя. В первом случае далее происходит загрузка изображений в общую БД. После происходит обработка изображений, где выполняется блок следующих задач: цветовая сегментация, поиск геометрических примитивов, определение текстурных однородностей. Для реализации данных методов используется библиотека OpenCV версии 4.1.0 [1]. На изображении 3 представлен результат работы программы по поиску объектов на основе заданного цвета. Слева на рисунке представлено исходное изображение, а справа обработанное.

При запуске программы происходит обработка изображений из выбранной базы данных, которая состоит из нескольких шагов.

Первый шаг – поиск на изображении текстур, совпадающих с предусмотренными программой текстурами (текстура воды, текстура дерева и так далее). Если сходство обнаружено, то происходит соответствующая запись в текстовый файл с индексами изображения.

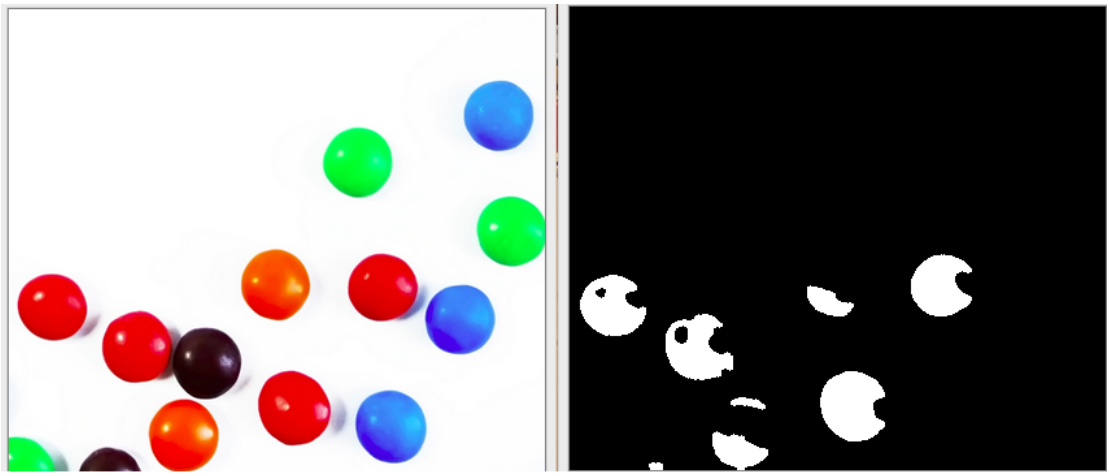


Рис. 3 – Поиск по цвету. Результат получен
с помощью библиотеки OpenCV v 4.1.0

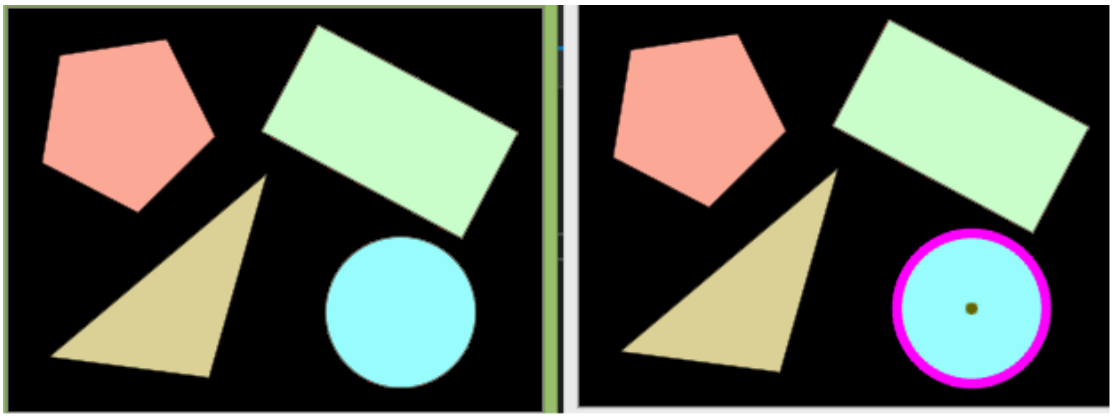


Рис. 4 – Пример поиска геометрических примитивов (окружность).
Результат получен с помощью библиотеки OpenCV v 4.1.0

Второй шаг: цветовая сегментация изображения. Информация об основных цветах записывается в файл с индексами.

Третий шаг: поиск геометрических примитивов (окружностей, квадратов и так далее).

Четвертый шаг: сравнение полученных данных с данными шаблонов. Если совпадение найдено, то происходит запись этой информации в файл с индексами. После записи индексов для всех изображений в базе данных пользователь может использовать доступный ему функционал программы: Поиск изображений и добавление изображений в базу данных.

Поиск изображений пользователем происходит следующим образом: пользователь вводит ключевое слово (запрос), после чего программа ищет совпадения среди базы данных индексов изображений. Далее программа выводит пользователю изображения с искомыми индексами. Шаблон представляет из себя данные, полученные после обработки исходного для конкретного шаблона изображения.

На текущий момент программа находится в стадии разработки. Выполнен этап проектирования архитектуры до уровня классов и подсистем, разобрана и подготовлена документация по предметной области, описаны форматы файлов и структур данных. Были реализованы методы обработки изображений.

Литература

1. Кручинин А. Изучение OpenCV. – 2011. – 171 с. – Режим доступа: http://recog.ru/library/opencv/opencvkruchinin.pdf.

СИСТЕМЫ ОБУЧЕНИЯ РОБОТОВ

А.В. Анфилофьев, студент кафедры АСУ

Научный руководитель: М.Ю. Катаев, д-р техн. наук, профессор, профессор каф. АСУ

г. Томск, ТУСУР, p_r_o_t_o_t_y_p_e99@mail.ru

Проект ГПО АСУ-1801 – Система обучения роботов

Данный программный продукт необходим для обучения учащихся и работников предприятий работе с роботом, на первом этапе виртуальным, чтобы избежать проблемных ситуаций при дальнейшей работе с реальными, дорогостоящими роботами.
***Ключевые слова**: виртуальный робот, обучение, робототехника, симулятор, Unity.*

В проекте предлагается разработать модель виртуального робота, позволяющего выполнять взаимодействие с пользователем через текст, звук и видео для целей обучения в школе. С помощью виртуального робота можно будет дополнять обучающий процесс новыми элементами, которые позволят сделать его более информационно насыщенным, интересным.

Приступая к работе над проектом, мы познакомились с современным уровнем разработок робототехнических устройств. Различных видов роботов создано большое количество. Среди них есть промышленные, транспортные, боевые, медицинские, бытовые, обучающие роботы. Однако создание социальных и учебных роботов остается проблемой. К тому же стоимость существующих андроидных роботов достаточно высока (например, стоимость робота НАО составляет около миллиона рублей [2]).

В рамках проекта ГПО-1801, на кафедре АСУ разрабатывается программная система, которая будет имитировать роботов различных направлений, в том числе и для обучения в школе. Отметим, что подобного рода программ сущест-

вует достаточно много, но все они сложны для освоения в школе, особенно в начальных классах [1].

Нами выполнен обзор программ имитации виртуальных роботов. Среди известных можно назвать Player Project (2D симулятор – сцена – 3D-симулятор – беседка – и интерфейс управления – с открытым исходным кодом, часть проекта ROS); MORSE (3D симулятор общего и внутреннего назначения); Microsoft Robotics Studio (симулятор + интерфейс управления); KiKS (плагин Matlab, только для интерфейса управления Khepera +); MobotSim (для роботов типа point, больше реализации алгоритма) [3]. Однако эти симуляторы предназначены для обучения программистов, а не для обучения пользователей работе с настоящим роботом.

В рамках работы над проектом рассмотрены методики взаимодействия виртуального робота и человека. Виртуальный робот должен реагировать на команды пользователя через визуальный образ, речевой сигнал и понимать текст, полученный с клавиатуры, а также двигаться.

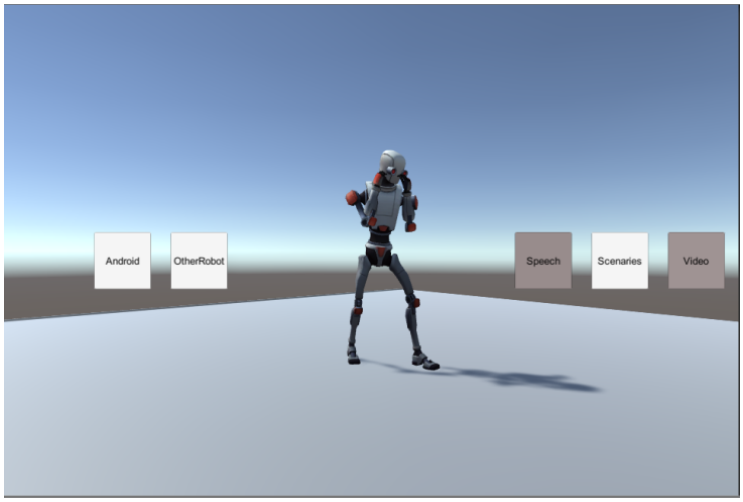


Рис. 1 – Демонстрация работы программы

Программа планируется из нескольких модулей:

1) модуль управления роботом через интерфейса (меню) программы;

2) модуль управления роботом голосовыми командами;

3) модуль управления роботом через видеопоток.

Для реализации проекта выбрана платформа Unity. Преимуществом является сам язык C# – язык высокоуровневый и позволяет легко войти в разработку.

Для создаваемой программы найдены варианты управления через интерфейс, голос и видеоизображение. Проект находится на начальной стадии разработки. Сейчас создан прототип робота, разработана диаграмма классов будущей программы:

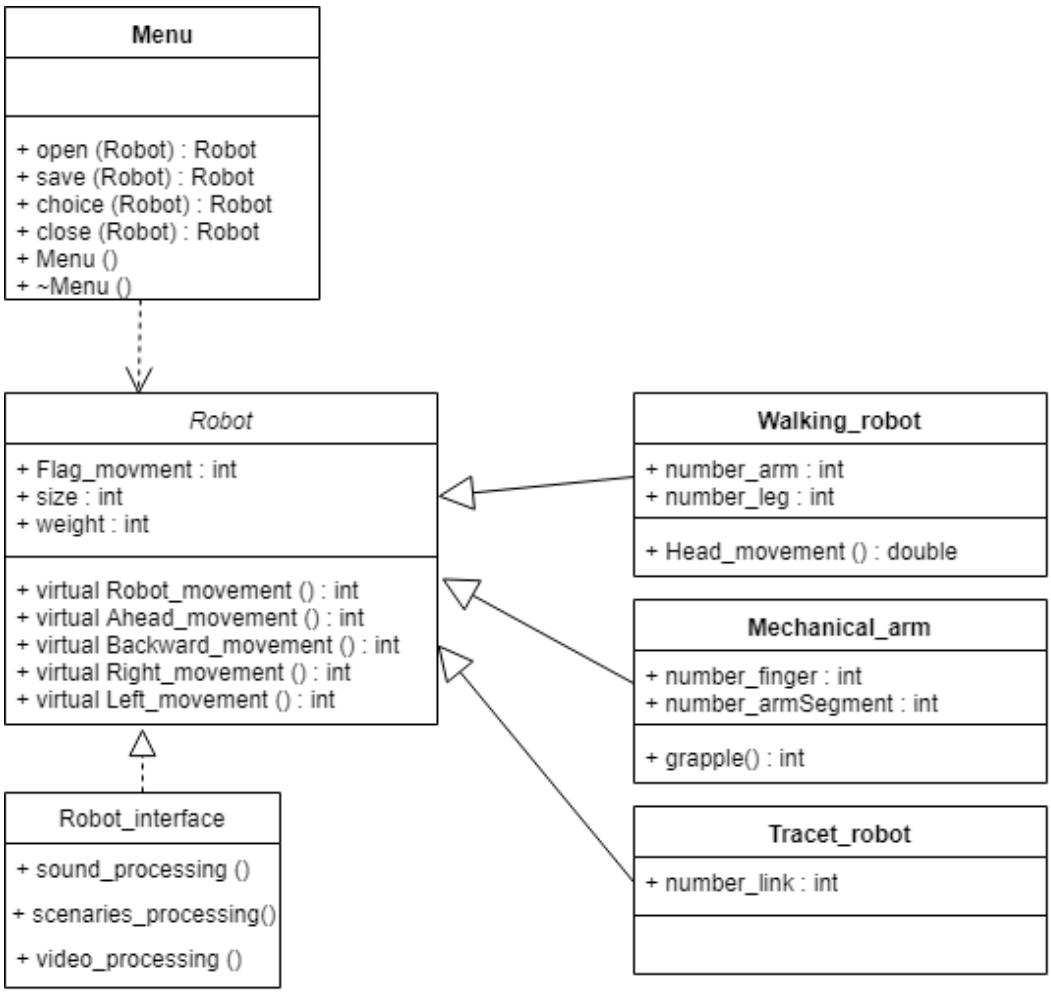


Рис. 2 – UML-диаграмма классов разрабатываемой программы

Ведется разработка модуля голосового ввода. С его помощью робот будет полученную звуковую дорожку преобразовывать в текстовую строку. Затем анализировать: есть ли у шаблона робота в списке такие команды. И, если есть – выполнять. Нами найдена библиотека, находящаяся в свободном доступе, которая преобразует аудиопоток в текстовую строку. Ведется тестирование возможностей библиотеки.

Также важным модулем является модуль получения команды путем обработки видеопотока с веб-камеры. При обработке видеопотока системой будет накладываться на пользователя (человека перед камерой) каркасная модель. Обрабатывая изменения скелетной модели пользователя (движения человека), система будет сравнивать их со своей каркасной моделью. Если каркасная модель системы позволяет повторить каркасную модель человека, – робот будет выполнять действия, какие совершает человек перед веб-камерой.

Проект выполняется командой в составе А.В. Анфилофьева (создание 3D-модели и интерфейсного меню), Е.Е. Мансурова (обработка видеопотока и создание поиска в списке сценариев команд), В.М. Мурыгина (создание списка сценариев и обработка видеопотока), А.Д. Олейник (обработка ви-

деопотока), П.Д. Тихонова (обработка аудиопотока и создание интерфейсного меню).

Литература

1. Что такое образовательная робототехника сегодня [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://habr.com/ru/post/410601/, свободный (дата обращения: 1.11.19).

2. Робот NAO- Интернет магазин NanoJam [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://nanojam.ru/products/nao-h25-evolution-v5, свободный (дата обращения: 2.11.19).

3. Симулятор робототехники [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://qaru.site/questions/109353/robotics-simulator/, свободный (дата обращения: 2.11.19).

ВЫБОР ПЛАТФОРМЫ ИМИТАЦИИ ВИРТУАЛЬНОГО РОБОТА

А.Д. Олейник, А.В. Анфилофьев студенты кафедры АСУ

Научный руководитель: М.Ю. Катаев, к-т техн. наук, доцент каф. АСУ г. Томск, ТУСУР, anastasia968127@mail.ru, p_r_o_t_o_t_y_p_e99@mail.ru

Проект ГПО АСУ-1801 – Система обучения роботов

Для работы над реализацией модель виртуального робота принципиальными моментами являются выбор платформы UNITY, языка программирования C#, среды программирования VisualStudio как наиболее оптимальных для решения поставленных учебных целей.

***Ключевые слова**: виртуальный робот, UNITY, видеопоток, аудиопоток, визуализация управления роботом, 3D модель.*

При работе над программным продуктом, реализующим модель виртуального робота для учебных целей, принципиальным моментом был выбор платформы его имитации. Для этого выполнен обзор программ имитации виртуальных роботов. На текущий момент наиболее известными роботами-симуляторами являются (табл. 1).

Однако перечисленные симуляторы, как правило, рассчитаны на обучение программированию роботов. Цель нашего проекта – создать продукт, обучающий рядового пользователя работе с роботом.

Сценарий взаимодействия для процесса обучения выглядит следующим образом. В традиционной схеме обучения обучающийся обращается к базе (облаку) знаний через учителя или посредством компьютера. В предлагаемой кон-

цепции обучения обучающийся обращается к облаку знаний через взаимодействие с виртуальным роботом.

Таблица 1 – Список симуляторов

1.	Player Project (2D-симулятор – сцена – 3D-симулятор – беседка – и интерфейс управления – с открытым исходным кодом, часть проекта ROS)
2.	MORSE (3D симулятор общего и внутреннего назначения)
3.	Microsoft Robotics Studio (симулятор + интерфейс управления)
4.	KiKS (плагин Matlab, только для интерфейса управления Khepera +)
5.	MobotSim (для роботов типа point, больше реализации алгоритма)
6.	Карел
7.	Peekabot
8.	MRPT
9.	Кармен
10.	Webots (open-source – мультиплатформенный – мультиязычный [ROS, Python, Matlab и т.д.] – современный внешний вид – экспорт через Интернет)
11.	Симбад (2D/3D симулятор в Java и Jython)
12.	Робокод (костюм Java/.NET)
13.	Театр Россум (костюм C/C++)
14.	V-REP (3D, доступный источник, сценарии Lua, API для C/C++, Python, Java, Matlab, URBI, 2 физических движка, полный кинематический решатель и т.д.) [2]

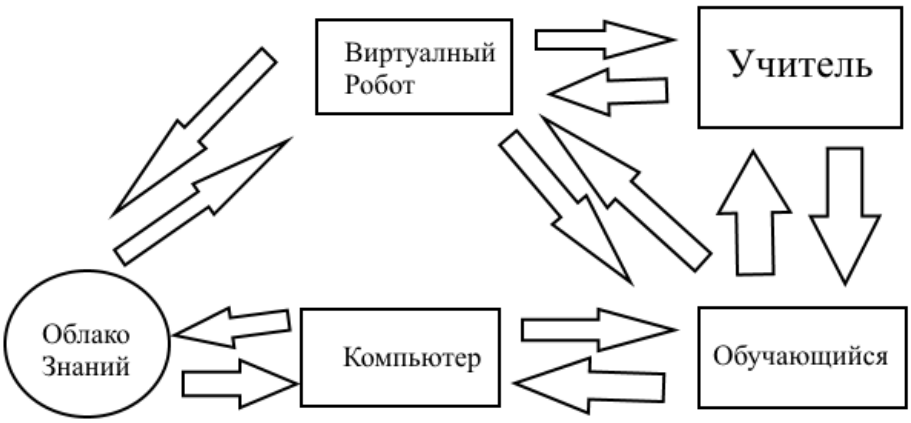


Рис. 1. Концепция обучения с помощью виртуального робота

Для разработки симулятора нами была выбрана платформа UNITY как наиболее удобная для имитации робота андроидного типа. UNITY позволяет хорошо управлять сценой в процессе разработки и отлаживать в процессе работы. Эта платформа поддерживает версии как для персонального компьютера, таки для мобильного телефона.

Для реализации требуемого функционала был выбран высокоуровневый язык программирования C#. Он является самым распространённым для программирования роботов. У него несложная ООП архитектура и пакет «all inclusive».

Средой программирования мы выбрали VisualStudio, так как это официальная интегрированная среда разработки программного обеспечения, разработанная Microsoft. VisualStudio необходима для написания скриптов на языке C#. В Visual Studio реализован очень удобный редактор кода, предусмотрены горячие клавиши. Она включает в себя конструкторы, редакторы, отладчики, профилировщики, а также огромное количество расширений для разных областей применения.

Итоги проделанной работы следующие. Сделан выбор платформа UNITY, языка программирования C#, среды программирования VisualStudio. Осуществляется разработка модуля голосового ввода команд, модуля получения команд через видеопоток, а также ввода команд через интерфейс.

Литература

1. UNITY в действии. Мультиплатформенная разработка на C#. Джозеф Хокинг (дата обращения: 5.11.19).

2. Симулятор робототехники [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://qaru.site/questions/109353/robotics-simulator/, свободный (дата обращения: 2.11.19).

СРЕДСТВА ДЛЯ ВЕБ-РАЗРАБОТКИ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ В СФЕРЕ БИЗНЕСА

А.О. Бакисова, студент каф. КСУП

Научный руководитель Н.Ю. Хабибулина к-т техн. наук, доцент каф. КСУП
г. Томск, ТУСУР, bakisovaa@gmail.com

Рассмотрены популярные средства веб-разработки, которые можно применить для разработки информационной системы в различных направлениях бизнеса.
Ключевые слова: *информационные системы, бизнес, разработка, веб-приложение.*

В сфере бизнеса необходимо обрабатывать много информации, чтобы остаться на плаву. Благодаря развитию информационных технологий стало возможным делать это, не прилагая больших усилий и без больших временных затрат. В настоящий момент особое развитие получили информационные

системы для различных направлений бизнеса: взаимодействие с клиентами, документооборот, логистика и т.д., для чего применяются различные средства и инструменты.

Веб-приложения удобны тем, что они наиболее универсальные, не обязательно разрабатывать приложение для компьютера и для мобильного устройства отдельно, когда можно получить к одному и тому же приложению доступ через браузер и осуществлять работу с ним без повторной установки.

Для разработки веб-приложения применяются множество языков программирования. Из языков программирования, которые используют для веб-разработки, можно выделить такие языки, как: Java, PHP, JavaScript, Python, Ruby.

По рейтингу популярности языков программирования на момент октября 2019 года первые места занимают языки Java и Python [1]. ТОП-3 языков программирования можно увидеть на рис. 1.

Oct 2019	Oct 2018	Change	Programming Language	Ratings	Change
1	1		Java	16.884%	-0.92%
2	2		C	16.180%	+0.80%
3	4	^	Python	9.089%	+1.93%

Рис. 1 – ТОП-3 языков программирования в октябре 2019

Java – объектно-ориентированный язык программирования со строгой типизацией. Он очень долгое время сохраняет лидирующие позиции, в основном из-за возможности его применения на различных платформах. Официально выпущен 23 мая 1995 года. Данный язык применяется почти во всех областях программирования (разработка под мобильные устройства, настольные приложения, веб-разработка), интерпретируемый. Для работы приложений на Java, необходимо иметь установленную виртуальную машину Java (Java Virtual Machine – JVM).

Python – высокоуровневый язык общего назначения со слабой типизацией. Одной из целей создания этого языка – повышение производительности разработчика и читаемости кода, на Python приложения разрабатываются быстрее, а итоговый код содержит меньше строк, чем при разработке на других языках программирования. По этой причине этот язык часто используется для создания прототипов будущих программ. Датой создания является 20 февраля 1991 год.

Для самой разработки приложения существуют разные варианты интегрированной среды разработки (Integrated development environment – IDE). Для языка программирования Java используются такие IDE, как NetBeans, Eclipce, IntelliJ IDEA.

Для Python разработаны такие IDE, как PyCharm, Spyder, Thonny.

Далее рассмотрим фреймворки для веб-разработки у каждого из вышеописанных языков (табл. 1). Фреймворки удобны тем, что не надо заново писать ту функциональность, которая часто используется в определенном направлении разработки.

Таблица 1 – Популярные фреймворки для веб-разработки

Язык программирования	Фреймворк	Описание фреймворка
Java	Spring Framework	Обеспечивает комплексную модель разработки и конфигурации для современных бизнес-приложений на Java – на любых платформах. Ключевой элемент Spring – поддержка инфраструктуры на уровне приложения: основное внимание уделяется «водопроводу» бизнес-приложений, поэтому разработчики могут сосредоточиться на бизнес-логике без лишних настроек в зависимости от среды исполнения
Python	Django	Имеет открытый исходный код. Предоставляет функционал для масштабирования проектов. Регулярно обновляется, полностью совместим с большинством движков баз данных. Может использоваться при создании любых сайтов, поскольку умеет доставлять веб-контент в различных форматах (например, JSON, XML, RSS). Легкий в освоении

Для любого приложения, которое работает с данными, необходимо выбрать систему управления базами данных (СУБД). Если рассматривать самые популярные СУБД, то ими является MySQL среди бесплатных СУБД и Oracle, среди платных.

Так как сфера бизнеса довольно серьезная, необходимо выбрать один из языков программирования, который позволит потратить меньше времени на разработку и который будет надежен.

Выбор языка программирования можно сделать на основе следующих факторов:

– целевая платформа;
– гибкость языка;
– время исполнения проекта;
– производительность;
– поддержка и сообщество [2].

На основе данных факторов, вышерассмотренные языки программирования одинаково подходят для разработки, так как они входят в ТОП-3 популярных языков, а значит, имеют хорошую поддержку и широкое сообщество. Оба языка поддерживаются на большом количестве платформ. Со стороны гибкости Python менее гибок, так как синтаксис ядра минималистичен. По скорости и производительности Python проигрывает Java [3].

Литература

1. Рейтинг языков программирования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.tiobe.com/tiobe-index/ (дата обращения: 30.10.2019).

2. Выбор оптимального языка программирования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.ibm.com/developerworks/ru/library/wa-optimal/index.html (дата обращения: 30.10.2019).

3. Производительность C++ vs. Java vs. PHP vs. Python. Тест «в лоб»| Хабр [Электронный ресурс]. – https://habr.com/ru/post/66562/ (дата обращения: 31.10.2019).

АВТОМАТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ КОМПРЕССОРНОЙ УСТАНОВКОЙ В РАСПРЕДЕЛЕННОЙ СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ

И.В. Ковкин, А.М. Барабаш, студенты каф. КСУП

Научный руководитель: А.Е. Карелин, канд. техн. наук, доцент каф. КСУП
г. Томск, ТУСУР, ilya.kovkin@yandex.ru

Проект ГПО КСУП-1903 – Проектирование учебного стенда систем пневмоавтоматики

В данной работе рассматривается построение системы управления компрессорной установки, которая автоматически регулирует свои параметры, предусматривает возможные аварийные ситуации, защищает от их последствий, а также имеет несколько режимов работы и управления. Главным принципом работы установки является независимость и информационный обмен в режиме реального времени с компонентами системы, находящихся на других уровнях структуры управления.

Ключевые слова: *автоматизированная система управления, компрессор, сжатый газ, АРМ, регулирование, РСУ, контроль аварий, отказоустойчивость, операторский контроль.*

С ростом количества управляемых устройств, увеличением контролируемых параметров технологического процесса и усложнением алгоритмов управления становится более эффективным применение распределенных систем управления (РСУ, DCS – Distributed Control System). Такую структуру можно определить, как автоматизированный комплекс, состоящий из множества автономных устройств, разнесенных в пространстве, каждое из которых не зависит от остальных, но взаимодействует с ними в рамках общей системы для выполнения общих задач. Контролируемые параметры устройства обрабатываются на специальном контроллере, который образует базовый (первый) уровень управления. Вместе с датчиками, преобразователями и исполнительными устройствами его можно рассматривать как отдельную подсистему, которая участвует в информационном обмене с контроллерами или компьютерами на других уровнях.

В качестве примера подсистемы автоматизированного комплекса рассмотрим типичную задачу управления компрессорной установкой. В состав подсистемы входят: компрессор, датчик давления, программируемый логический контроллер (ПЛК), реле и различные устройства для взаимодействия человека с системой.

Компрессор должен поддерживать определенный уровень (диапазон) давления сжатого газа в некоторой системе. В простейшем случае компрессор развивает постоянную мощность, включается и выключается при достижении границ установленного диапазона. Если давление газа в системе опускается ниже определенной, заранее заданной отметки, датчик давления обнаруживает это изменение и компрессор включается. Когда давление газа достигает верхней границы, компрессор автоматически выключается. Такой способ называется двухпозиционным регулированием.

Весь алгоритм управления содержится в ПЛК, что делает данную подсистему обособленной и позволяет сосредоточить задачи контроля и управления непосредственно на выделенном объекте, не снижая качество самого управления. Команды и воздействия могут поступать с более высокого уровня – удаленного автоматизированного рабочего места (АРМ) оператора. Таким образом, для каждой подсистемы в распределенной системе может быть предусмотрен как местный, так и удаленный режим управления. Сама установка должна иметь возможность работать в 2 режимах: автоматическом и ручном, причем ручной режим работы в зависимости от режима управления может осуществляться как на местном уровне с помощью устройств взаимодействия

(кнопок, переключателей, сенсорных панелей), так и удаленно с помощью АРМ.

Для эффективного функционирования РСУ должна соответствовать определенным требованиям, одним из которых является отказоустойчивость. Развитая система должна контролировать возникающие сбои в работе и предупреждать о необходимом обслуживании или замене оборудования. Эти задачи также решаются на уровне подсистемы управления объектом.

В описанной системе управления компрессором возможна поломка реле или обрыв соответствующих сигнальных линий, что может привести к возникновению аварийной ситуации, когда при достижении критического уровня давления компрессор не переключится и выведет из строя систему, потребляющую сжатый газ. Поэтому при поступлении сигнала на включение или выключение отслеживается соответствующее состояние реле, и если оно не переключилось в это состояние, то компрессор переходит в аварийный режим. Система распознает каждую конкретную ошибку и передает в систему операторского контроля ее код и расшифровку. Выход из аварийного режима осуществляется по команде сброса аварии, поступающей от местного пункта управления или от удаленного АРМ.

Также может возникнуть поломка самого компрессора, например, по причине износа. На этот случай реализован счетчик времени работы, который хранится в энергонезависимой памяти контроллера. При его приближении к допустимому рабочему времени используемого компрессора происходит оповещение о необходимости его замены. Подобный метод контроля можно использовать для многих других устройств.

Вся информация о состоянии системы передается на верхний уровень управления и хранится в общей базе данных. Оператор, находясь на значительном расстоянии от управляемого объекта, способен осуществлять непрерывный контроль за каждой составляющей системы.

Таким образом, полученная система управления компрессорной установкой способна в автоматическом режиме регулировать давление, поддерживая его в оптимальном диапазоне. При необходимости возможно ручное управление с местного диспетчерского пункта или с общего удаленного терминала. В каждом из этих случаев обеспечивается контроль за показателями системы, согласование режимов управления и обработка аварийных ситуаций. Данный комплекс предназначен для интеграции в систему распределенного управления как подсистема подачи сжатого газа и является масштабируемым.

Литература

1. Рождественский Д.А. Автоматизированные комплексы распределенного управления : учеб. пособие / Д.А. Рождественский. – Томск : ТУСУР, 2007. – 179 с. – С. 82–84, 88.

2. Нестеров А.Л. Проектирование АСУТП. Кн. 1: Методическое пособие / А.Л. Нестеров. – СПБ. : Леан, 2006. – 552 с. – С. 33–37, 73–77.

3. Распределенное управление объектами [Электронный курс]. – Режим доступа: https://sovman.ru/article/7602/ (дата обращения: 15.11.2019).

4. Архитектура распределенной системы управления [Электронный курс]. – Режим доступа: http://samag.ru/archive/article/2806 (дата обращения: 15.11.2019).

WEB-ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ПОХОДКИ ЧЕЛОВЕКА ПО ИЗОБРАЖЕНИЮ

А.В. Бибик, студент каф. АСУ

Научный руководитель: М.Ю. Катаев, д-р техн. наук, профессор каф. АСУ
г. Томск, ТУСУР, mr.andreibibik@gmail.com

Проект ГПО ШИФР – Web-информационная система контроля походки человека по изображению

Создание Web-информационной системы, исследующей походку на основе центра масс фигуры человека.

Ключевые слова: *двигательная активность, центр масс, походка, обработка.*

Введение

В данной работе исследуется двигательная активность человека, как инструмент оценки двигательной функции человека, одной из форм которой является походка. Движение является важной составляющей в жизни человека, определяющей качество жизни, расширяет функциональные возможности всех систем организма, а также повышает его работоспособность и позволяет поддерживать на оптимальном уровне различные функции организма. Мышечная деятельность, возникающая в процессе движения, положительно влияет на психическое и эмоциональное состояние, поэтому определение параметров походки является важным и актуальным научным направлением.

Анализ походки

Есть два подхода к исследованию походки человека: количественная и качественная. В медицинских учреждениях, как правило, используется качественный метод. Данный подход имеет свои недостатки. Например, для наблю-

дения за процессом реабилитации постинсультного пациента требуется много времени. В год инсульт диагностируется у 400 тысяч россиян. В 35% случаев острое нарушение мозгового кровообращения приводит к гибели, еще порядка 35% становятся инвалидами. Только треть из них возвращается к нормальной жизни – те, кто вовремя получил медицинскую помощь и прошел качественную комплексную реабилитацию после инсульта [1].

Требуется применять количественный подход. Данный подход предполагает возможность удаленного исследования большего количества людей при небольших затратах. Благодаря нему у многих людей появится возможность получить качественную помощь при лечении таких заболеваний как инсульт, болезнь Паркинсона, ДЦП.

Для анализа двигательной активности человека исследуются колебания центра масс фигуры человека.

Из рис. 1 видно, что колебания центра масс имеют систематический характер и в идеале принимают вид синусоиды.

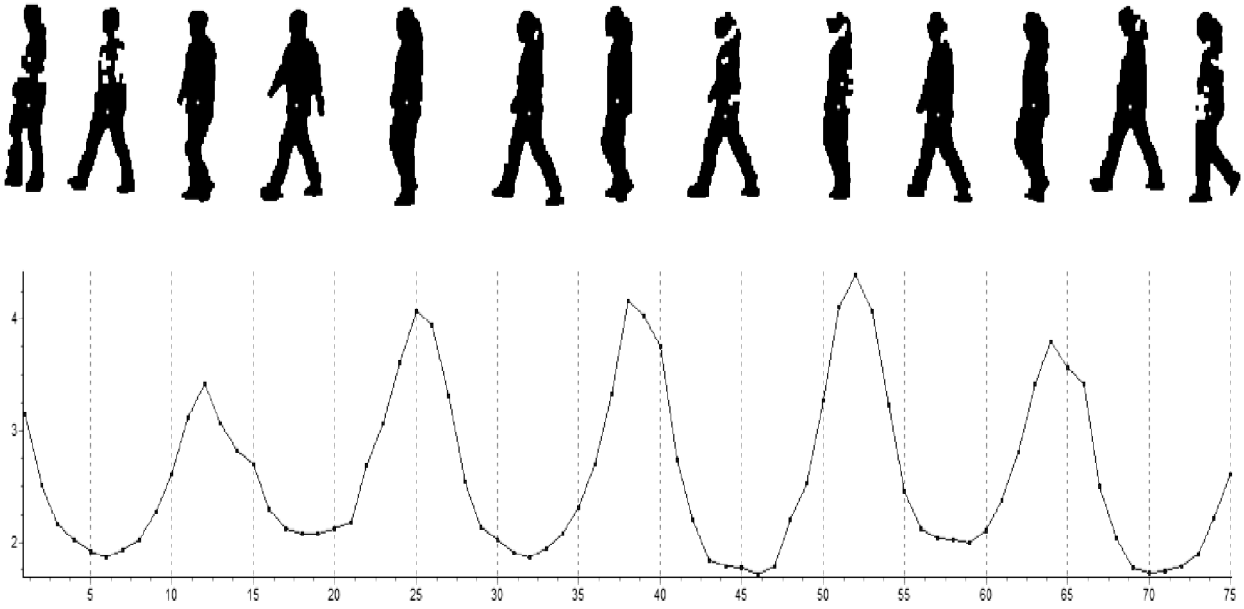


Рис. 1 – Колебания центра масс в момент движения человека

Были проведены исследования реабилитации постинсультного пациента (рис. 2).

Из рис. 2 видно, что в начале, на третьей линии, присутствует шаркающая походка. Об этом нам говорит слабое колебание центра масс. Однако в дальнейшем колебания на графике становятся более интенсивными, что говорит нам, что пациент идет на поправку.

Данный проект будет представлять из себя web-систему. Ее структура представлена на рис. 3.

Рассмотрим подробнее структуру проекта. В начале пользователь загружает на сайт видеофайл со своей походкой. Видеофайл отправляется на сервер,

где проходит обработку. Обработка делится на предварительную и тематическую. Предварительная включает в себя разбитие видеофайла на отдельные кадры. В тематическую входит бинаризация и поиск центра масс. Полученные результаты анализируются и собираются в протокол. Пользователь сможет посмотреть результаты на сайте и при желании скачать.

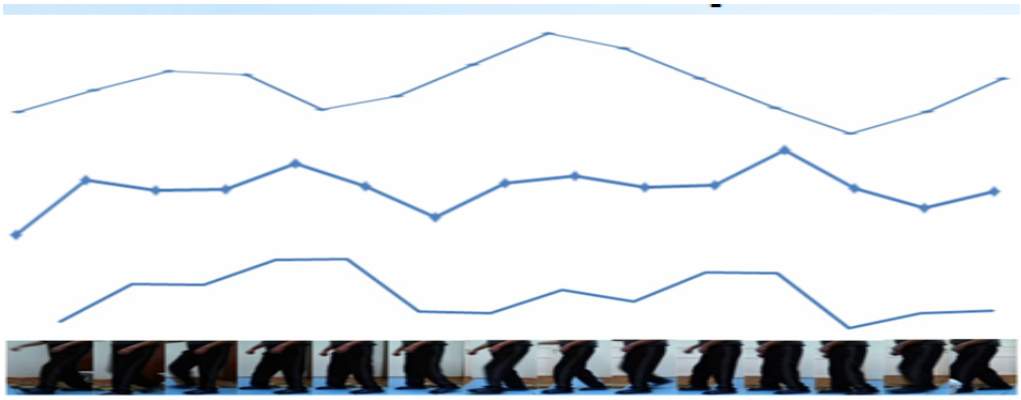


Рис. 2 – Процесс реабилитации постинсультного пациента

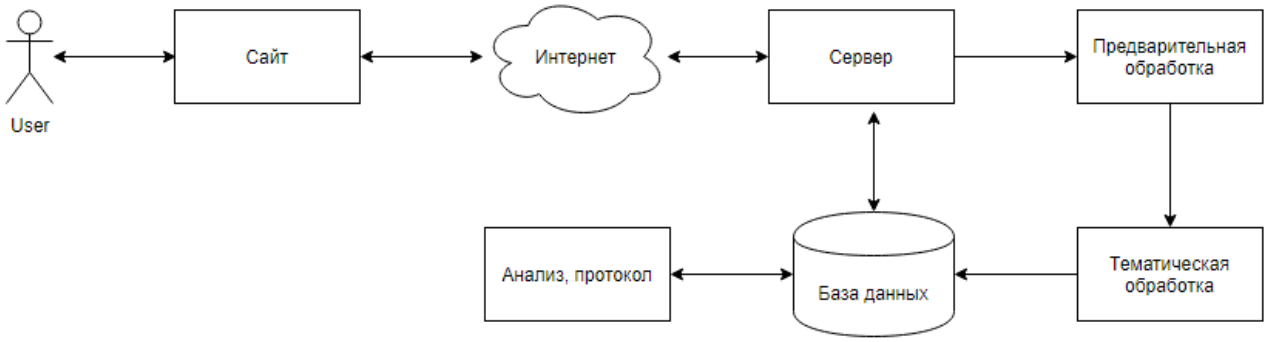


Рис. 3 – Структура проекта

Для протокола на основе походки человека можно получить следующие данные.

1. Длина правого и левого шага.
2. Двойной шаг.
3. Симметрия правого и левого шагов.
4. Амплитуда колебания центра масс.
5. Ритмичность.

Литература

1. Департамент здравоохранения Томской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://depzdrav.tomsk.gov.ru/insult-zhizn-posle (дата обращения: 18.11.2019).

ЧАТ БОТ СТУДЕНТА ТПУ

В.А. Бокор, студент ИШИТР, ТПУ

Научный руководитель: А.С. Фадеев, канд. техн. наук, доцент ОИТ, ТПУ

г. Томск, ТПУ, vab24@tpu.ru

Чат-боты могут служить круглосуточной справочной системой, стоимость которой намного меньше, чем содержание большого количество дополнительных сотрудников. Было проведено исследование необходимости и заложена реализация чат-бота в приложении Telegram на архитектуре «клиент-серверного» приложения с использованием языка Python.
***Ключевые слова**: telegram, чат-бот, python, образование.*

Введение

В настоящее время, информационные технологии проникают во все сферы деятельности, и получение образования не исключение. Вполне естественно предполагать, что высшие учебные заведения в 21-м веке будут в своей деятельности широко использовать цифровые технологии. Благодаря чат-ботам, вузы могут полностью изменить способ взаимодействия учащихся со своими университетами.

Данный вопрос разрабатывается в разных учреждениях уже несколько лет. Так, например, участникам хакатона EdHack: ChatBots было предложено решить проблемы современного онлайн образования и использовать чат-боты для повышения эффективности обучения и качества взаимодействия с учебными материалами [1]. В Государственном университете управления был разработан чат-бот с новостями и расписанием в социальной сети «Вконтакте» [2]. В университете ИТМО был разработан бот, который работает в связке с онлайн-платформой Центра дистанционного обучения (ЦДО) вуза, и сейчас он рассылает пользователям информацию о начисленных баллах за выполненные учебные задачи, а также расписании [3].

Университеты, которые создали чат-бот для ответов на запросы студентов, фактически создали систему эффективного обмена информацией.

Описание принципиального решения

Согласно данным компании Mediascope, аудитория Рунета в 2019 году достигла 93 млн человек. Основным типом устройства для выхода в интернет в России на сегодняшний день являются смартфоны: за последние три года их проникновение выросло на 22% и составляет 61% [4]. Наиболее использующимися мессенджерами среди мобильных-пользователей считаются: VK, WhatsApp, Telegram. Таким образом, необходимо решение, которое позволит общаться с пользователями именно в этих приложениях.

Для данной работы был выбран Telegram, т.к. в нем, в отличие от WhatsApp, есть возможность создания ботов и каналов. Кроме того, Telegram бесплатно предоставляет доступ к API [5].

Для ускорения разработки было решено ввести дополнительную прослойку и использовать архитектуру «клиент-серверного» приложения. Данная модель позволит:

– вести разработку независимо от разработчиков API ТПУ;

– иметь возможность подключать дополнительные «клиенты» (Telegram-бот, VK-бот, собственное приложение, и т.д.);

– иметь локальную визуализацию данных через админ-панель.

Для разработки API было использовано сочетание Django/Django REST Framework.

Таким образом, используемую в решении архитектуру можно показать с помощью следующей диаграммы (рис. 1).

Предполагается, что пользователь (студент/преподаватель) будет регистрироваться в системе через клиентское приложение, введя свой уникальный идентификатор в системе ТПУ, а также номер телефона для подтверждения личности. В дальнейшем, с помощью этих данных можно получить всю информацию через описанное открытое API TPU. Кроме того, такая система позволяет подключить и другие вузы.

Рис. 1 – Архитектура принципиального решения для системы чат-бота

Описание реализации Telegram-бота

Для написания Telegram-бота был использован язык python с активным использованием модуля asyncio. За основу работы был взят фреймворк Telepot, который позволяет строить приложение на основе официального Telegram API, а также имеющий асинхронную версию.

Заранее закладывается асинхронная версия, т.к. это позволяет обрабатывать большое количество запросов от пользователей одновременно.

По структуре созданная версия приложения придерживается архитектурного паттерна MVC, выделяя связанные компоненты в отдельные модули и описывая в каждом конкретном случае отдельную API.

В текущей версии был написан основной блок, который позволит расширить функционал бота в дальнейшем:

– реализовано основное взаимодействие с пользовательскими сообщениями;

– добавлена регистрация новых пользователей;

– добавлены эмуляции запросов за расписанием.

В связи с тем, что в данный момент времени публичное API не имеет возможности получить расписание, данный запрос был сэмулирован. Полученный ответ позволил показать возможность отображения расписания в Telegram (рис. 2, 3).

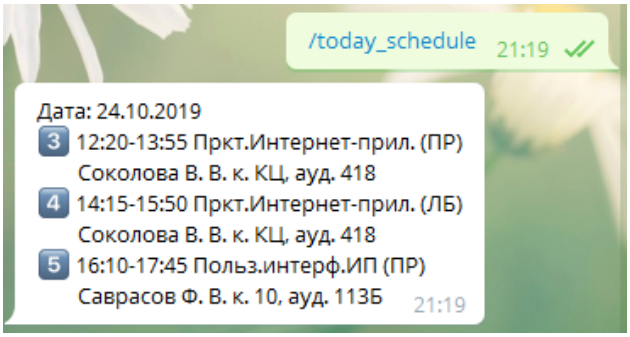


Рис. 2 – Получение расписания на сегодня

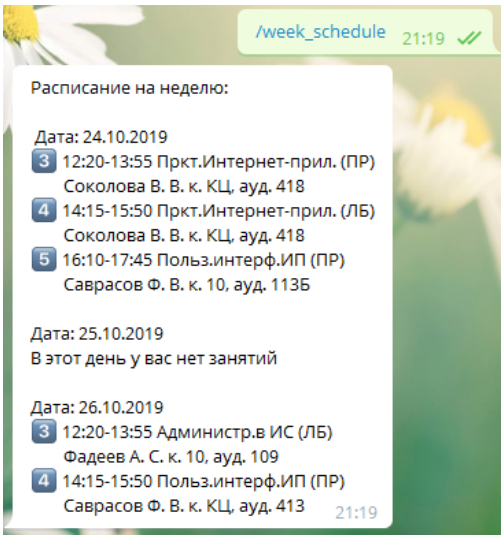


Рис. 3 – Получение расписания на неделю

Заключение

В результате проведенной работы был разработано:

– промежуточный API сервер для работы с БД и API TPU;

– MVP Telegram-бота, в котором на данный момент реализованы функции регистрации, помощи, получения расписания.

Следующим этапом работы будет опрос студентов и преподавателей, чтобы выяснить, какие функции они хотели бы видеть в данном продукте.

Литература

1. «Мой Универ» стал платформой для образовательных чат-ботов на EdHack: ChatBots [Электронный ресурс]. – URL: http://sk.ru/news/b/news/archive/2016/09/13/moy-univer-vystupila-platformoy-dlya-obrazovatelnyh-chatbotov-na-edhack-chatbots.aspx (дата обращения: 01.10.2019).

2. Чат-бот с новостями и расписанием появился в Государственном университете управления [Электронный ресурс]. – URL: https://guu.ru/news_ru/55084/ (дата обращения: 02.10.2019).

3. Бот расскажет студентам Университета ИТМО о начисленных баллах, расписании и личном рейтинге [Электронный ресурс]. – URL: http://news.ifmo.ru/ru/education/students/news/7276/ (дата обращения: 02.10.2019).

4. Аудитория Рунета выросла на 7% за три года [Электронный ресурс]. – URL: https://mediascope.net/news/1035826/ / (дата обращения: 03.10.2019).

5. Официальный сайт документации Telegram [Электронный ресурс]. – URL: https://core.telegram.org/ (дата обращения: 04.10.2019).

ФУНКЦИИ ЦВЕТА В ИГРОВОМ ДИЗАЙНЕ

Е.А. Фоменко, студент кафедры АСУ

Научный руководитель: Т.О. Перемитина, к-т техн. наук, доцент каф. АОИ
г. Томск, ТУСУР, joslo.l@mail.ru

Проект АОИ-1902 Инди-разработка мобильных игр на движке Unity

Проведен анализ игровых интерфейсов и цветовых решений наиболее популярных компьютерных игр в различных жанрах. Исследованы «психологические» аспекты выбора цвета, его влияние на восприятие человека. Проанализированы роль и функции цвета в геймдизайне игр.

Ключевые слова: *геймдизайн, цвет, игровой дизайн.*

В современном геймдизайне цвет, или даже его отсутствие, является одной из самых неотъемлемых частей в игре. Цвет является одной из основных эмоциональных подсказок, которую дизайнер может использовать для настройки настроения игры и, следовательно, игрока. На самом деле, понимание того, как правильно использовать цвет, может сильно повлиять на востребованность игры среди пользователей. Основной функцией цветаявляется упрощение распознавания элементов игры, это и отражают цвета в играх [1]. Благодаря цвету игрок может отличить необходимый объект на сцене или же обратить внимание на жизненно важную, для персонажа игры, шкалу в игровом интерфейсе, как показано на примере (рис. 1).

Также немаловажной функцией цвета является способность вызвать у игрока определенные эмоции. Например, на следующих кадрах (рис. 2) видно, что одна и та же иллюстрация сцены в игре, окрашенная в разные цвета, вызывает совершенно разные эмоции [2].

Рис. 1 – Экран игры Dark Siders – Wrath of War

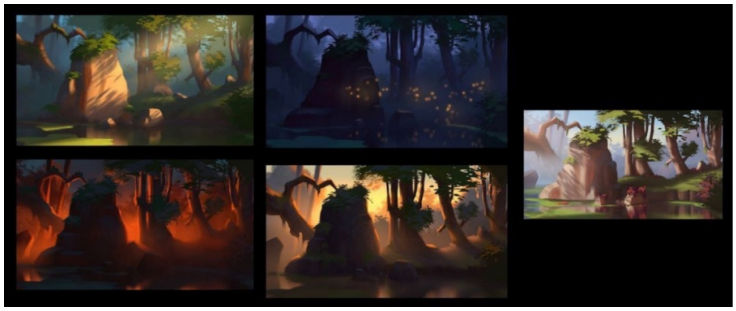


Рис. 2 – Иллюстрация сцены игры

Также часто используемым методом для быстрого изменения цвета является цветокоррекция (рис. 3). Несмотря на то, что данный способ изменения цвета был перенят из кино, это не помешало ему прекрасно использоваться в геймдизайне.

Рис. 3 – Пример метода цветокоррекции

Также нужно заметить, что иногда цвет может добавить большей узнаваемости игре. Так, например синий и оранжевый цвета - это цвета игры Portal (рис. 4), а багрово-красный – SuperMeatBoy (рис. 5).

Рис. 4 – Цвета игры Portal

Рис. 5 – Цвета игры Super Meat Boy

В дополнении цвет помогает привлечь определенную целевую аудиторию. Именно яркие краски зачастую используются для казуальных игр (рис. 6), а более разнообразные и темные оттенки цветов популярны больше для игр в жанре шутер (рис. 7).

Рис. 6 – Цвета некоторых казуальных игр

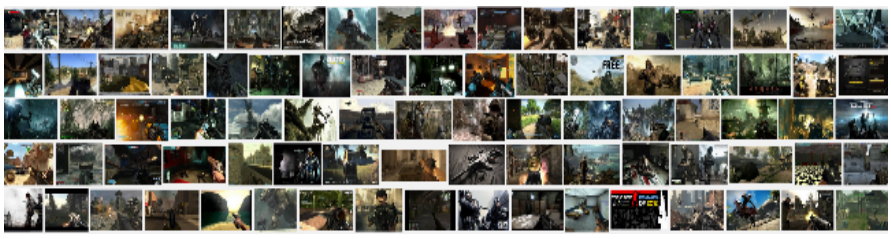


Рис. 7 – Цвета некоторых игр в жанре шутер

В заключении хотелось бы отметить, что цвет - это безграничный ресурс, который позволяет только лишь при помощи изменения цвета картинки влиять на множество факторов, связанных с психологической восприимчивостью человека к цвету и не только. Также, список функций цвета перечисленных выше,

не является конечным, так как цвет выполняет еще множество других функций, незаметных для игрока осознанно, но направляя по определенному пути, в течение всего игрового процесса.

Литература

1. Great game design tips: the art of color [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://coronalabs.com/blog/2017/08/24/great-game-design-tips-the-art-of-color/ (дата обращения: 16.11.2019).

2. Color in games: An in-depth look at one of game design's most useful tools [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.gamasutra.com/blogs/HermanTulleken/20150729/249761/Color_in_games_An_indepth_look_at_one_of_game_designs_most_useful_tools.php (дата обращения: 16.11.2019).

ГЕЙМИФИКАЦИЯ В ОБУЧЕНИИ

Н.А. Дубровин, Е.А. Фоменко, студенты кафедры АСУ

Научный руководитель: Т.О. Перемитина, канд. техн. наук, доцент каф. АОИ
г. Томск, ТУСУР, nikitadubrovin322@gmail.com

Проект АОИ-1902 – Инди-разработка мобильных игр на движке Unity

Рассмотрена актуальная проблема отсутствия интереса и мотивации современных студентов и учеников к получению новых знаний при применении академического подхода в обучении. Исследованы возможности геймификации (игрофикации) для повышения вовлечённости участников в процесс обучения, ускорения и лучшего закрепления изучаемого материала. В статье рассмотрены основные достоинства и недостатки геймификации, а также проанализирована возможность её внедрения в процесс образования.

Ключевые слова: *геймификация, образовательный процесс, игра.*

В современном мире технологии развиваются очень быстро и то, что 20 лет назад казалось невозможным, сегодня является объективной реальностью. К сожалению, методические подходы и технологии в образовании не могут меняться так же быстро и возникает необходимость совершенствования образовательных методик.

Известный факт, что образование – это процесс получения новых навыков и знаний, накопленных человечеством за многие годы развития, но с ускорением развития произошло резкое увеличение необходимых знаний для «образованного» человека. В современном обществе уровень знаний, умений и навыков «образованного» человека на порядок выше по сравнению с предыдущими

тысячелетиями. И в то время, как необходимый объем информации для изучения в школе и вузе увеличивается, количество времени у человека остается ограниченным. Студенты играют в мобильные игры прямо во время лекций, а школьники готовы прогулять школу, чтобы поиграть в компьютерные игры. Поэтому именно геймификация может помочь в повышении интереса у учащихся к изучаемым дисциплинам.

Геймификация – добавление элементов игры в ту или иную сферу деятельности. Как известно, игры, в особенности компьютерные, очень сильно привлекают людей разных возрастов. Причина тому – обратная связь между игрой и игроком, постепенное наращивание сложности и большая вовлеченность в процесс игры, так как основная задача игр – развлекать. Если обратить внимание, то можно заметить некоторые совпадения с процессом обучения. Так же наращивается сложность и существует обратная связь в виде проверочных и контрольных работ. В традиционном подходе к обучению отсутствует элемент вовлеченности и геймификация может это исправить. Обучающие игры не только способны вовлечь людей в процесс получения знаний, но и улучшить качество и количество запоминаемой информации. Многие игроки помнят игровые элементы или характеристики отдельной игры в течение довольно продолжительного количества времени после того, как в последний раз играли в нее. Более того, согласно исследованию Американского Государственного Университета штата Орегон [1] даже игры, не имеющие отношение к обучению способны помогать получать новые навыки и знания игрокам. Например, игры, улучшающие пространственные навыки (например, игры серии Halo, на которых и проводилось исследование), улучшают восприятие информации и помогают запоминать её более детально. Тем самым, можно сделать вывод, что даже несерьезные игры, рассчитанные на скорость реакции и пространственные навыки, позволяют лучше воспринимать информацию, относящуюся к точным наукам. Такого же эффекта можно добиться и с полезными знаниями, если получиться оформить их в оболочку игры.

Рассмотрим плюсы и минусы геймификации. Одним из самых сильных плюсов является сильное вовлечение ученика в процесс игры-обучения, то есть увеличение мотивации. Так как обучение станет веселым, ученики будут с большей охотой ходить на нее и перестанут пропускать занятия. Так же, если в игре присутствует соревновательность, игроки смогут конкурировать друг с другом. Из чего выходит следующий плюс – игры могут повысить социальное взаимодействие между учениками, либо между учениками и учителем, если тот, например, тоже будет участвовать в игре.

Следующим плюсом можно назвать мгновенную обратную связь, то есть если ученик сделал ошибку, то игра сразу даст ему понять, что он её допустил, а если же сделал правильно – сразу же получит какое-то вознаграждение. Это

не только повышает мотивацию, но и обучает, так как любой процесс обучения строится на ошибках и их исправлении. Обучение становится более персонализированным. У многих учеников возникают проблемы в обучение именно из-за того, что с ними необходимо заниматься отдельно. Игра может исправить это, так как она общается «один на один» с игроком [2].

Главным минусом обучающих игр является сложность процесса их разработки. Создать игру, которая была бы интересна большому числу людей, является довольно сложной задачей. Создать такую игру, которая была бы интересна и при этом обучала чему-то является еще более сложной и комплексной задачей. Вторым минусом является высокая стоимость хороших обучающих игр. Как пример, можно взять авиасимуляторы, в которых пилоты учатся управлять самолетом в каких-либо сложных условиях. По своей сути это тоже является игрой, и стоимость разработки такой игры достаточно высока. Поэтому полностью заменить традиционный процесс обучения играми невозможно.

Можно сделать вывод, что игры не являются заменой учебного процесса и панацеей в ускорении и улучшении качества обучения. Но тем не менее, если использовать академическое обучение в комплексе с геймифицированным обучением, такое обучение может быть в разы эффективней, чем просто академическое обучение [3]. Чтобы игры действительно улучшали качество образования, необходимо проектировать их таким образом, чтобы они давали достаточно сложные для игроков задачи, чтобы им приходилось их решать, но не слишком сложные. Необходимо, чтобы сложность росла по мере прогресса игрока в игре.

Можно сделать вывод, что создавать большие и комплексные игры в рамках университета или школы не является эффективным, так как это потребует много умственных и денежных ресурсов. Но с другой стороны создание небольших мобильных приложений может сильно улучшить качество получаемых знаний.

В заключении можно сказать, что игры все больше и больше проникают во все сферы деятельности, а вопросом геймификации занимаются уже около 10 лет. Исследования доказывают, что игры действительно улучшают умственные способности и помогают в обучении, улучшая навыки запоминания. Но создание таких игр, которые бы смогли обучить чему-то новому и при этом завлечь – достаточно комплексная задача, решение которой лежит на плечах разработчиках таких игр. Создание больших и комплексных симуляторов является слишком дорогим процессом, чтобы применять её для университетов или школ. Поэтому создание небольших обучающих игр в мобильных приложениях является оптимальным вариантом для обучения в высших и средних образовательных учреждениях.

Литература

1. Enhancing visuospatial performance through video game training to increase learning in visuospatial science domains [Электронный ресурс]. –Режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/51752629_ Enhancing_visuospatial_performance_through_video_game_training_to_ increase_learning_in_visuospatial_science_domains (дата обращения: 16.11.2019).

2. Pros and Cons Gamification and Gaming in Classroom [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/ 318726293_Pros_and_Cons_Gamification_and_Gaming_in_Classroom (дата обращения: 15.11.2019).

3. Gamification in Education: What, How, Why Bother? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/ 258697764_Gamification_in_Education_What_How_Why_Bother (дата обращения: 16.11.2019).

АНАЛИЗ ПОВЕРХНОСТИ С ЦЕЛЬЮ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВОЗМОЖНЫХ УЧАСТКОВ ПОСАДКИ БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

А.А. Голубев, студент каф. АСУ

Научный руководитель: М.Ю. Катаев, д-р техн. наук, профессор каф. АСУ
г. Томск, ТУСУР, golubev.art.al@gmail.com

Рассматривается вопрос анализа поверхности с помощью информации о высотах относительно посадки беспилотного летательного аппарата.

***Ключевые слова**: SRTM, матрица высот, БПЛА.*

В настоящее время широкое распространение получают беспилотные летательные аппараты (БПЛА) различных типов, которые применяются для решения широкого множества задач.

В общем виде выполнение полета можно представить совокупностью трех основных фаз: взлет, выполнение задачи, посадка. Особая сложность выполнения последней фазы полета состоит в характерной особенности беспилотных летательных аппаратов – отсутствии пилота (оператора) непосредственно на борту воздушного судна. Данный факт затрудняет процесс оценки местности выполнения полетов оператором, что во многих ситуациях может привести к потере воздушного судна, нанесению как материального, так и нематериального ущерба.

Постановка задачи

Беспилотные летательные аппараты, как и любые воздушные суда, имеют множество требований к участкам поверхности, рассматриваемых в роли зоны посадки. К таким относятся требования к размерам участка посадки и ограничения угла наклона поверхности. На текущий момент отсутствуют нормативно установленные значения данных ограничений для БПЛА, поэтому можно принять во внимание требования федеральных авиационных правил (ФАП) к вертодромам (площадь от 50х50 м и наклон от 2,5 до 12 градусов в зависимости от типа вертолета).

Таким образом, задачу анализа местности выполнения полетов с целью посадки БПЛА, можно декомпозировать на подзадачи: получение данных о поверхности в местности выполнения полетов; разбиение поверхности на квадраты, удовлетворяющие размерам зон посадки; оценка угла наклона участка; представление множества участков, удовлетворяющих требованиям, предъявляемых к размерам зон посадки и углу наклона.

Данные о поверхности

В качестве решения поставленной задачи предлагается использование данных, полученных в результате деятельности исследовательского проекта SRTM (Shuttle Radar Topography Mission)[1].

Вся совокупность данных разделена на файлы с расширением .hgt с разницей на единицу градуса по широте и долготе. Такой файл содержит в себе бинарные данные, которые представляют матрицу высот размера 1201x1201 (SRTM1) или 3601x3601 (SRTM3). Каждая ячейка такой структуры – целочисленное двухбайтное число, являющееся значением высоты в точке, размеры которой могут составлять квадрат 30х30 м (SRTM1) или 90х90 м (SRTM3). Такой формат файла позволяет широко использовать значения высот поверхности для решения различных задач.

Выделение квадратных площадок

Пусть исходная матрица высот DEM имеет вид.

$$\mathbf{DEM} = \begin{pmatrix} d_{11} & \dots & d_{1n} \\ d_{12} & \dots & d_{2n} \\ d_{n1} & \dots & d_{nn} \end{pmatrix},$$

где n – размер матрицы; d_{ij} – значение высоты в точке ij.

Тогда для оценки угла наклона участка поверхности необходимо произвести выделение квадратных площадок. Данная последовательность формирует одну потенциальную площадку: d_{ij}, $d_{i(j+1)}$, $d_{(i+1)j}$, $d_{(i+1)(j+1)}$. Увеличивая значение j данной последовательности до $n-1$, выполняется обход двух строк матрицы с получением в представленных ячейках значения высот для квадрат-

ного участка. Увеличение значения *i* на единицу при достижении *j* числа *n* позволяет перейти к следующим двум строкам таким образом, что обход матрицы производится сверху вниз, не оставляя разрывов между площадками.

Оценка угла наклона площадки

Оценка угла наклона осуществляется по имеющимся значениям высот участка в каждой из четырех точек и значению расстояния между ними.

Данная задача решается поиском точки с минимальной высотой в пределах выделенного участка и расчетом значений угла наклона прямой относительно найденной точки и трех оставшихся. Расчет угла наклона при этом имеет вид:

$$Ang(\min, j) = \operatorname{atan} \frac{\left| d_j - d_{\min} \right|}{h}, \quad (1)$$

где h – расстояние между точками; d_j, $d_{\min}$ – значения высоты в точках с минимальной высотой min и очередной точкой участка *j*. Для точек, образующих диагональ квадрата $h = h*1{,}414$.

Участок поверхности считается пригодным для посадки по требованиям к размерам и углу наклона в том случае, когда значение выражения (1) меньше заданного ограничения по углу наклона для каждой пары точек.

При этом первоначальный поиск минимальной точки позволяет вдвое сократить количество вычислений значения угла наклона для каждого из участков с шести до трех.

Эксперимент

Для проведения эксперимента был разработан программный продукт, включающий в себя ряд классов для получения матрицы высот и ее обработки в соответствии с поставленной задачей.

В качестве экспериментальных данных было установлено ограничение угла наклона поверхности в пять градусов, а обработка проводилась на матрице высот SRTM1. Результаты эксперимента представлены на рис. 1, 2.

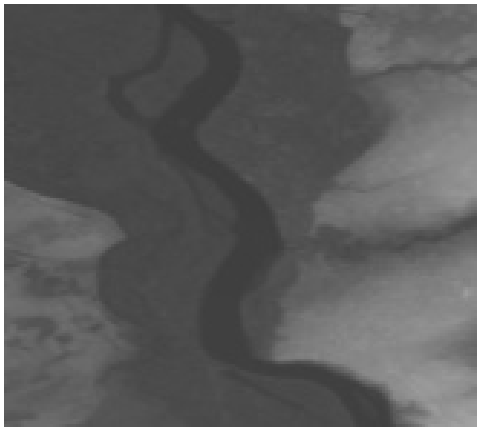


Рис. 1 – Изображение поверхности вблизи города Томска до обработки

На представленном после обработки изображении (рис. 2, левая часть) участки поверхности, неподходящие для посадки, закрашены черным цветом. Самая большая по площади закрашенная область соответствует правому берегу р. Томь в месте расположения городского парка «Лагерный сад» (выделен прямоугольником на левой части изображения и представлен на правой).

Рис. 2 – Изображение поверхности после обработки
(территории Лагерного сада)

За этими пределами большая часть поверхности является равнинной, что и отражено в виде области, закрашенной серым цветом.

Заключение

На основании результатов данной работы можно заключить о возможности использования SRTM данных в качестве первичного анализа поверхности для определения возможных участков посадки по значению угла наклона и размеров участка. Для полноценного принятия решения о посадке текущих результатов недостаточно, поскольку данные могут быть не актуальными для различных областей ввиду изменения рельефа; также не учитывается возможность нахождения различных объектов на участке.

Литература

1. GIS-Lab: Описание и получение данных SRTM [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://gis-lab.info/qa/srtm.html, свободный (дата обращения: 30.10.2019).

РАЗРАБОТКА 2D ИГРЫ НА ДВИЖКЕ UNITY

А.Б. Гомбоин, В.В. Макарова, студенты каф. АСУ

Научный руководитель: А.А. Шелестов, к-т техн. наук, доцент каф. АСУ
г. Томск, ТУСУР, princeofsanya_6@mail.ru, eatmypiev@gmail.com

Одним из эффективным средств помощи в усвоении учебной дисциплины является использование дидактических игр и занимательного материала, что способствует созданию у игроков эмоционального настроя, вызывает положительное отношение к выполняемой работе, улучшает общую работоспособность, дает возможность повторить один и тот же материал разными способами. Дидактические игры способствуют развитию мышления, памяти, внимания и наблюдательности в процессе игры у игроков вырабатывается привычка мыслить самостоятельно, сосредотачиваться и проявлять инициативу. Дидактическая игра имеет две цели: одна из них обучающая, которые преследуют взрослые, а другая игровая, ради которой действует ребенок. Важно, чтобы эти две цели дополняли друг друга и обеспечивали усвоение программного материала.
Ключевые слова: *Unity, дидактические игры.*

Цель нашей работы – привлечение детей школьного возраста в сферу информационных технологий посредством игры.

Аналоги: Lightbot и Lightbot Jr., Robozzle. Задача Robozzle – провести робота через лабиринты, используя ограниченные команды. Цель Lightbot и Lightbot Jr. – заставить робота подсветить все голубые плитки на 3D-решетке. Сложность состоит в том, что это нужно сделать в один подход, создав для робота серию команд.

Помимо головоломок, задач для развития навыка алгоритмического мышления наш проект содержит сюжет, тем самым пользователь будет с большим интересом использовать наш проект. Это отличает нашу игру от аналогов.

На данный момент наш проект находится на стадии разработки. Проработана идея, написан сценарий. Были самостоятельно тщательно прорисованы первые локации игры, персонаж и его анимация.

В программной части реализовано движение персонажа при нажатии клавиш WASD клавиатуры, наложении анимации на персонажа, закрепление камеры сцены за персонажем, обработка границ локации.

На рис. 1 приведена диаграмма прецедентов, отражающая отношения между актором и прецедентами. Диаграмма позволяет описать систему на концептуальном уровне.

Результаты работы приведены на рис. 2, 3.

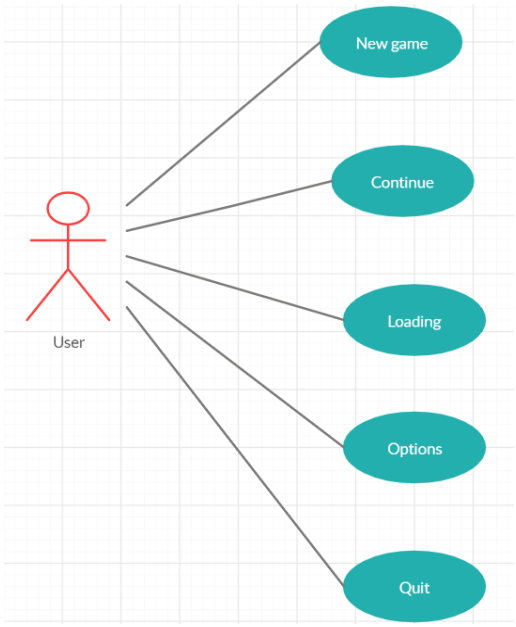


Рис. 1 – Диаграмма прецедентов проекта

Рис. 1 – Меню игры

Рис. 2 – Начальная локация

Литература

1. Unity в действии. Мультиплатформенная разработка на C# / Джозеф Хокинг – Питер, 2018. – 352 с. (дата обращения: 13.09.2019).

РАЗРАБОТКА СЕРВЕРНОЙ ЧАСТИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ФУНКЦИОНАЛА ДЛЯ ПРИЛОЖЕНИЯ-СЕРВИСА LEARNIK

Г.Д. Городнев, А.А. Прокудин, студенты каф. АОИ

Научный руководитель: Ю.Б. Гриценко, к-т техн. наук, доцент каф. АОИ
г. Томск, ТУСУР, igor.petrovich.rabinovitz@gmail.com

Проект ГПО АОИ-1904 – Сервис обучения основам программирования и развития алгоритмического мышления при помощи JS

Проект Learnik. является образовательным мультиплатформенным приложением-сервисом, которое предлагает курсы по языкам программирования и основам алгоритмизации. Основной аудиторией проекта являются дети и подростки. Курсы состоят из нескольких уроков, содержащих теоретические материалы и практические задания различных видов. На сервере приложения хранятся данные обо всех курсах и пользователях, схема хранения информации о пользователе при этом разработана с учетом прогресса его обучения. Для хранения данных используется база MongoDB, а сама серверная часть реализована на Node.js.

***Ключевые слова**: IT, обучение, веб-приложение.*

Проект Learnik. является образовательным приложением для (преимущественно, но не эксклюзивно) школьной аудитории, основой которого является прохождение курсов. Большой акцент делается именно на вовлечение молодой аудитории в сферы, близкие к IT. От более серьезных обучающих сервисов он отличается наличием игровой составляющей. Тем не менее, в отличие от других проектов, предназначенных для детской аудитории, приложение должно давать информацию о реальных актуальных технологиях и языках, на высших уровнях давая учащимся менее абстрактные навыки.

Таким образом, важной социальной характеристикой приложения является именно смешение методов обучения, так как развитие заинтересованности в итоге должно приводить к изучению задач, которые возможны и в реальном мире, не оставляя пользователя вечно отстраненным от него. Такое обучение важно для того, чтобы образовать климат, в котором реальность не идет против идеальных представлений и упрощен процесс освоения реальных технологий (в наиболее широком понимании, в данном климате у человека снижается страх

перед проникновением высоких технологий во все сферы его жизни из-за повышения уровня их понимания и роста способности к приспособлению).

В мире, где бесконечно набирающий обороты технический прогресс не только упрощает наше существование, но также стремительно изменяет нынешний рынок труда, многие виды занятости теряют смысл, будущее многих неопределенно, меняются и стандарты компьютерной грамотности, и перспективные направления работы (как творческого труда, так и труда в сфере обслуживания). Осознание этого факта крайне важно для будущего поколения.

Learnik является обучающим продуктом, который может использоваться вместе с классическими путями получения образования. Существующие сегодня методы обучения информатике, да и вообще любым техническим наукам, постоянно нуждаются в обновлении и внедрении новых (иногда, экспериментальных) путей получения и проверки знаний, что обусловлено высокой скоростью развития соответствующих научных областей. Даже независимо от контекста обязательного образования будущих специалистов, существование приложений подобного рода помогает в условиях широкой доступности огромного количества информации и разнообразных развлечений, регулярных и стремительных изменений технологиями образа жизни человека, создать социальный климат, в котором поощряется комплексное получение актуальных знаний различными путями одновременно во всех сферах жизнедеятельности. Помимо позитивного эффекта расширения кругозора, в подобном климате распространение информации в легкодоступном виде поднимает заинтересованность как в научной работе и работе в IT-индустрии, так и в других сферах жизни, где высокие технологии могут использоваться в повседневности как социальные сервисы.

Learnik. является удобным и эффективным инструментом для изучения основ алгоритмизации и программирования для детей, школьников и подростков, написанным на TypeSctipt. Приложение предлагает пройти обучающие курсы, связанные с программированием. В курсы входят: уроки, задания, мини игры. Все данные о пользователях и их прогрессе хранятся на сервере в базе данных MongoDB, а сам бэкенд реализован на Node.js. Роль сервера в подобном предложении сложно переоценить; приложения подобного объема требуют современных решений в серверной части, поскольку обязательна бесперебойная обработка входящей и исходящей информации.

В качестве бэкенд-языка был выбран JavaScript в экосистеме Node.js, поскольку он отлично подходит для реализации асинхронных приложений. База данных MongoDB тоже была выбрана не случайно – приложение содержит разнообразные задания (тесты, лабиринты, игровые задания по перетаскиванию яблок и т.д), а потому NoSQL база подходит как нельзя лучше. Библиотека Mongoose позволяет упростить создание моделей и упрощает составление запросов к базе.

MongoDB – документоориентированная система управления базами данных с открытым исходным кодом, не требующая описания схемы таблиц. Классифицирована как NoSQL, использует JSON-подобные документы и схему базы данных. [1]

Поскольку Learnik. будет доступен на нескольких платформах, был тщательно проработан формат хранения на сервере данных пользователя: помимо личной информации (аватар, имя пользователя) в базе содержатся прогресс по каждому курсу, по индивидуальным заданиям; балльные значения результатов выполненных заданий; черновик ответа на задание; полученные значки достижений; токены push-уведомлений. Сам код сервера содержит все необходимые методы для получения и изменения всей этой информации, разработан широкий инструментарий взаимодействия с ними. Благодаря всему этому клиентское приложение имеет возможность в любой момент и на любом устройстве получить актуальный статус пользователя, а у разработчика появляется возможность проводить мониторинг активности пользователя и реализовать интерактивные элементы: email-напоминания, еженедельные отчеты, выдача значков достижений и т.д.

В настоящее время также существует тренд большой взаимной интеграции различных сервисов. Традиционный метод аутентификации по паре логин+пароль, несмотря на присутствие во всех приложениях, в последнее время уступает по частоте использования и удобству такому методу , как авторизация через сторонние сервисы (Google, Facebook, VK, Twitter и т.д.). Поскольку аккаунт Google есть у большинства пользователей, мы реализовали регистрацию и вход при помощи Google OAuth2. Это увеличивает связность аккаунтов, а также ускоряет процесс регистрации и позволит привлечь людей, которые хотели бы попробовать приложение, но не желают тратить время на регистрацию обычным способом.

В самом начале разработки серверной части проекта был выбран подход TDD (Test-Driven Development). Его суть состоит в повторении очень коротких циклов разработки: сначала пишется тест, покрывающий желаемое изменение, затем пишется код, который позволит пройти тест, и под конец проводится рефакторинг нового кода к соответствующим стандартам [2]. Этот подход позволяет не дожидаться фронтенд-команду и поставлять качественные API-роуты вовремя и без ошибок, благодаря ему удалось разработать все необходимые роуты в кратчайший срок и покрыть все краевые случаи.

В качестве библиотеки тестирования была выбрана связка Chai + Mocha, позволяющая писать тесты практически на чистом английском, а вкупе с библиотекой supertest можно тестировать и сами маршруты.

В следующем этапе разработки планируется внедрение продвинутой системы межпользовательского взаимодействия и системы проверки заданий.

Литература

1. MongoDB. Википедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/MongoDB (дата обращения: 14.11.2019).

2. Разработка через тестирование. Википедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://en.wikipedia.org/wiki/Test-driven_development (дата обращения: 14.11.2019).

АДАПТИВНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА ОБУЧЕНИЯ

М.С. Хайдапова, студент каф. АСУ

Научный руководитель: М. Ю. Катаев, д-р техн. наук, профессор каф. АСУ
г.Томск, ТУСУР, writeassistantgpo@gmail.com

Рассматривается адаптивная модель тестирования, вопросы ее внедрения и актуальность применения в образовании. Делается вывод о перспективах внедрения адаптивного тестирования в процесс обучения.

Ключевые слова: *адаптивное обучение, адаптивное тестирование, педагогический контроль, интеллект, тесты, принципы обучения, индивидуализация, уровень знаний*

Цифровизация всех видов деятельности человека, в том числе и образования, приводит к все более высоким требованиям к использованию различных инновационных технологий в учебном процессе. Актуальность исследования связана с тем, что в последние годы компьютерное тестирование по отдельным предметам получило широкое применение в сфере школьного и высшего образования. Эти тестирования не являются регулярными и показывают разовый срез полученных обучающимся знаний. Кроме того, согласно современным ФГОС, не менее 50% времени обучающийся обязан выполнять самостоятельную работу, которая, тем не менее, никак не будет оцениваться. Не стоит упускать из внимания и «Эффект Флинна» [1], выражающийся в постепенном повышении коэффициента интеллекта с течением лет. Сам Джейм Флинн предполагает, что причина не в том, что человечество становится умнее с каждым новым поколением, а в изменении самого образа мышления и возникновении новых психологических и умственных привычек. Из этого следует, что формы обучения, как и формы контроля знаний должны меняться. Беря во внимание все вышеперечисленные обстоятельства, можно выявить настоятельную потребность в обновлении традиционных подходов к диагностике знаний студентов в процессе обучения.

Объективированная оценка результатов качества обучения требует вводить в процесс обучения мониторинг учебной деятельности, который, в свою оче-

редь, требует адекватного программно-алгоритмического решения и методик, основанных на технологии тестирования. Внедрение такого компьютерного тестового контроля, в процессе изучения предмета, даст достаточно объективного материала, как для преподавателя (определения оценки), так и самого студента (выявления изученности материала по предмету на данный момент времени). Отметим, что не смотря на давнюю идею адаптивного тестирования, конкретных решений, которые имеют практическое применение совсем мало, что придаёт данной теме большую актуальность [2].

Сама суть адаптивного тестирования состоит в адаптации заданий теста по трудности в зависимости от демонстрируемой тестируемым подготовленности. Такой подход предоставляет возможность получить более точные оценки уровня знаний тестируемого за счёт адаптации – трудные задания бесполезны при тестировании наиболее неподготовленных испытуемых, тогда как лёгкие задания не характеризуют степень знания тех, кто хорошо подготовился к выполнению теста. Используя адаптивные тесты можно выявить слабые и сильные места тех и других, а также с большей достоверностью проверить качество и самого обучения. Адаптивное тестирование также может помочь избежать профанаций со стороны заинтересованных сторон – как от учителей и учебных заведений, так и от самих учеников.

Адаптивное тестирование можно применять как отдельный инструмент, но более эффективным его использование можно сделать, если объединить его внедрение с общим реформированием сферы образования. На данный момент наблюдаются тенденции к дифференциации и индивидуализации учебного процесса. Где под термином «индивидуализация» понимается такой тип организации учебного процесса, при котором учитываются личностные особенности каждого обучаемого, а под термином «дифференциация» понимается выделение среди обучаемых групп на основании уровня развития у них тех или иных способностей. Такой подход позволяет с одной стороны повысить эффективность учебного процесса за счёт осуществления индивидуального подхода, с другой стороны снимая нагрузку с учителей за счёт возможности группового подхода к обучению для обучающихся со схожими способностями к обучению и уровню знаний. Адаптивное тестирование, в том числе, можно использовать для учёта индивидуальных особенностей обучаемых [3].

Под адаптивным тестированием, в общем случае, понимается пакет диалогового ПО, который позволяет изменять порядок тестовых заданий в зависимости от ответов обучаемого на предыдущие вопросы теста [4]. В учебных программах обычно содержится информация об обязательном минимуме и перечень, которым обязан овладеть обучающийся, на основании этой информации и устанавливается минимальная сложность теста. Общий алгоритм самого тестирования можно описать как «получил очередной ответ тестируемого на

задание и либо усложнил, либо упростил, либо оставил сложность задания на том же уровне».

Важно, чтобы при итоговом оценивании результатов тестирования учитывалось не только число правильных ответов, но и сложность вопросов. Для этого необходимо разработать адекватную балловую систему. Решать более сложные задачи должно быть более «выгодно» для того чтобы мотивировать учащихся готовиться к тестам и уделять больше времени учебному процессу в общем. Наиболее логичным видится подход со сто-бальной системой, но лицу, составляющему вопросы для тестирования, вероятно будет довольно сложно оценить сложность задачи в баллах от одного до ста или корректно распределить баллы в тех же пределах для двух примерно равных по сложности задач [5]. Гораздо более распространённым подходом к оцениванию является пятибальная система, которая в большей степени служит нечёткой шкалой оценки, описывая ощущения преподавателя от знаний ученика, нежели реальное количественное описание уровня знаний ученика по предмету. В некоторых методиках адаптивного тестирования тоже применяется нечёткая шкала оценки.

Вопрос необходимости ограничения времени тестирования является дискуссионным и решается педагогом на основании множества факторов, включая профиль предмета, охватываемые темы, средний уровень подготовленности и многие другие. С одной стороны, ограничение времени вводится как мера противодействия несамостоятельному выполнению заданий. Также, даже если тестируемый не пользовался помощью извне, а долго размышлял над ответом, это может значить, что он недостаточно хорошо знает тему. С другой стороны, введение ограничения времени выполнения тестов может привести к бездумному заучиванию или стрессу, помимо того, в некоторых случаях, предоставление ученику возможности «подсмотреть» может выступать педагогическим приёмом.

На этапе внедрения адаптивного тестирования в образовательный процесс, как правило, возникают затруднения одного из двух толков: методические, либо технические и нередко одно служит причиной другому. Для результативного применения адаптивного тестирования необходимо разработать методические подходы, методы контроля и соответствующее программное обеспечения одновременно.

Литература

1. Валуева Е.АС. Эффект Флинна: обзор современных данных / Е.А. Валуева, С.С. Белова // Психология. Журнал Высшей школы экономики. – 2015. – № 4. – С. 165–183.

2. Ефремова Н.Ф. Тестовый контроль в образовании. – М. : Логос, Университетская книга, 2007. – 386 с.

3. Ларин С.Н. Адаптивное тестирование уровня знаний обучаемых, как инструментарий реализации принципов индивидуализации и дифференциации обучения / С.Н. Ларин, Л.И. Герасимова, Е.В. Герасимова // Педагогический журнал. – 2018. – Т. 8, № 2А. – С. 48–57.

4. Малыгин А.А. Адаптивное тестирование в дистанционном обучении / А.А. Малыгин. – Иваново: Ивановский гос. химико-технологический ун-т, 2012. – 138 с.

5. Дуплик С.В. Модель адаптивного тестирования на нечеткой математике / С.В. Дуплик // Информатика и образование. – 2004. – № 11. – С. 57–65.

ОБРАБОТКА НОВОСТНОГО ПОТОКА И РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ОПРЕДЕЛЕНИЯ СХОЖЕСТИ

К.А Качалов, студент каф. КИБЭВС; А.А Кравцов, студент каф. БИС

Научный руководитель: С.С. Харченко, канд. техн. наук, доцент каф. БИС
г. Томск, ТУСУР, kss@keva.tusur.ru

Проект ГПО БИС-1901 – Обработка и анализ информации новостных лент

В работе рассмотрен процесс разработки и реализации алгоритма определения схожести текстов для выполнения задач проекта, а также способы оптимизации полученного метода.
***Ключевые слова**: алгоритм полифон, новостной поток, анализ текста.*

В век информационных технологий и интернета количество информации увеличивается по экспоненциальному закону. Соответственно увеличивается объем потребляемого человеком контента. Но физиология человека не развивается теми же темпами как развиваются технологии.

Зачастую, новостные сервисы предлагают пересказ и копии существующих новостей. Поэтому, для того чтобы информационная лента пользователя была более емкой и полезной необходима предварительная обработка новостных постов и последующее удаление копий и нечетких дубликатов. Реализация данной идеи должно сократить объем «пустой» информации и время, затрачиваемое на ее просмотр.

Для начала была собрана выборка из более тысячи статей с различных новостных ресурсов. Если несколько статей посвящены одному и тому же информационному поводу, то такие новости помечались одинаковым идентификаторами. Такое разделение постов позволит объективно оценить эффективность алгоритма. Пример собранной информации в формате JSON представлен на рис. 1.

Далее, для определения критерия схожести новостей, были изучены различные методы обработки текстовой информации. Новости могут представлять собой, как и очерки на несколько абзацев, так и объемные тексты на сотни слов, при этом отражать одну и ту же тему.


```
690  {
691    "agency": "РИА",
692    "title": "CNN: Трамп написал письмо Эрдогану с требованием \"не подводить весь мир\"",
693    "lead": "Президент США Дональд Трамп заявил в письме турецкому лидеру Тайипу Эрдогану от
       9 октября, в день начала турецкой операции в Сирии, что курдский генерал Мазлум Абди
       говорил ему о готовности пойти Анкаре на уступки и начать переговоры, передает телеканал
       CNN.",
694    "text": "Американский лидер сообщил Эрдогану, что \"усердно работал\" над тем, чтобы
       решить \"некоторые ваши проблемы\". \"Не подводи весь мир. Вы можете выработать отличную
       сделку...",
695    "news_id": 816155937997321790,
696    "link": "https://ria.ru/20191017/1559873529.html"
697  },
698  {
699    "agency": "РЕН ТВ",
700    "title": "Эрдоган резко раскритиковал главу МИД Германии",
701    "lead": "Президент Турции Реджеп Тайип Эрдоган подверг резкой критике профессиональные
       качества главы МИД Германии Хайко Мааса.",
702    "text": "Немецкий министр выступил за ограничение поставок Анкаре вооружений из-за начала
       военной операции на севере Сирии. Как заявил Эрдоган: \"И тут приезжает немецкий министр
       иностранных дел – человек, у которого нет чувства меры, – и говорит: мы не будем
       продавать Турции оружие. Это предел\", цитирует РИА Новости газету Bild...",
703    "news_id": 41377372903568964,
704    "link": "https://ren.tv/novosti/2019-10-16/erdogan-rezko-raskritikoval-glavu-mid-germanii"
705  },
```


Рис. 1 – Новости, посвященные однму и тому же новостному поводу

После анализа и сравнения различных алгоритмов для дальнейшей работы выбор пал на алгоритм полифон [1]. Смысл его заключается в том, что текст представляется в виде множества слов, каждое из которых проходит через алгоритм полифон. Это преобразование представляет собой лингвистическое хэшировние, благодаря чему, однокоренные слова или слова разных падежей становятся одинаковыми. Пример преобразования различных форм слова продемонстрирован на рис. 2.

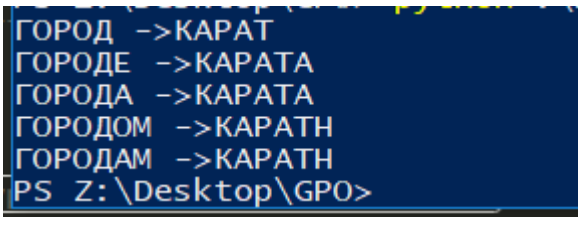


Рис. 2 – Пример работы полифона

Для приведения оценки схожести текстов к численному виду используется отношения количество схожих полифонов двух новостей к их общему числу. Чтобы оценить качество работы алгоритма, полученные данные были экспортированы в документ в виде электронной таблицы. Сравнения заранее извест-

ных схожих новостей в таблице помечены красным цветом. Результаты работы алгоритма приведены на рис. 3, 4.

Получив первые результаты работы алгоритма, было принято решение об его оптимизации. Теперь перед форматированием текста убираются слова малой длины, знаки пунктуации и символы оформления текста. Также учитывается не только основной текст новостей, но и их заголовки. Перед началом расчёта коэффициента схожести, вся выборка проходит через преобразование в полифоны. Каждый текст представляется словарем, где ключ – какая-то фонограмма, а значение – ее частота в данном тексте [2]. Вышеперечисленны доработки позволили не только кратно увеличить скорость, но и повысить однозначность определения дубликатов.

B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
30,84	18,95	29,32	19,14	36,24	37,04	5,18	3,22	4,11	2,65	4,26	2,3
0	18,24	27,62	18,63	26,87	26,52	4,13	4,17	2,84	4,11	3,86	0,74
0	0	14,37	14,39	18,29	31,03	1,96	0,79	1,8	0,77	1,22	2,82
0	0	0	13,73	26,78	25,55	2,99	3,24	3,42	3,22	5,38	1,19
0	0	0	0	17,74	18,6	1,91	3,83	4,19	2,16	3,97	0,79
0	0	0	0	0	32,1	2,09	3,28	5,06	1,85	4,21	1,27
0	0	0	0	0	0	3,23	5	4,17	3,69	2,51	2,88
0	0	0	0	0	0	0	22,84	23,76	35,09	16,46	15,6
0	0	0	0	0	0	0	0	21,29	25,94	21,38	18,26
0	0	0	0	0	0	0	0	0	34,29	17,88	26,26
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20,85	22,13
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11,11

Рис. 3 – Представление результата работы функции в виде таблицы

```
996/1000
997/1000
998/1000
999/1000
1000/1000
function took 8382531.0707092285 ms
average percentage right news: 41.24238988893152
average percentage wrong news: 9.227277721986093
diff: 32.02
div: 4.47
min percentage from same news: 29.47
max percentage from different news: 12.82
PS Z:\Desktop\GPO>
```

Рис. 4 – Работа функции расчета коэффициента схожести

Результат работы улучшенной функции приведен на рис. 5.

В ходе проведенной работы, была разработана функция, позволяющая рассчитать коэффициент схожести новостей. Данный метод поможет в создании механизма фильтрации и группирования информационного потока. В перспек-

тиве, необходимо добиться таких скоростных характеристик, чтобы полученный алгоритм можно было использовать в режиме реального времени.

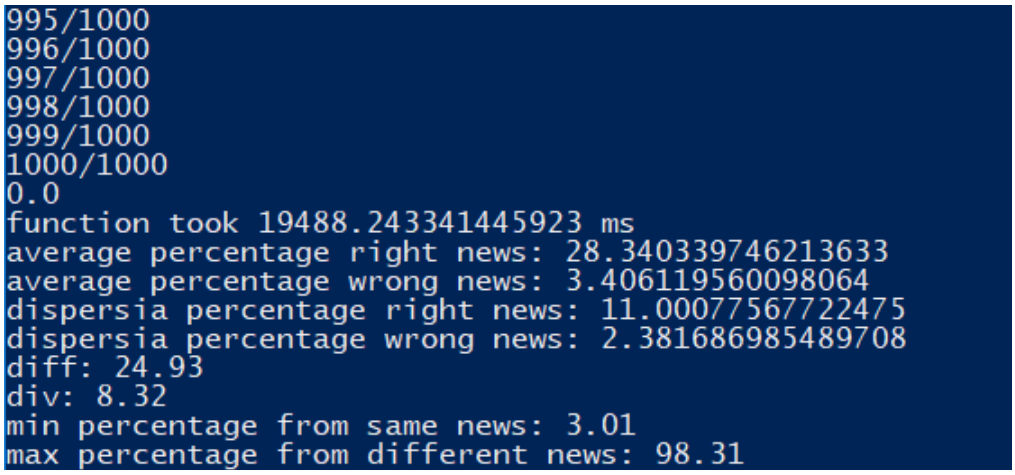


Рис. 5 – Работа улучшенной функции расчета коэффициента схожести

Литература

1. Выхованец В.С., Ду Ц., Сакулин С.А. Обзор алгоритмов фонетического кодирования, УБС, 73, 2018. – 77 с.

2. Марк Саммерфилд. Программирование на Python 3. Подробное руководство ; пер. с англ. – СПб. : Символ-Плюс, 2009. – 608 с.

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ИДЕНТИФИКАЦИИ СТРУКТУРНЫХ ЧАСТЕЙ КОМПОЗИЦИИ В ЭЛЕКТРОННОЙ ТАНЦЕВАЛЬНОЙ МУЗЫКЕ

М.А. Кагарманов, студент гр. 8И6А ИШИТР

Научный руководитель: А.С. Фадеев, канд. техн. наук, доцент ОИТ ИШИТР
г. Томск, ТПУ, maksimiceviper@gmail.com

В докладе приведено описание разработанного алгоритма, осуществляющего выявление структурных частей композиции в электронной танцевальной музыке, в частности, кульминацию. Рассмотрены возможные сферы применения алгоритма. Приведены результаты тестирования реализованного алгоритма на базе из музыкальных композиций различных жанров.

***Ключевые слова**: электронная музыка, алгоритм, спектрограмма, определение структуры, анализ звука, drop, edm.*

Актуальность

Определение структурных частей музыкальных произведений имеет широкий спектр применения. Одно из них – визуализация музыки. Зная структуру композиции, можно автоматизировать добавление видеоряда к нему. Также, автоматизация может существенно упростить работу осветителей и художников по свету на театральных и концертных представлениях. Например, в более мощные части трека можно добавлять более энергичные видеоклипы. Определение структурных частей музыкальных композиций может помочь диджеям на выступлениях. Обычно они готовят треки для выступления заранее, предварительно добавляя временные маркеры в нужные места. Функция разметки композиции в специализированном ПО упростит игру в режиме реального времени. Данный функционал также может быть полезен в платных сервисах по прослушиванию музыки. В качестве превью коммерческого музыкального произведения можно использовать не жестко заданный интервал для каждой композиции, а определенные алгоритмом наиболее яркие моменты, что повысит интерес пользователей.

Поэтому была поставлена задача: разработать алгоритм, идентифицирующий кульминационную часть в музыкальных композициях в стиле электронной танцевальной музыки.

Описание работы алгоритма

Алгоритм был реализован на языке python с использованием дополнительных библиотек по преобразованию звука.

На вход программы передается музыкальная композиция в формате mp3. После, файл переводится в формат wav, причем стерео переходит в моно путем расчета среднего значения с обоих каналов. Определяется частота ударов в минуту (beats per minure – BPM) с помощью библиотеки aubio. Далее, моно wav-файл подвергается разбиению на сэмплы. По полученным сэмплам с помощью библиотеки SciPy формируется спектрограмма сигнала.

Спектрограмма представляет собой матрицу, столбцы которой – временные интервалы, а строки – полосы частот от 0 до 22050 Гц. Значение каждой ячейки матрицы означает амплитуду сигнала данной частотной полосы в выбранный момент времени. Для наглядности сформированная спектрограмма визуализируется в график. Ось x – время, ось y – частотные диапазоны, значения матрицы – цвета от черного до желтого с логарифмическим градиентом. Желтый – максимальная амплитуда, черный – минимальная. Для удобства работы, частотная шкала тоже была прологарифмирована. Срез частот выше 5 кГц на спектрограмме сократил время выполнения в 2 раза пре неизменной точности. На рис. 1 приведена построенная спектрограмма для композиции «Martin Garrix – Animals».

Визуальный анализ спектрограмм порядка 20 композиций различных жанров показал, что наиболее мощные моменты каждой исследуемой композиции находятся на частотном диапазоне от 30 до 150 Гц. В этом интервале и было решено искать паттерны кульминации. Алгоритм находит наиболее мощную частотную полосу в данном диапазоне (в большинстве случаев это оказались 60–70 Гц). В этой ключевой полосе частот фильтруются значения с амплитудой более половины от максимума этого диапазона. В результате получаются отдельные амплитудные пики. Далее происходит группировка таких пиков. Если время между двумя соседними пиками меньше 16 ударов барабана, то пики относятся к одной группе, иначе второй пик выделяется в следующую группу. Каждая такая группа и является кульминационной частью.

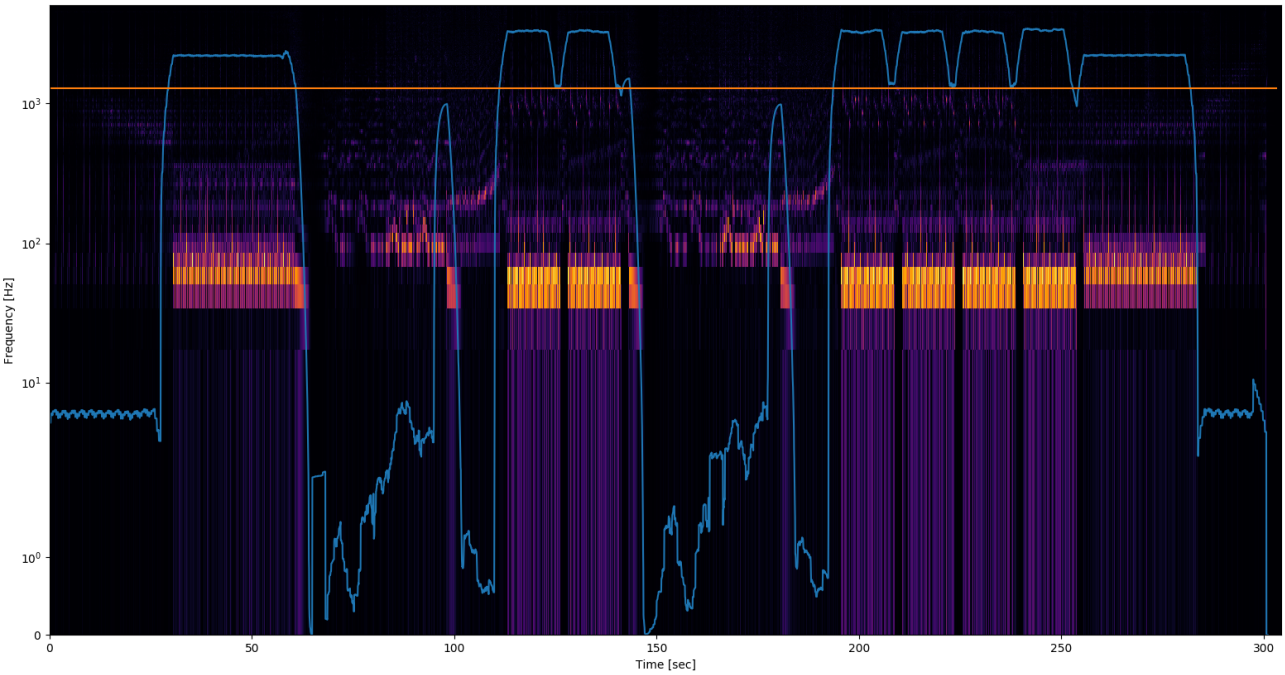


Рис. 1 – Спектрограмма композиции «Martin Garrix – Animals»

Результаты работы программы

Для тестирования алгоритма были выбраны около 40 музыкальных композиций различных жанров (house, trance, bigroom, dubstep, trap) с максимально-различной структурой.

Всего кульминационных моментов (найдено/всего): 124/85.

Ложных идентификаций: 41.

Нераспознаваний кульминационной части: 2.

Композиции, проанализированные со 100% точностью: 17/40.

Правильно определено начало кульминации (правильно/всего): 78/85.

Правильно определено окончание кульминации (правильно/всего): 54/85.

Общая точность: 77%.

Анализ конкретных музыкальных композиций с ложными срабатываниями показал, что алгоритм может идентифицировать в качестве кульминационного момента так называемую танцевальную часть композиции («main»). Эта часть на рис. 1 находится с 30 по 60 секунду. Танцевальная часть в нижнем частотном диапазоне очень похожа на кульминационную. Однако, она не такая яркая, что заметно по диапазону средних частот, поэтому кульминацией быть не может.

Заключение

В результате исследования был разработан алгоритм, определяющий по входному музыкальному файлу промежутки кульминационных моментов музыкальной композиции.

Точное значение частоты ударов в минуту и точное определение времени начала кульминационной части дает возможность определить смежные части музыкальной композиции, такие как переходы и нарастания («build up», «build down»), ямы («breakdown»), так как они часто следуют перед и после кульминационной части [1].

В будущем планируется реализовать собственный алгоритм нахождения частоты ударов в минуту (BPM), так как использованные алгоритмы библиотек aubio и librosa определяют данное значение неточно. Также планируется анализировать не только диапазоны нижних частот, но и попробовать найти корреляцию на диапазонах средних частот. В качестве будущей задачи также можно выделить определение части нарастания мощности в композиции («build up») с помощью поиска на спектрограмме периодов повышения частоты тона.

Литература

1. Структура трека в танцевальной музыке [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://fierymusic.ru/raznoe/struktura-treka-trance (дата обращения: 10.11.2019).

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РАСТЕНИЙ ПО ИЗОБРАЖЕНИЮ

А.В. Кислов, Е.А Самохин, студенты кафедры АСУ

Научный руководитель: М.Ю. Катаев, д-р техн. наук, профессор каф. АСУ
г. Томск, ТУСУР, andrei.kisloff@yandex.ru, e.samokhin22@gmail.com

Проект ГПО АСУ-1806 – Оценка экологического состояния растений по изображению

В данном докладе кратко представлены результаты работы, выполняемой в рамках проекта по оценке экологического состояния хвойного рас-

тения по изображению. Для решения поставленной задачи выполняются следующие работы: получение изображения, предварительная обработка, выделение хвойных растений, расчет вегетационного индекса и затем, оценка экологического состояния.
Ключевые слова: *изображение, OpenCV, вегетационный индекс, экология.*

Город – среда обитания для большого количества людей на планете. Качество городской среды отражается на здоровье горожан за счет многофакторного влияния на всех его обитателей. Объективная информация об экологическом состоянии городской среды представляется очень важной. Именно поэтому необходимо следить за экологическим состоянием окружающей нас среды, будь то небольшой поселок или большой город.

Благодаря развитию ЭВМ и появлению приборов, которые могут получать изображения, появилась возможность упростить задачи регулярного получения информации об определенной территории. Использование аппаратных средств наблюдения, таких как видеокамеры и дальнейший программно-алгоритмический анализ позволили бы ускорить и удешевить процесс оценки экологического состояния той или иной среды. Понятно, что это лишь индикаторный метод, который позволяет выявлять изменения состояния растений в городской территории, а более точные результаты могут быть получены только при тщательном измерении. Подобных измерений невозможно проводить в большом количестве, по территории среднего по размеру города и поэтому, нахождения более вероятного места проведения измерения может помочь предлагаемый нами подход.

В рамках проекта решалась задача выбора методов анализа изображений, для выделения растительности и дальнейшего анализа области, содержащей в большей части только растительность. Первый этап, как принято в теории обработки изображений, связан с предварительной обработкой изображений (удаление шумов, контрастирование, изменение яркости и др.). Для выделения на изображении зелени, в работе используется так называемый вегетационный индекс [1] (для изображений RGB – Greeness). Для определения признака присутствия зелёного пигмента в кадре мы используем GCC – Green Chromatic Coordinate. GCC – метод нелинейного преобразования данных пикселя в некоторое числовое значение, сравнивая со шкалой которое, можно получить степень «зелёности» этого пикселя [2].

Вычисления GCC производится по формуле:

$$GCC = \frac{Green}{\left(Green + Red + Blue\right)}. \quad (1)$$

Для поиска хвойных древесных растений на изображении была обучена нейронная сеть (НС – двухслойный прецептрон). На вход НС подавались изо-

бражения хвойных растений. Используя данную модель, можно получать на изображении координаты области найденных объектов (хвойных деревьев) и обрабатывать только необходимую для нас область, а не всё изображение.

Рис. 1 – Пример обнаружения хвойного растения на изображении при помощи нейронной сети

Далее выделенная область хвойного растения делится на 6 частей: две области по вертикали, каждая из которых делится на 3 части по горизонтали. Затем для каждой из этих 6-ти частей считается среднее значение GCC. Это требуется для того, чтобы можно было отследить, какая часть хвойного растения могла бы пострадать и по каким-то причинам, если известен источник загрязнения (дорога, завод и др.).

Работа с изображениями ведётся при помощи открытой библиотеки компьютерного зрения OpenCV [3]. Для работы были использованы изображения хвойных растений, которые регулярно, в 12 часов дня измерялись в течение года. На каждом изображении было выделено хвойное дерево. Полученные результаты оценки GCC, для каждой части дерева изображены на графике 2. Из рис. 2 хорошо видно, что в течение года значения GCC меняются, что связано с естественными факторами, такими как освещенность Солнцем, влажность и температура. Таким образом, анализируя изменение в течение года заведомо «здоровые» хвойные деревья, можно найти диапазон изменения значений GCC. Затем можно вычислить диапазон значений GCC, который относится к заведомо «больным» хвойным деревьям.

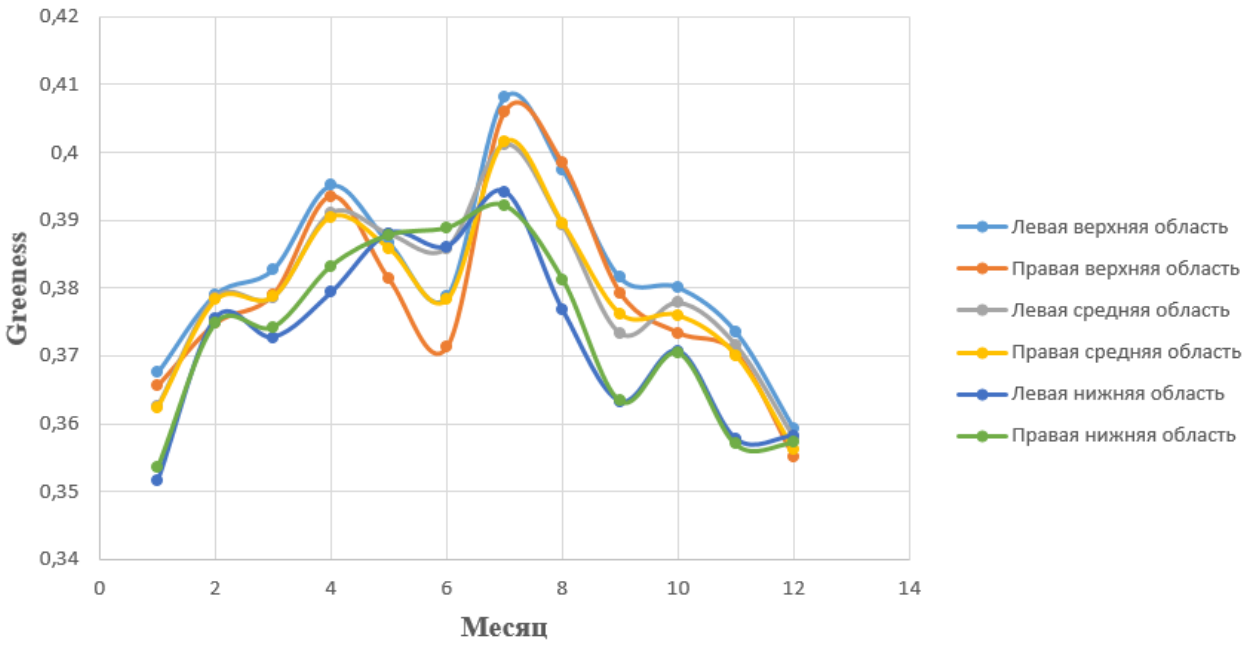


Рис. 2 – Результат расчета GCC для одного выбранного хвойного дерева

Выполнение сравнения результатов обработки «здоровых» растений и «больных», позволяет определить интервалы значений Greeness в тот или иной период года. В нами анализируемом случае (см. рис. 2), значение GCC «здоровых» хвойных растений должно находиться интервале от 0,3 до 0,4. Данная оценка довольно грубая и требует уточнения для более большого количества изображений, в разных местах. Тогда, если гипотеза работы будет подтверждена (для хвойного растения диапазон изменений GCC 03–0.4 соответствует здоровому дереву), ее можно применять для разных областей России и мира.

Итогом работы в рамках проекта является программа и методика выделения хвойных растений на изображении, а также результаты обработки 365 изображений одного и того же места, где локализованы хвойные деревья.

Литература

1. Экология в современном мире / Академик Российской АН Н. Моисеев [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.nkj.ru/archive/articles/10376/ (дата обращения: 15.03.2018).

2. Вегетационные индексы. Основы, формулы, практическое использование [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://mapexpert.com.ua/index_ru.php?id=20&table=news (дата обращения: 04.03.2019).

3. OpenCV – библиотека компьютерного зрения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://opencv.org/ (дата обращения 28.03.2019).

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ СБОРА, АНАЛИЗА И ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ О БРОНИРОВАНИИ И ЗАКАЗАХ ДЛЯ МАЛЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ, РАБОТАЮЩИХ В СФЕРЕ ОКАЗАНИЯ УСЛУГ

С.В. Коновалов, студент каф АСУ

Научный руководитель П.В. Сенченко, канд. техн. наук, доцент каф. АОИ
г. Томск, ТУСУР, pvs@tusur.ru

Проект ГПО АОИ-1906 – Клиент-серверная система сбора, анализа и хранения данных о бронировании и заказах для малых предприятий, работающих в сфере оказания услуг

В данной публикации рассматривается использование ненативных приложений на базе мессенджеров для упрощения сбора, обработки и анализа данных о бронировании и заказах для малых предприятий, оказывающих услуги.
***Ключевые слова**: чат-бот, вконтекте, telegram, facebook, мессенджеры.*

В настоящее время для заказа или бронирования услуги клиенту необходимо писать или звонить администратору малого предприятия напрямую, ждать ответа и тратить свое время на общение. В то же время администратору приходится тратить много времени на обработку заказа и общение с клиентом. Необходимо разработать технологическое решение, основанное на технологиях чат-ботов, позволяющее упростить бронирование и заказ услуг клиентом и облегчить работу администратора.

Система состоит из двух частей. Первая часть – бот пользователя, вторая – бот администратора [1]. Для хранения данных используется СУБД PostgreSQL [2].

Бот клиента состоит из трех компонентов, которые обеспечивают взаимодействие с API каждого мессенджера, а именно Telegram [4], VK[5], Facebook [3]. Эти три компонента связаны с центральным компонентом, который обеспечивает логистику сообщений, бронирование или заказ услуги, связь с БД и связь с администратором.

Бот администратора состоит из трех компонентов, которые обеспечивают взаимодействие с API каждого мессенджера, а именно Telegram [4], VK [5], Facebook [3]. Эти три компонента связаны с центральным компонентом, который обеспечивает логистику сообщений, управление БД, связь с пользователем, автоматизированную обработку заказов, анализ данных, визуализацию данных, рассылку уведомлений каждому клиенту системы, рассылку уведомлений конкретному клиенту системы (рис. 1, 2).

В данном проекте используются следующие технологии:

– Python – высокоуровневый язык программирования общего назначения, ориентированный на повышение производительности разработчика и читаемости кода;

– PostgreSQL – свободная объектно-реляционная система управления базами данных (СУБД);

– Telegram Bot API[4] – описание способов (набор классов, процедур, функций, структур или констант), для взаимодействия с мессенджером Telegram и его desktop версией;

– Facebook Messenger platform [3] – платформа для взаимодействия с чатом facebook.com;

– VK CallBack API [5] — описание способов (набор классов, процедур, функций, структур или констант), для взаимодействия с сайтом vk.com, VK messenger desktop, мобильной версией vk.com.

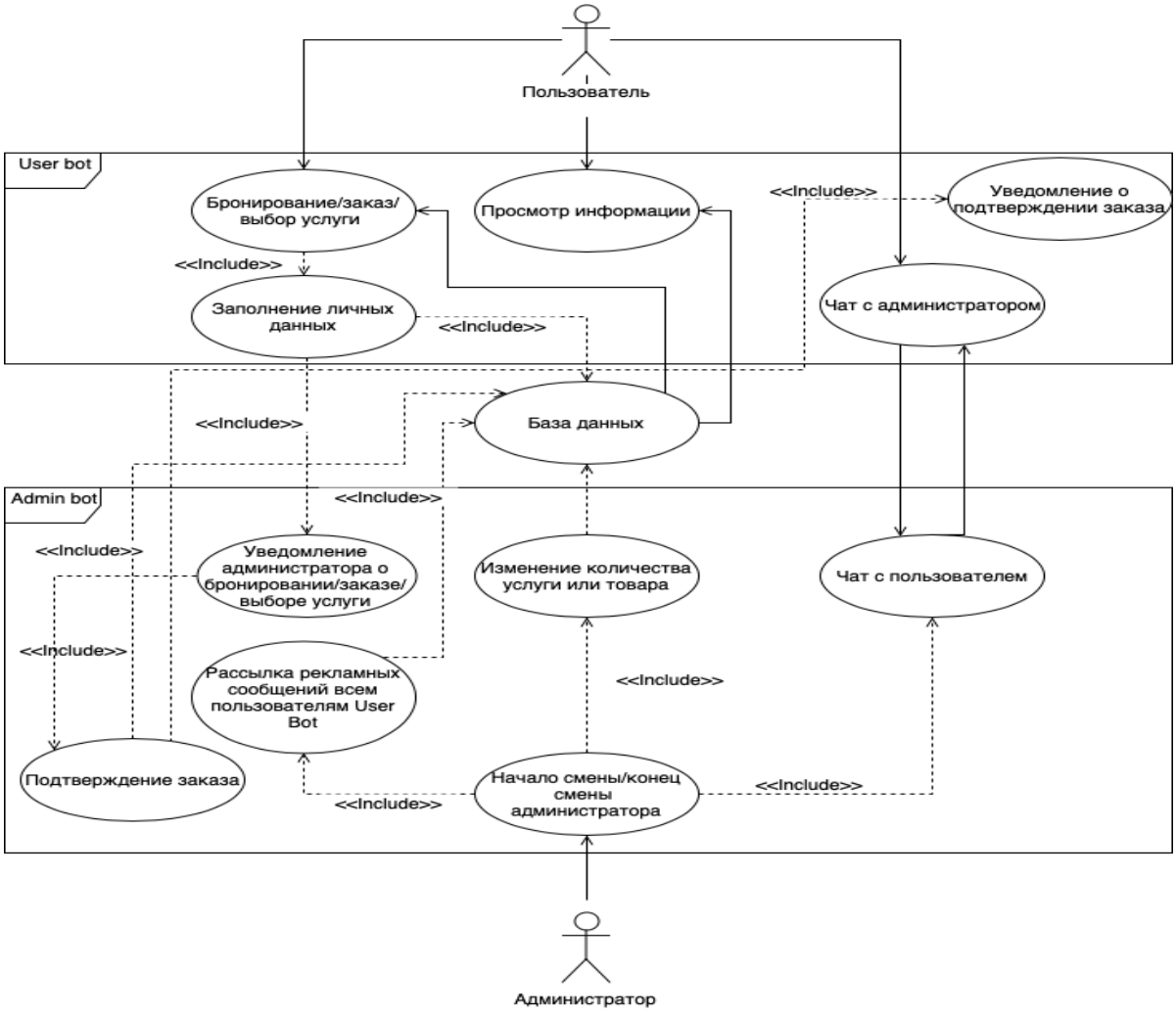


Рис. 1 – Диаграмма прецедентов

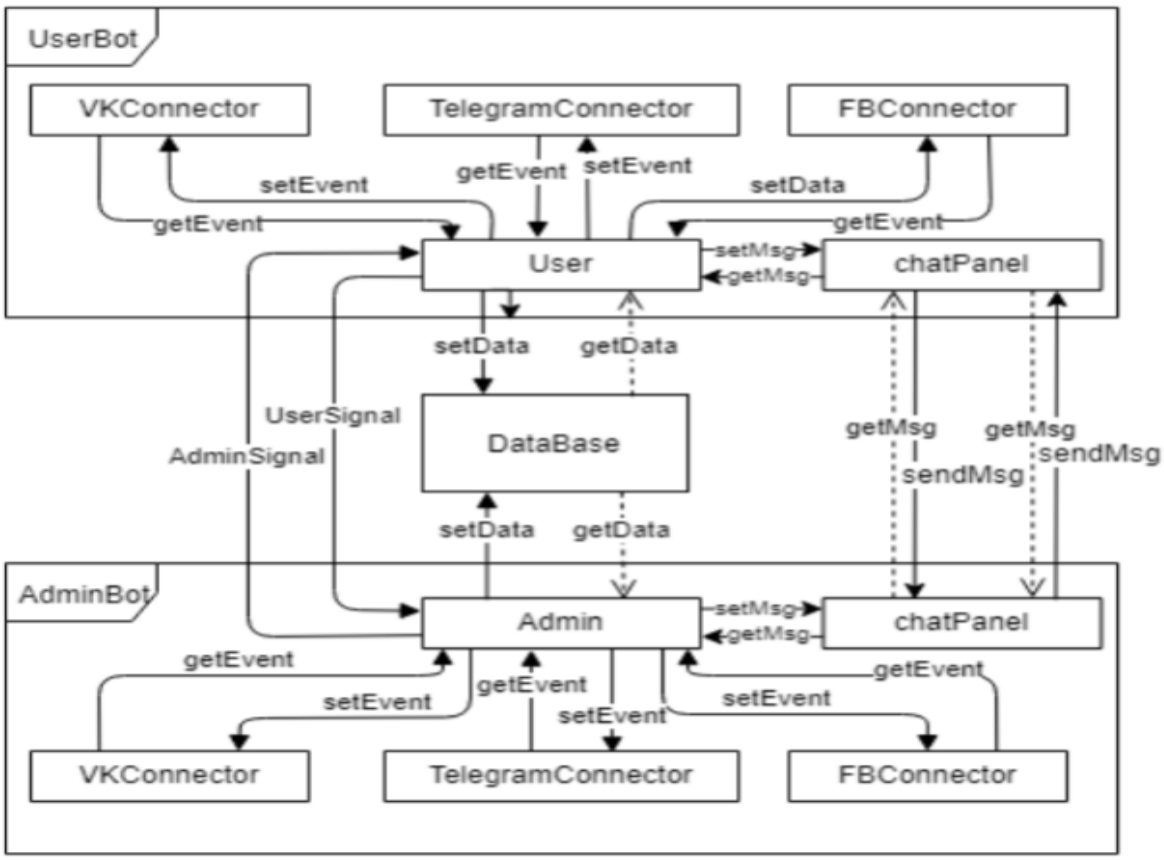


Рис. 2 – Архитектура системы

В перспективе функционал системы будет развиваться, будут открываться новые области применения системы и использоваться новые технологии такие как: прием платежей, добавление в систему новых мессенджеров, подтверждение личности заказчиков при помощи блокчейн технологий, использование искусственного интеллекта для ведения осмысленных диалогов. Все это приведет к созданию универсальной платформы для автоматизации малых предприятий [1].

Литература

1. Чистая архитектура. Искусство разработки программного обеспечения: пер. с англ. / Роберт Мартин. – СПб. : Изд-во «Питер», 2018. – 352 с.

2. Сенченко П.В. Организация баз данных : учеб. пособие / П.В. Сенченко. – Томск : ФДО, ТУСУР, 2015 – 170 с.

3. Facebook Messenger platform [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://developers.facebook.com/docs/messenger-platform (дата обращения: 24.10.2019).

4. Telegram Bot API [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://core.telegram.org/bots/api (дата обращения: 01.11.2019).

5. ВКонтакте Callback API [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://vk.com/dev/callback_api (дата обращения: 07.11.2019).

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ И ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Е.В. Аксёнова, И.К. Копперт, студенты каф. АОИ

Научный руководитель: О.И. Жуковский, к-т техн. наук, доцент каф. АОИ
г. Томск, ТУСУР, liza.aksenova.98@mail.ru

Проект ГПО АОИ-1905 – Разработка и создание web-ориентированной платформы обеспечения научно-исследовательской деятельности медико-биологического учреждения

В статье описаны основные проблемы сельского хозяйства Томской области, предложены способы решения этих проблем и пути оптимизации процессов, благодаря созданию автоматизированной системы с использованием геоинформационных технологий.
***Ключевые слова**: система, автоматизация, геоинформационные технологии, сельское хозяйство, Томская область.*

В настоящее время темпы развития сельского хозяйства в Томской области значительно упали. Согласно данным Росстата о производстве продукции сельского хозяйства в совокупности по всем категориям хозяйства, начиная с 2010 года, прирост произведенной продукции с каждым годом уменьшается. Так, ранние темпы развития данной области составляли около 2 млрд рублей прироста в год, на сегодняшний день эти цифры печально малы – около 0,2 млрд. рублей прироста в год.

В 2015 году департамент по социально-экономическому развитию Томской области выделил ключевые проблемы и риски сельского хозяйства: Томская область – зона высокорискового земледелия, устаревание и материальный износ техники и оборудования, нехватка квалифицированных кадров, низкая производительность труда, низкая доля использования современных технологий. Решение этих ключевых проблем должно повысить эффективность и конкурентоспособность сельскохозяйственных товаропроизводителей, увеличить выпуск продукции и повысить качество жизни населения Томской области [1].

В процессе выполнения группового проекта разрабатывается система, способная решить ряд вышеупомянутых проблем посредством внедрения инновационных геоинформационных технологий.

Автоматизированная система обеспечения управленческой деятельности сельскохозяйственных учреждений – это веб-ориентированная платформа, которая обеспечивает информационную поддержку принятия решений, планирование агротехнических операций, мониторинг агротехнических операций и

состояния посевов, прогнозирование урожайности и оценку потерь, планирование, мониторинг и анализ использования техники.

В первую очередь, внедрением геоинформационной системы решаются проблемы управленческого характера в сфере сельского хозяйства за счет предоставления актуальной аналитической информации по всему необходимому комплексу параметров. Поэтому автоматизированная система должна основываться на базе данных, содержащей цифровую информацию о местности: полигоны, отображающие местоположение и границы обрабатываемых полей, слои с информацией о погодно-климатических условиях, характерных для данной местности; информацию о свойствах и характеристиках почв, истории обработки полей и истории посевов.

Для повышения влияния сельскохозяйственной сферы на территории Томской области и увеличения годового прироста важно главной задачей сделать планирование агротехнических операций, которое должно включать в себя следующие операции: расчет потенциала земельных ресурсов, обмер полей, составление структуры посевных площадей, расчет необходимого количества удобрений и формирование ротации обработки почвы, внесения удобрений и средств защиты.

Геоинформационная система позволяет проводить анализ всех проведенных сельскохозяйственных мероприятий и отображать эту информацию в удобном виде – в форме сводных таблиц, графиков и карт.

В основе такой системы может лежать принцип модульности – каждый модуль программы отвечает за управление определенной областью хозяйства. С технической точки зрения система представляется как набор надстроек над основным функционалом.

Так как насущной проблемой сельского хозяйства в Томской области является износ техники, актуально использовать подсистему для контроля за сельскохозяйственным оборудованием, позволяющее отслеживать его техническое состояние, уведомлять о необходимости ремонта или замены. Она включает в себя составление графиков использования техники и их анализ, определение оптимальных маршрутов движения и транспортировки техники от базы до полей, определение оптимальных маршрутов доставки урожая до пункта приема по цифровой карте, контроль за скоростью перемещения техники при выполнении работ, формирование путевых листов автотранспорта.

Так, руководству предприятия геоинформационные технологии помогают осуществлять дистанционный контроль за работой хозяйства, анализировать эффективность вложений в производства [2].

Внедрение геоинформационных систем наиболее важно для регионов с рискованным земледелием, то есть для территорий, на которых постоянные перепады температур, дождливое или очень сухое лето. К таким территориям

относится и Томская область. В регионах с высокорискованным земледелием необходим постоянный контроль за условиями развития культур и проведением агротехнических и агрохимических мероприятий. Надзор может осуществляться как на отдельных полях, так и в пределах района, области или на более обширных территориях.

Всероссийская практика внедрения геоинформационных систем показывает, что период окупаемости инвестиций в такие системы составляет от 1 года до 3-5 лет в зависимости от масштаба, а первый эффект от внедрения системы отчетливо виден уже по окончанию первого сезона применения [3].

Делая вывод из вышесказанного, можно утверждать, что внедрение автоматизированной геоинформационной системы управления сельским хозяйством для Томской области может решить имеющиеся на сегодняшний день проблемы. Так как именно отсутствие систематизации и отображения на карте всех данных агропромышленной деятельности и результатов их анализа негативно влияет на эффективность сельскохозяйственного производства, что несет за собой непроизводственные затраты, снижает урожайность и качество продукции.

Литература

1. Сельское хозяйство Томской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ab-centre.ru/page/selskoe-hozyaystvo-tomskoy-oblasti (дата обращения: 10.11.2019).

2. Обзор цифровых технологий для агропромышленного комплекса: от ГИС до интернета вещей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://integral-russia.ru/2019/10/28/tsifrovaya-platforma-razvitiya-agropromyshlennogo-kompleksa-kontseptsiya-i-osnovnye-tezisy/ (дата обращения: 14.11.2019).

3. Применение ГИС-технологий в сельском хозяйстве [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.radixtools.ru/publish-gis-agriculture (дата обращения: 20.11.2019).

ОБРАБОТКА СПУТНИКОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Н.С. Лямзин, В.А. Куликовский, студенты каф. АСУ

Научный руководитель: М.Ю. Катаев, д-р техн. наук, профессор каф. АСУ
г. Томск, ТУСУР, kmy@asu.tusur.ru

Проект ГПО АСУ-1802 – Обработка спутниковых изображений

Рассматривается задача контроля и обработки спутниковых изображений, полученных при помощи аппарата Sentinel-2. На основе расчета вегетативного индекса NDVI и проводиться синтез изображения.
***Ключевые слова**: Вегетационные индексы, обработка изображении, sentinel-2, спутниковые данные.*

В настоящее время широко осуждаются проблемы глобального изменения климата, а также учащение неблагоприятных природных процессов и явлений. Снимки, поступающие со спутников, орбитальных станций хранят в себе объективную информацию о состоянии отдельных участков поверхности земли. Поэтому необходимо изучить возможные методы обработки данных для последующего оперативного спутникового контроля природных ресурсов, исследования динамики протекания природных процессов и явлений. Анализа причин, прогнозирования возможных последствий и выбора способов предупреждения чрезвычайных ситуации.

Методы обработки спутниковых данных

Широко распространены на практике использование вегетационных индексов, которые основаны на различиях яркости природных объектов в двух или нескольких частях спектра. Наибольшее количество индексов относится к дешифрированию зеленой, вегетирующей растительности, отделении ее изображения от других объектов, в первую очередь от почвенного покрова и водной поверхности.

Характеристическая кривая отражения растительности представлена на рис. 1.

Наиболее часто используют нормализованный разностный вегетационный индекс NDVI (Normalized Difference Vegetation Index), рассчитываемый по формуле:

$$NDVI = (NIR–RED)/(NIR+RED), \quad (1)$$

где RED – значение яркости в красной зоне, а NIR – в ближней инфракрасной.

Благодаря особенности отражения в красной – ближней инфракрасной областях спектра, природные объекты, не связанные с растительностью, имеют фиксированное значение NDVI, (что позволяет использовать этот параметр для их идентификации). Значения индекса изменяются в пределах от –1 до +1. Для

растительности характерны положительные значения NDVI, и чем больше ее фитомасса, тем они выше.

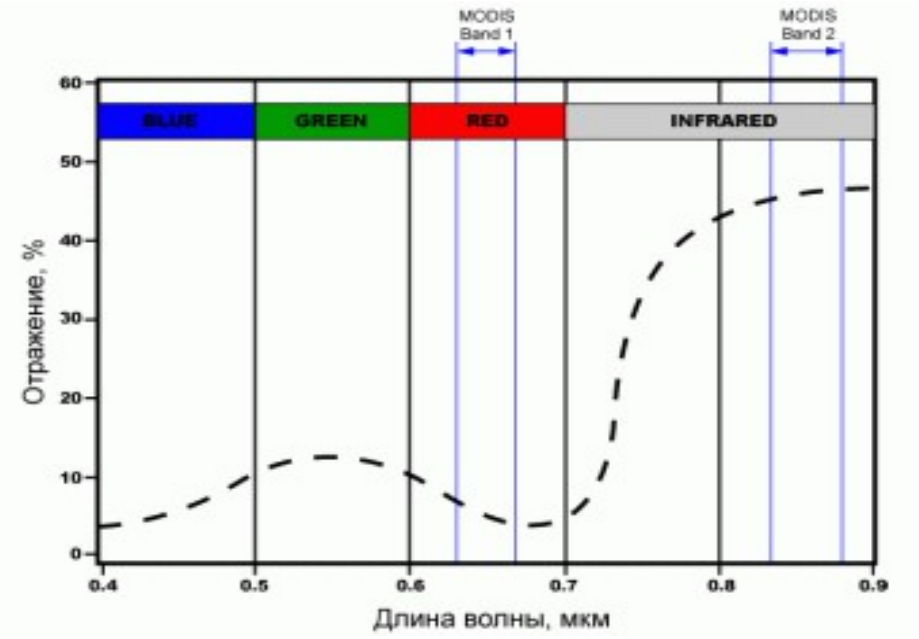


Рис. 1 – Участки характеристической кривой отражения растительности

Для исследование выбран спутниковый прибор Sentinel-2. Он имеет 12 каналов с разрешением 10, 20, 60 м. На основе данных Sentinel-2 можно синтезировать RGB изображения и рассчитать вегетационного индексы. Важной задачи является коррекция спутниковых изображений. Эффект этой процедуры заметен на рис. 2. Коррекция необходимо для правильного расчета NDVI. Синтез RGB производился с помощью специального программного обеспечения, разработанного в рамках данного проекта.

а *б*

Рис. 2 – Изображения со спутника в формате RGB:
а – до коррекции; *б* – после коррекции

Используя формулу (1) можно на основе сгенерированных данных рассчитать вегетационный индекс (рис. 3).

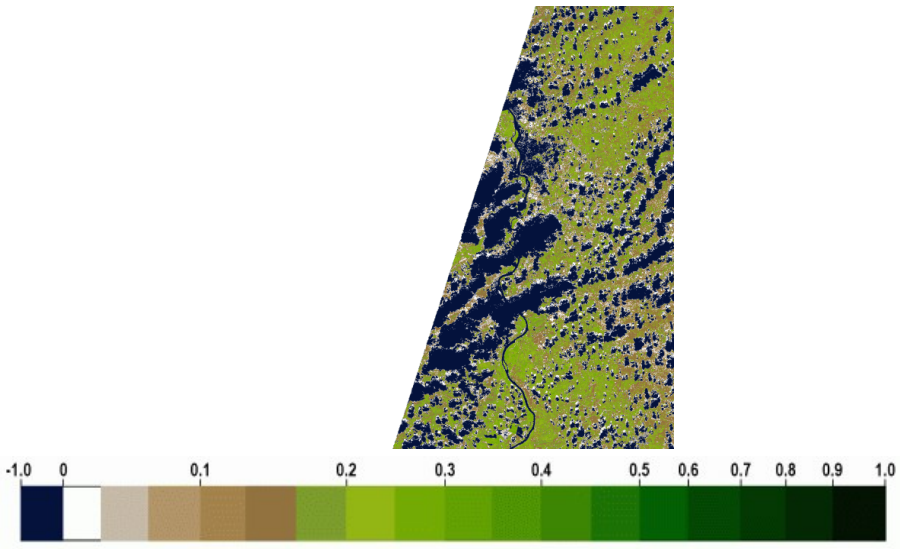


Рис. 3 – Изображение вегетационного индекса

На изображении 3 заметны такие объекты, как облака, растительность и река. Для идентификации типов растительности необходимо проводить дополнительные исследования.

Заключение

В ходе работы были рассмотрены принципы дистанционного зондирования, методы получения и обработки спутниковых данных и определения вегетационного индекса NDVI. Использования вегетационных индексов позволяет регистрировать растительность на местности для последующего анализа природных процессов и предотвращения чрезвычайных ситуации.

Литература

1. Межуниверситетский аэрокосмический центр при Географическом факультете МГУ им. М.В.Ломоносова [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.geogr.msu.ru/science/aero/acenter/int_sem6/int_sem6.htm (дата обращения: 30.03.2018).

2. Барталев С.А. Спутниковое картографирование растительного покрова России / С.А. Барталев, В.А. Егоров, В.О. Жарко. – М. : ИКИ РАН, 2016. – 208 с.

3. Кашкин В.Б. Дистанционное зондирование Земли из космоса. Цифровая обработка изображений: учеб. пособие / В.Б. Кашкин, А.И. Сухинин. – М. : Логос, 2001. – 264 с.

4. Гарбук С.В. Космические системы дистанционного зондирования Земли / С.В. Гарбук, В.Е. Гершензон. – М. : Изд-во А и Б, 1997. – 296 с.

5. Черепанов А.С. Спектральные свойства растительности и вегетационные индексы [Электронный ресурс] / А.С. Черепанов // Геоматика. – 2009. – № 3. – Режим доступа: http://geomatica.ru/pdf/2009_03/2009_03_005.pdf (дата обращения: 28.04.2018).

РАЗРАБОТКА ПЛАТФОРМЫ ОКАЗАНИЯ ПАЛЛИАТИВНОЙ ПОМОЩИ

Е.В. Грива, Р.С. Кульшин, студенты каф. АСУ

Научный руководитель: П.В. Сенченко, канд. техн. наук, доцент каф. АОИ
г. Томск, ТУСУР, pvs@tusur.ru

Проект ГПО АОИ-1906 – Клиент-серверная система сбора, анализа и хранения данных о бронировании и заказах для малых предприятий, работающих в сфере оказания услуг

Существует необходимость оказания паллиативной помощи. Во многих случаях человек, выписывающийся из больницы, остается без минимального медицинского присмотра и вынужден полностью сам себя обслуживать. Для решения этих проблем, разрабатывается программное обеспечение на основе технологии чат-ботов.
***Ключевые слова**: чат-боты, вконтакте, паллиативная помощь, искусственный интеллект.*

В настоящее время люди, выписывающиеся из больницы после тяжелых заболеваний, остаются без минимального медицинского присмотра. Они вынуждены оказывать себе помощь самостоятельно или долго искать не равнодушного специалиста.

Все это время пациент, находится без необходимой помощи и теряет драгоценное время. Разрабатываемая нами платформа, основанная на технологиях чат-ботов и искусственного интеллекта, ускоряет процесс связи пациентов с волонтерами и медицинскими центрами.

Чат-бот – это программа, работающая внутри мессенджера или социальной сети. Такая программа способна отвечать на вопросы, а также самостоятельно задавать их. Чат-боты используются в разных сферах, в том числе и в разрабатываемой платформе.

Система состоит из двух частей [1]. Первая часть – бот пользователя, вторая – WEB-панель администратора. Для хранения данных используется СУБД PostgreSQL [2].

Бота могут использовать несколько типов пользователей. Основными пользователями бота являются: пациенты и люди, нуждающиеся в помощи, волонтеры, медицинские учреждения, волонтерские центры, компании и люди, желающие стать спонсорами.

Вся платформа работает на базе социальной сети Вконтакте и мессенджера Telegram. Программа взаимодействует с API каждого мессенджера, а именно Telegram [3] и VK [4]. Пользователь может работать с ботов в выбранном им

мессенджере, программа взаимодействует с базой данных и админ-панелью самостоятельно [5, 6].

Web-панель администратора позволяет через удобный интерфейс модерировать всю систему, дополнять и редактировать данные, взаимодействовать с пользователями лично.

Для принятия решений используются технологии искусственныого интеллекта, он позволяет направлять заявки пациентов волонтерам с необходимыми компетенциями, позволяет за разные задания начислять разное количество баллов рейтинга. Также искусственный интеллект позволяет обрабатывать подозрительные заявки и подозрительную активность пользователей.

Пользователями являются: пациент, волонтер, медицинское учреждение, волонтерский центр и спонсоры.

После прохождения простой регистрации пациент может создавать новые заявки, редактировать старые, просматривать медицинские учреждения, принимать ответы на заявку от волонтеров, управлять своим профилем и пользоваться внутренним магазином предложений.

Волонтер после регистрации может принимать заявки от пациентов, управлять заявкой, управлять своим профилем, пользоваться внутреннем магазином предложений.

Медицинское учреждение может редактировать свой профиль, проводить рекламные компании, размещать свои предложения во внутреннем магазине предложений.

Волонтерские центры могут регистрировать нескольких волонтеров, управлять их профилями и принимать групповые заявки на помощь.

Спонсоры могут проводить рекламные компании, предоставлять свои товары и услуги во внутренний магазин предложений и вносить пожертвования на благотворительность.

На рис. 1 показаны сценарии использования платформы разными пользователями.

Новизной разрабатываемого решения является использование технологий чат-ботов. Они не требуют установки, не нуждаются в обновлении, являются кроссплатформенными, использование обработки данных на серверах разгружают устройства пользователей. Чат-боты размещаются в мессенджерах и социальных сетях, что позволяет пользователям использовать их в том месте, где они проводят очень много времени. В чат-ботах все данные хранятся на сервере, который нельзя отследить через бота, что позволяет обеспечить лучшую защиту данных пользователей [5, 6].

Использование элементов геймификации, что позволяет подогреть интерес волонтеров к использованию системы.

Увеличение скорости взаимодействия волонтеров/организаций с пациентами. Поиск ближайших волонтеров с использованием геолокации.

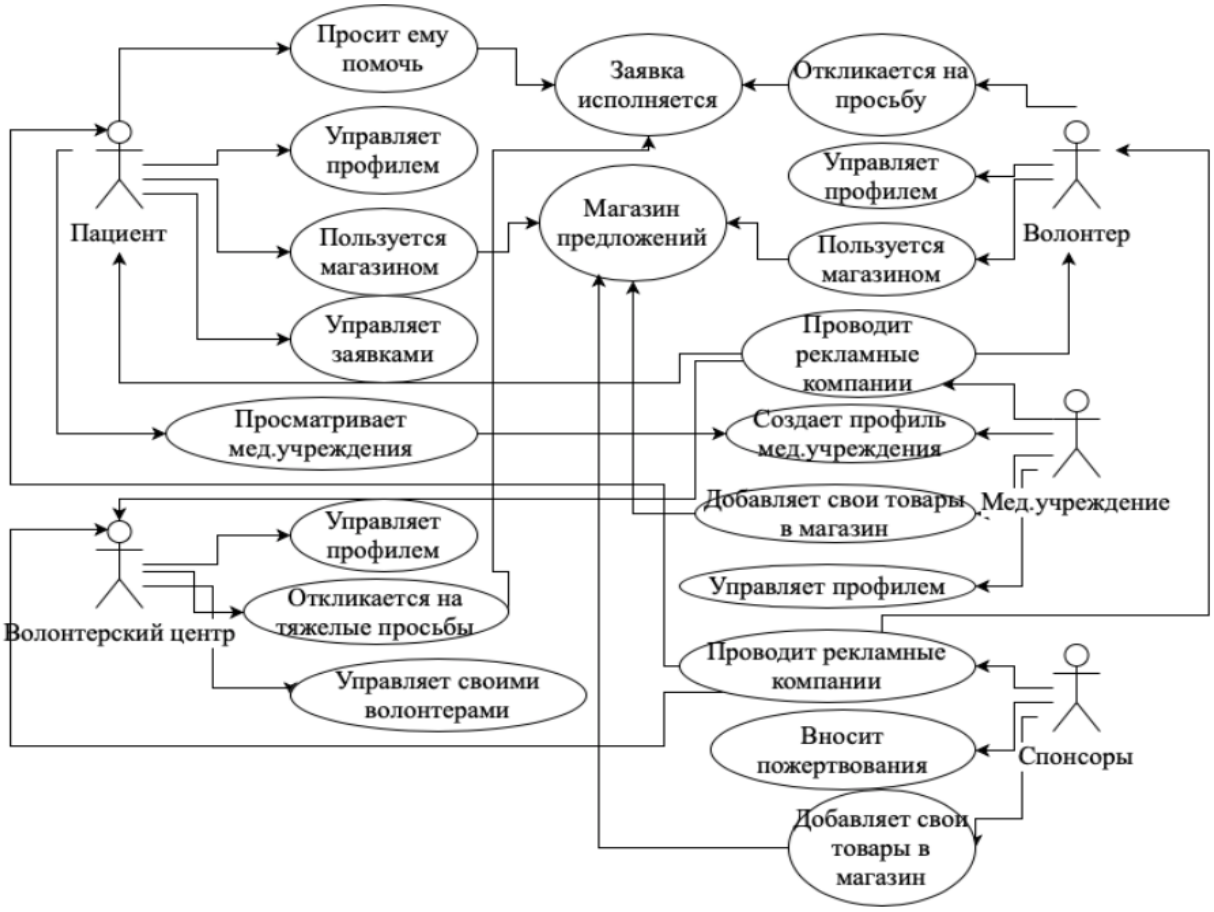


Рис. 1 – Диаграмма прецедентов пользователей платформы

В результате поиска аналогов и продуктов, решающих схожие задачи платформы оказания паллиативной помощи, прямых или близких по смыслу конкурентов на территории Российской Федерации и стран ближнего зарубежья обнаружить не удалось.

Ближайшими по смыслу конкурентами являются локальные мобильные приложения, группы в социальных сетях и сайты с похожей, но отличающейся по прямому назначению:

1. Большинство из найденных мобильных приложений функционируют в рамках небольшого региона/города и работают для конкретной организации. Эти приложения редко обновляются, некорректно работают, на прямую не направлены на оказание паллиативной помощи и используются только для осведомления волонтеров данных организаций и субъектов Российской Федерации.

2. Найденные нами группы в социальных сетях имеют слабую поддержку, низкий охват аудитории, напрямую не направлены на оказание паллиативной помощи, и действуют локально.

3. Обнаруженные нами сайты имеют все те же недостатки групп в социальных сетях.

Таким образом, прямых конкурентов нашей системы обнаружено не было.

В перспективе функционал системы будет развиваться, будут открываться новые области применения системы и использоваться новые технологии, такие как прием платежей, добавление в систему новых мессенджеров, использование искусственного интеллекта для ведения осмысленных диалогов. Все это приведет к созданию универсальной платформы для оказания помощи.

Литература

1. Мартин Роберт. Чистая архитектура. Искусство разработки программного обеспечения: пер. с англ. – СПб. : Питер, 2018. – 352 с.

2. Сенченко П.В. Организация баз данных: учеб. пособие. – Томск: ФДО, ТУСУР, 2015. – 170 с.

3. Telegram Bot API [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://core.telegram.org/bots/api (дата обращения: 30.10.2019).

4. ВКонтакте Callback API [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://vk.com/dev/callback_api (дата обращения: 30.10.2019).

5. Грива Е.В. Разработка автоматизированной информационной системы сбора, анализа и хранения данных о бронировании и заказах для малых предприятий, работающих в сфере оказания услуг [Электронный ресурс] / Е.В. Грива, Р.С. Кульшин, С.В. Коновалов // Материалы международной научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Научная сессия ТУСУР-2019» (Томск, 22–24 мая 2019 г.). – Томск : В-Спектр, 2019. – Т. 3. С. 139–142.

6. Грива Е.В. Разработка автоматизированной информационной системы сбора, анализа и хранения данных о бронировании и заказах для малых предприятий, работающих в сфере оказания услуг [Электронный ресурс] / Е.В. Грива, С.В. Коновалов, Р.С. Кульшин // Инноватика-2019 Сборник материалов XV Международной школы-конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Инноватика-2019» (Томск, 25–27 апреля 2019 г.). – Томск : STT, 2019. – С. 366–369.

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ПОИСКА СОДЕРЖАНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ СВЕРТОЧНОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ

А.А. Кузнецов, студент каф. АСУ

Научный руководитель: М. Ю. Катаев, д-р техн. наук, профессор каф. АСУ
г. Томск, ТУСУР, alex_monster15@mail.ru

В данном докладе раскрыта актуальность темы и представлен обзор подходов по поиску изображений. Задача, данной работы заключается в разработке высокоэффективного программно-алгоритмического комплекса программ, решающего задачу поиска изображений с помощью сверточной нейронной сети.
Ключевые слова: *сверточная нейронная сеть, поиск изображения, индексирование, содержание изображения, текстовая аннотация, DBIR, CBIR.*

Решение задач, связанных с индексированием и поиском изображений, выполняется на протяжении последних нескольких десятилетий. Решение технических задач получения качественных цифровых изображений позволили получать их даже в домашних условиях в больших количествах, не говоря уже о системах охраны, контроле производства и тому подобное. Кроме того, алгоритмические технологии существенно продвинулись в точности и в скорости. Но любые базы данных изображений бесполезны без возможности удобного и быстрого поиска по ним. Задача поиска изображений в последние время активно развивается и привлекает всё больше исследователей. Для эффективной индексации и поиска по большому объему изображений приходится создавать специальные алгоритмы, позволяющие за короткое время отвечать на пользовательские запросы [1]. Эффективные методы поиска изображений необходимы не только в работе поисковых систем, но и в более узких областях, таких как распознавание лиц, диагностика заболеваний на основе медицинских изображений, приложения для туризма и другие [2].

Известны два самых популярных подхода к поиску графической информации: Description Based Image Retrieval (DBIR) и Content Based Image Retrieval (CBIR).

Description Based Image Retrieval – поиск по текстовым аннотациям, который подразумевает наличие у всех изображений текстовых аннотаций, описывающих их содержание, по которым и производится поиск.

Content Based Image Retrieval – поиск по внутреннему содержанию изображения, который основывается на анализе численных характеристик составляющих изображение пикселей и не требуют наличия текстовых аннотаций или другой дополнительной информации об изображении. Под содержанием понимается различная структура изображения и связанные с этим объекты (например, синим может быть море или небо).

На рис. 1 представлена база данных примитивов изображений (объектов), которая подготавливается к дальнейшему взаимодействию (убираются шумы и тому подобное). Далее производится обучение нейронной сети, в результате которого получается база данных изображений. Нейронная сеть проходит по всем изображениям в базе и вычисляет набор индексов для каждого изображения. В итоге получаем базу наборов индексов, каждый из которых связан с конкретным изображением. Когда пользователь хочет найти изображение с заданным номером объекта, он в поисковой строке указывает номер объекта и за счёт связи между набором индексов и изображением находится путь к изображению и следовательно, находится само изображение.

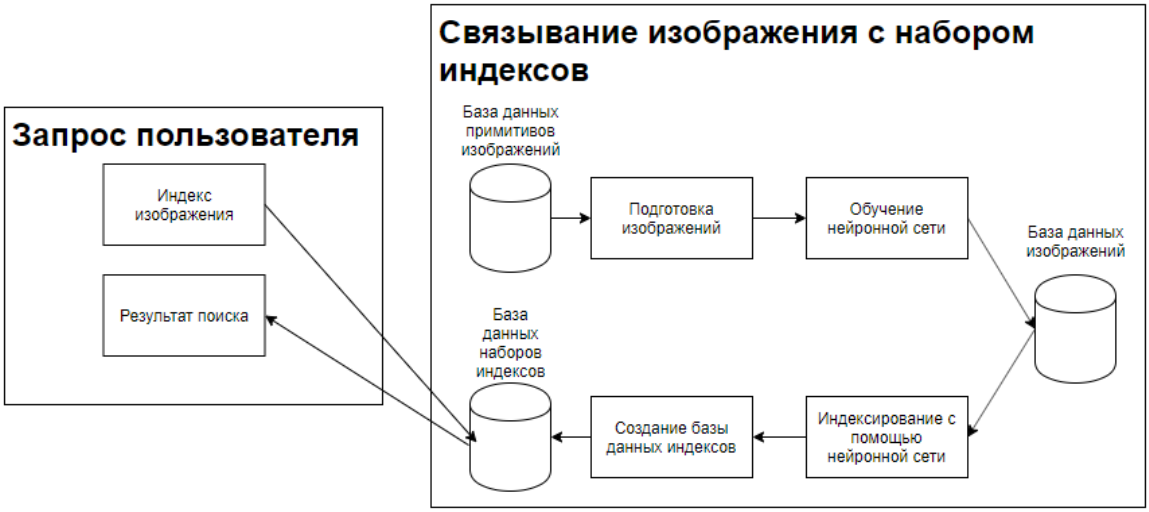


Рис. 1 – Общая схема контентного поиска изображений

Для решения задачи поиска изображения необходимо использовать алгоритмы машинного зрения (Computer Vision), которое основывается на применении нейронных сетей. Для эффективного распознавания образов применяют сверточные нейронные сети.

Сверточная нейронная сеть (Convolutional Neural Network) – математическая модель, нацеленная на эффективное распознавание образов, входит в состав технологии глубокого обучения (Deep Learning). Ее успех обусловлен возможностью учета двумерной топологии изображения, что в свою очередь обеспечивает частичную устойчивость к изменениям масштаба, смещениям, поворотам и тому подомному. Помимо этого, сверточные нейронные сети считаются лучшими по точности и скорости нахождения объектов на сцене.

На сегодняшний день эффективность систем поиска изображений по содержанию является очень низкой и реализована в небольшом количестве приложений. Основной проблемой поиска по содержанию связано с алгоритмической и семантической сложностью задачи. Поэтому задачи, связанных с индексированием и поиском изображения являются востребованными и необходимы во многих областях.

В заключение следует отметить, что в данном проекте предлагается использовать сверточные нейронные сети для разработки методологии поиска содержания изображения.

Литература

1. Бабенко А.В. Эффективные алгоритмы поиска по большим коллекциям изображений: автореф. … дис. канд. физ. мат. наук / А.В. Бабенко. – М., 2017. – С. 22.

2. Поиск изображений по визуальному содержанию в графических базах данных и сети Интернет [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.isa.ru/jitcs/images/documents/2013-02/88_95.pdf (дата обращения: 17.11.2019).

ДЕМОНСТРАЦИОННО-ЛАБОРАТОРНЫЙ СТЕНД «ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СЕТИ НА ОСНОВЕ МКС»

А.А. Лансберг, студент направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», каф. «Электроснабжение»

Научный руководитель: А.В. Виноградов, канд. техн. наук, доцент, вед. науч. сотр. лаборатории электро- и энергоснабжения и электробезопасности;
А.И. Псарев, ст. преподаватель каф. «Электроснабжение»
г. Орел, ФГБОУ ВО «Орловский ГАУ имени Н.В. Парахина», thegreatlansberg@mail.ru

В настоящее время построение «интеллектуальных электрических сетей» является мировой тенденцией, связанной с тем, что существующие распределительные электрические сети 0,4–10 кВ характеризуются низкой надежностью, значительными потерями электроэнергии и недостаточно высоким качеством поставляемой потребителям электроэнергии. Повысить надежность электрический сетей 0,4 кВ можно с помощью концепции построения интеллектуальных электрических сетей на основе мультиконтактных коммутационных систем (МКС), изложенной в [1], позволяющей значительно повысить надежность электроснабжения потребителей при различных режимах работы источников питания, изменении нагрузки потребителей, повреждениях в линиях электропередачи в расчете на гибкое изменение конфигурации питающей сети благодаря независимому управлению силовыми контактами, которые позволяют реализовывать в данных устройствах различные виды автоматики. МКС оборудованы микроконтроллерными блоками управления (МБУ), системами мониторинга, учёта, контроля и управления, которые передают дан-

ные в единый информационный центр сети, что, кроме выполнения переключений в сети, позволяет контролировать всю сеть [2].

***Ключевые слова**: Мультиконтактные коммутационные системы, электроснабжение, автоматизация электрических сетей.*

Для демонстрации широкой вариативности изменения конфигурации сети и отработки схем управления опытными образцами МКС разработан демонстрационно-лабораторный стенд [3], позволяющий отрабатывать различные ситуации в электрической сети, содержащей несколько типов МКС. Стенд выполнен в виде электрической цепи, которая представлена на рис. 1. Коммутационные аппараты представлены в виде совокупности электромагнитных реле, каждый из которых имеет свой МБУ – Arduino Nano V3.0 CH 340. МБУ коммутационных аппаратов демонстрационного стенда выполняют сбор, анализ информации и ее отправку на главный микроконтроллерный блок проекта – Arduino Uno R3, по интерфейсу связи I2, установленному между все МБУ проекта [4]. Главный микроконтроллер осуществляет установление нормального режима работы демонстрационного стенда в соответствии с запрограммированным алгоритмом.

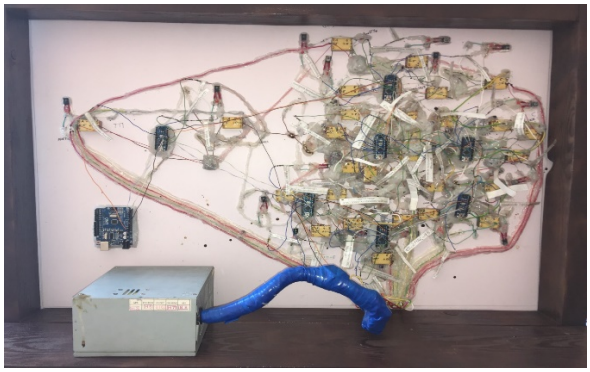


Рис. 1 – Спаянная электрическая схема демонстрационно-лабораторного стенда «Интеллектуальные сети на основе МКС»

Внешний вид стенда при нормальном режиме работы представлен на рис. 2.

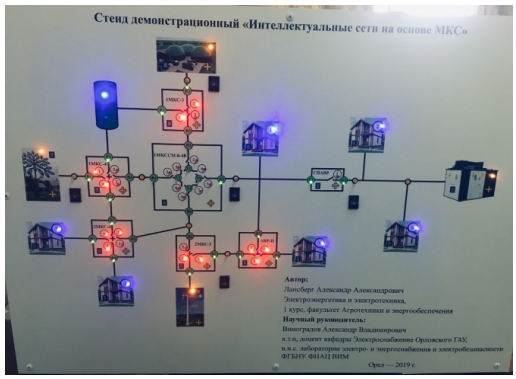


Рисунок 2 – Нормальный режим работы демонстрационно-лабораторного стенда

Для имитации аварийных ситуаций выведены на панель тумблеры, позволяющие имитировать различные ситуации, возможные в сети. При переведении тумблера в аварийное положение, разрывающее электрическую цепь, пропадает напряжение в контрольных точках. Предварительно собрав и обработав данные, микроконтроллеры коммутационных устройств отправляют информацию по каналу связи на главный контроллер, в котором заложен цикл переключений при определенной ситуации. Arduino Uno R3 производит перезапитку сети с таким расчетом, чтобы минимизировать число потребителей, оставшихся без питания. Внешний демонстрационного стенда при аварийной ситуации № 4 представлен на рис. 3.

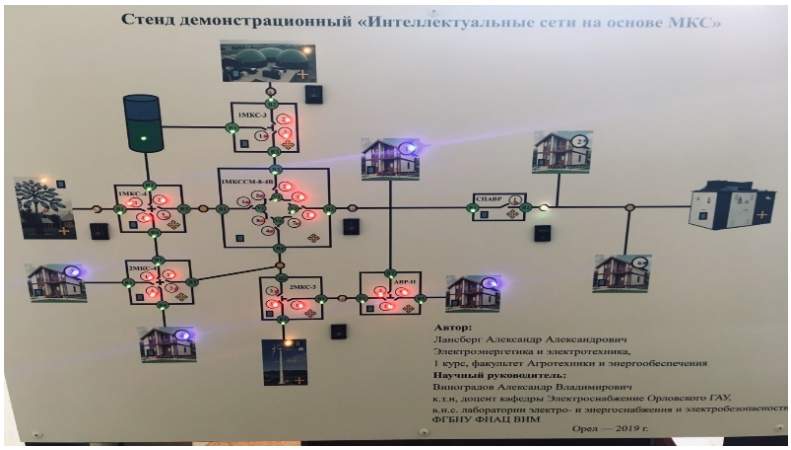


Рис. 3 – Аварийный режим работы № 4
демонстрационно-лабораторного стенда

После того, как производится весь цикл переключений при аварийной ситуации и в сети устанавливается новая конфигурация возвращение к нормальному режиму работы стенда (изначальной конфигурации) осуществляется следующим образом: нажатием кнопки вывода Reset на ведущей плате Arduino Uno. В результате нажатия произойдет сброс текущей ситуации и постепенное включение стенда. Это позволяет демонстрировать все ситуации, заложенные в главном микроконтроллере

Применение МКС в системах электроснабжения потребителей дает возможность значительно повысить автоматизацию электрических сетей, надёжность электроснабжения потребителей в расчете управление конфигурацией электрической сети. Спроектированные электрические схемы управления моделями МКС и других коммутационных аппаратов позволили реализовать демонстрационно-лабораторный стенд, в результате работы которого представляется широкая вариативность конфигурации сети. Проработана логика работы МБУ и запрограммированы соответствующие алгоритмы: установлена связь между ведущим и ведомыми устройствами налажен обмен информацией, настроены процессы сбора и обработки информации, заложены циклы переклю-

чений в аварийных ситуациях при отсутствии напряжения в соответствующих контрольных точках. Таким образом в результате реализации демонстрационного стенда получился проект сети с внедрением нового секционирующего оборудования, производящего автоматизированное управление.

Литература

1. Виноградов А.В. Новые мультиконтактные коммутационные системы и построение на их базе структуры интеллектуальных распределительных электрических сетей // Агротехника и энергообеспечение. – 2018. – № 3 (20). – С. 7–20.

2. Лансберг А.А. Мультиконтактная система МКС-4 и преимущества ее применения // Энергетика. Проблемы и перспективы развития: материалы IV Всероссийской молодежной научной конференции / отв. ред. Т.И. Чернышова. – Тамбов: Издательский центр ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2019. – С. 117–118.

3. Виноградов А.В., Лансберг А.А., Семенов А.Е. Выбор системы электроснабжения демонстрационного стенда «Интеллектуальные сети на основе мультиконтактных коммутационных систем» и кодирование возникающих ситуаций с помощью двоичного кода // Инновации в образовании. Материалы XI научно-практической конференции: в 2-х частях. – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина». – 2019. – С. 14–18.

4. Виноградов А.В., Лансберг А.А., Панфилов А.А., Псарев А.И., Семенов А.Е. Алгоритмы ведомых микроконтроллерных блоков управления Arduino Nano V3.0 CH340 Демонстрационного стенда «Интеллектуальные сети на основе МКС» // Научный журнал молодых ученых. – Сентябрь 2019. – № 3(16). – С. 39–48.

АЛГОРИТМ СИСТЕМЫ ТЕМПЕРАТУРНОЙ КОРРЕКЦИИ В ВАТТМЕТРАХ НА ОСНОВЕ ДИОДНЫХ ДЕТЕКТОРОВ

А. Д. Леонтьев, студент каф. РТС

Научный руководитель: А.С. Загородний, к-т тех. наук, доцент каф.СВЧиКР
г. Томск, ТУСУР, andreyzag@micran.ru

Проект ГПО СВЧиКР-1808 – Компоненты широкополосных измерительных комплексов СВЧ

В статье рассматривается методика температурной коррекции, реализованная измерителях мощности PLS26, PLS50 производства АО «НПФ «Микран». На основе экспериментальных данных произведен расчёт

функции температурной коррекции, а также тестирование работы системы.
***Ключевые слова**: измерители мощности, термокоррекция, функция термокоррекции, аппроксимация, терморезистор.*

Обеспечение стабильности показаний и уменьшение погрешности измерений являются основными задачами при разработке измерителей мощности. Для выполнения этих задач в составе прибора работают различные подсистемы, среди которых система температурной коррекции.

Главная задача системы термокоррекции – компенсация ухода показаний ваттметра от истинного значения при отклонении значения температуры от температуры при нормальных условиях.

Принцип работы измерителей мощности PLS26, PLS50 основан на преобразовании мощности СВЧ-сигнала на диодном амплитудном детекторе в напряжение постоянного тока [1].

Диодный детектор функционирует в составе микросхемы MD-904, характеризующейся зависимостью детектируемого напряжения от температуры, приведенной на рис. 1.

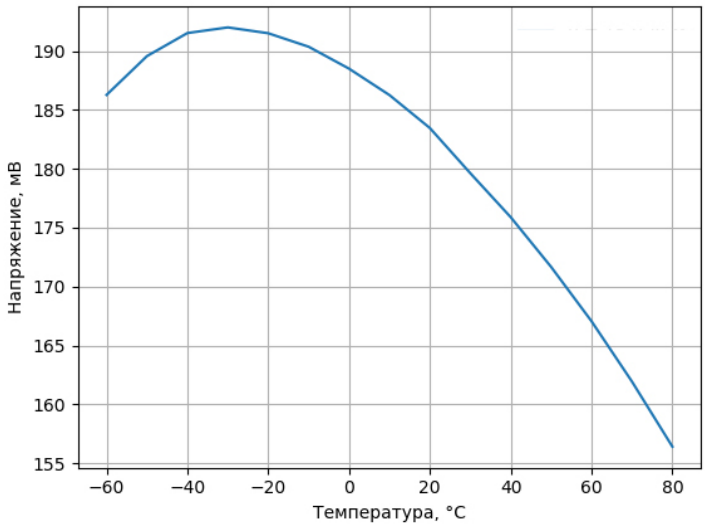
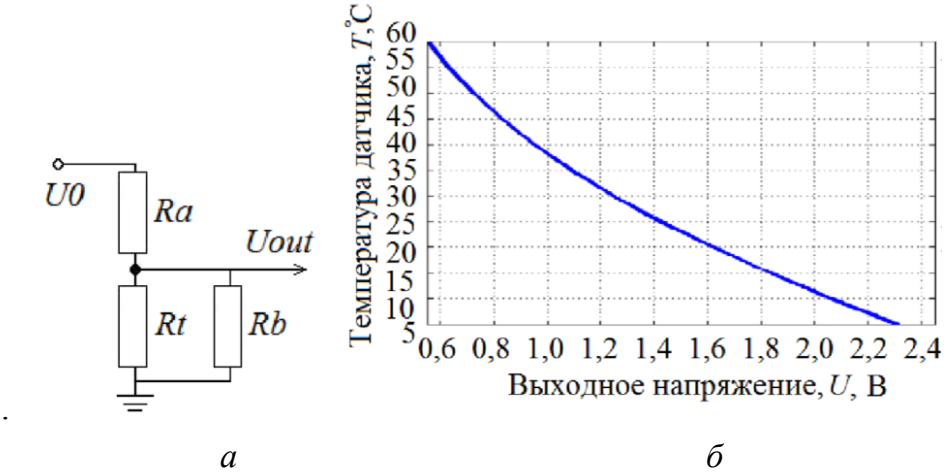


Рис. 1 – Зависимость детектируемого напряжения от температуры для микросхемы MD-904

В основе работы системы термокоррекции прибора лежит использование термодатчика. Алгоритм системы температурной коррекции прибора можно разделить на этапа: считывание данных об изменении температуры и компенсация температурных уходов.

Исходные данные для системы термокоррекции считываются с температурного датчика. В качестве термодатчика установлен терморезистор серии NCP18XH103 с отрицательным ТКС. Схема подключения термистора и делителя напряжения, представлена на рис. 2 [2]. Данная схема обладает малыми

габаритами, что позволяет установить термодатчик внутри СВЧ-блока в непосредственной близости с диодным детектором [3].



а *б*

Рис. 2 – Схема подключения (*а*) и работа термодатчика (*б*)

Выходное напряжение с термодатчика, пропорциональное изменению температуры, поступает на вход микроконтроллера, где происходит коррекция результатов измерений.

Компенсация температурных уходов производится за счет деления измеренного значения напряжения на корректирующий коэффициент, который является значением функции термокоррекции при учете температуры термодатчика.

$$U(T) = \frac{U_0}{K_{\text{кор}}(T)}, \qquad (1)$$

где U_0 – показание прибора; $K_{\text{кор}}(T)$ – корректирующий коэффициент.

Функция термокоррекции для приборов PLS26 строится на основе полученных экспериментально данных о зависимости изменения детектируемого напряжения от температуры при фиксированных мощностях. Исходя из зависимости на рис. 1, описанные выше графики будут иметь параболическую форму. В то же время, при изменении температуры на характер детектируемого напряжения влияет напряжение с термодатчика, установленного вблизи блока СВЧ как показано на рис. 2,*б*. Выходное напряжение с термодатчика также имеет вид, схожий с параболой, но с противоположным по знаку коэффициентом перед x^2. Таким образом, детектируемое микросхемой MD-904 напряжение и напряжение с термодатчика будут частично компенсировать друг друга, и конечная форма детектируемого ваттметром напряжения будет иметь вид, близкий к прямой.

Для учёта возможных отклонений формы детектируемого напряжения от прямолинейной было принято решение аппроксимировать кривую температур-

ного ухода параболической функцией, то есть для описания функции термокоррекции достаточно трёх коэффициентов параболы.

$$K_{\text{кор}}(T) = a \cdot T^2 + b \cdot T + c, \quad (2)$$

где a, b, c – коэффициенты аппроксимирующей функции; T – температура.

Зависимости детектированного напряжения от температуры, на основе которых будет строиться функция температурной коррекции, необходимо нормировать относительно значений, полученных при температуре 30 °С. Данная температура считается нормальной рабочей температурой для прибора, а выходные данные при этой температуре считаются опорными, т.е. корректирующая функция в этой точке равна единице. Коррекция будет производиться при отклонении температуры прибора от нормальной в соответствии с формулой (1).

Для анализа полученных данных была написана программа на языке Python. Функция термокоррекции, построенная по рассчитанным коэффициентам, представлена на рис. 3.

Алгоритм получения функции термокоррекции сводится к математическому усреднению полученных характеристик и аппроксимации результатов усреднения полиномом второй степени.

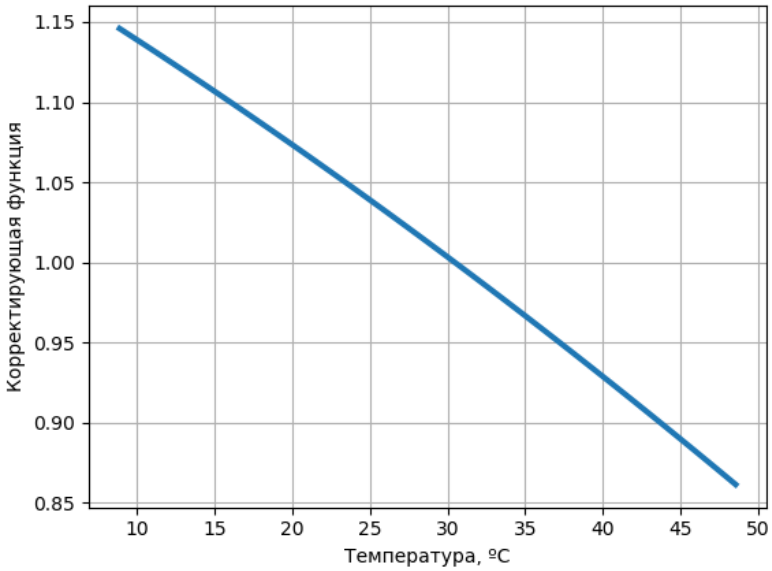


Рис. 3 – График функции температурной коррекции

На заключительном этапе было произведено тестирование работы прибора с включенной и выключенной системой температурной коррекции. Уход показаний измерителя при нагревании на 20 °С относительно эталонного ваттметра составил:

– менее 0,05 дБм с рабочей термокоррекцией;

– порядка 0,2 дБ без учета термокоррекции.

Литература

1. Ваттметры поглощаемой мощности PLS26, PLS50: Руководство по эксплуатации. – Томск : Микран, 2019. – 61 с.

2. Шашков А.Г. Терморезисторы и их применение / А.Г. Шашков. – М. : Энергия, 1967. – 320 с.

3. Нечаев В.Г. Температурная коррекция широкополосных детекторов мощности на основе низкобарьерных диодов / В.Г. Нечаев, А.И. Добриков, А.С. Загородний // Известия высших учебных заведений России. Радиоэлектроника. – 2018. – № 3. – С. 79–84.

РАЗРАБОТКА ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ РАБОТЫ С ДАННЫМИ

Ю.О. Конюхова, Н.А. Лисина, студент каф. ЭМИС

Научный руководитель: А.А. Матолыгин, ст. преподаватель каф. ЭМИС
г. Томск, ТУСУР, yulya.konyukhova.99@mail.ru, kohka.kohka.i@yandex.ru

Проект ГПО-1902 – Создание мобильных приложений

В данной статье рассмотрена структура и функциональные возможности работы с данными предоставленными организации ИФПМ СО РАН.

***Ключевые слова**: приложение, схема данных, структура, JavaScript, MySQL.*

В области работы с информацией, в том числе в научных институтах, есть проблема сложности оценки труда научных сотрудников. Их достижения нельзя померить физическими величинами, поэтому их количественные и качественные достижения измеряется в количестве статей и выданных на них грантах, целевых федеральных программах и других соответственно. В качестве примера рассмотрим институт физики прочности и материаловедения Сибирское отделение Российской академии наук (ИФПМ СО РАН). За один год ими выпущено более 1000 статей на 400 сотрудников. Так как оценка труда научных сотрудников исчисляется в количестве публикаций, которое может быть больше тысячи, то есть необходимость в упрощении доступа и работы с большим объемом информации и его классификацией. Одним из способов упрощения доступа и работы с большим объемом информации является создание и поддержание базы данных.

База данных представляет собой структурированную совокупность данных. Для записи, выборки и обработки данных, хранящихся в компьютерной базе данных, необходима система управления базой данных, каковой и является программное обеспечение (ПО) Structured Query Language – «язык структурированных запросов» (MySQL). Поскольку компьютеры замечательно справля-

ются с обработкой больших объемов данных, управление базами данных играет центральную роль в вычислениях.

Схема системы базы данных (от англ. Database schema) — её структура, описанная на формальном языке, поддерживаемом системой управления базами данных (СУБД). В реляционных базах данных схема определяет таблицы, поля в каждой таблице, а также отношения между полями и таблицами [2].

Перед началом разработки необходимо определиться с видом представления базы данных. Проведено исследование, в результате которого выяснено, что в данной организации сотрудники не работают с базами данных, но умеют пользоваться сайтами. Исходя из этого выбрано оформление базы данных и работы с ней в виде веб-приложения – сайта [3].

Для подключения базы данных к веб-приложению – сайту лучше всего использовать MySQL, потому что MySQL может был использован с практически любыми другими языками, наиболее распространённая связка с PHP [4].

MySQL - это система управления реляционными базами данных.

В реляционной базе данных данные хранятся не все скопом, а в отдельных таблицах, благодаря чему достигается выигрыш в скорости и гибкости. Таблицы связываются между собой при помощи отношений, благодаря чему обеспечивается возможность объединять при выполнении запроса данные из нескольких таблиц. SQL как часть системы MySQL можно охарактеризовать как язык структурированных запросов плюс наиболее распространенный стандартный язык, используемый для доступа к базам данных [5].

Исходя из предоставленных данных составлена схема данных приложения, представленная на рис. 1. Которая включает в себя данные о лабораториях, рабочем персонале, грантах, публикациях, которые нужны ИФПМ СО РАН для использования данных для ведения документации и упрощения сбора и данных.

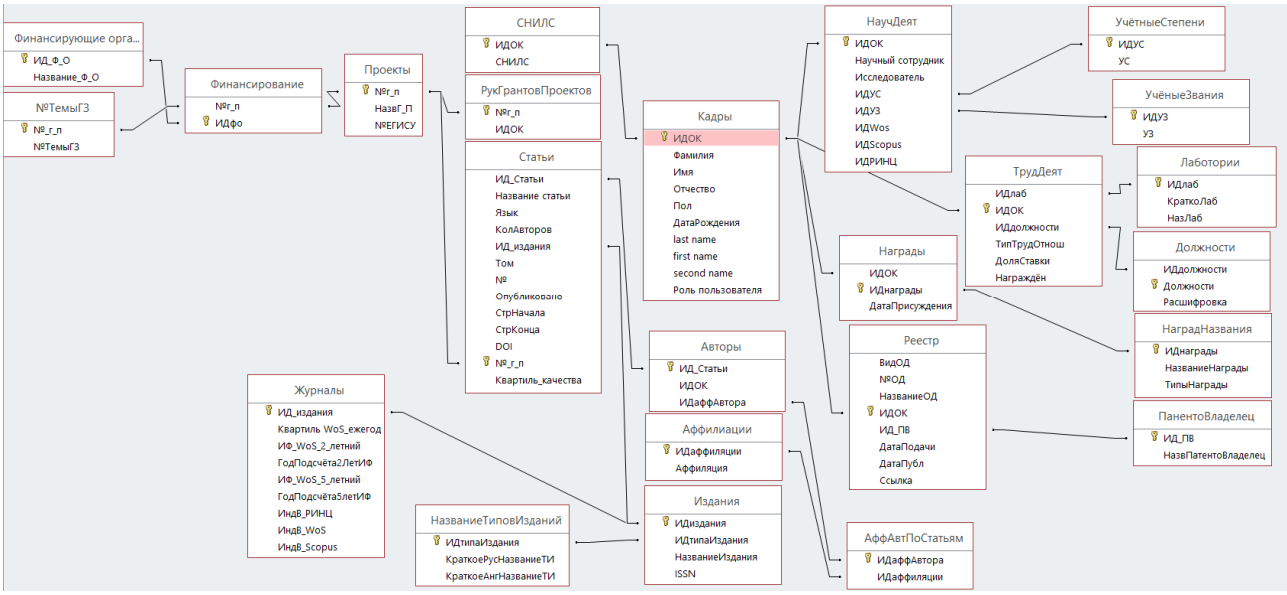


Рис. 1 – Схема базы данных ИФПМ СО РАН

Связи в схеме данных в основном представляют собой связь многие ко многим, поэтому необходимо создавать промежуточные таблицы, чтобы исключить дублирование и потерю данных.

На сайте присутствует разделения пользователей по ролям, для разграничивания доступа. Имеются роли пользователей, которые можно разбить на:

Администратор – пользователь, который имеет полный доступ к редактированию базы данных при помощи СУБД, может назначать модераторов.

Модератор – пользователь, у которого основная цель следить и обновлять контентную составляющую сайта.

Обычный пользователь может только просматривать информацию, находящуюся в открытом доступе.

Заключение

Результатом работы является составленная схема данных веб-приложения, отвечающее методологии ООП. А четкое понимание схемы данных веб-приложения, позволит в дальнейшем наиболее быстро и полно реализовать всю функциональность приложения в короткие сроки, а также модифицировать веб-приложение в случае изменения или добавления необходимых данных.

Литература

1. Большие Данные – новая теория и практика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.osp.ru/os/2011/10/13010990/, свободный (дата обращения: 20.10.19).

2. ИФПМ СО РАН [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/688432, свободный (дата обращения: 20.10.19).

3. ИФПМ СО РАН [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.ispms.ru/, свободный (дата обращения: 20.10.19).

4. Hostinger [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.hostinger.ru/rukovodstva/reljacionnye-subd-sravnenie-mysql-i-sql-server/, свободный (дата обращения: 20.10.2019).

5. MySQL [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.mysql.ru/docs/man/What-is.html, свободный (дата обращения: 20.10.2019).

ОБЗОР МЕТОДИК ПРИМЕНЕНИЯ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ ШКОЛЫ

А.С. Мазур, студент каф. АСУ

Научный руководитель: М. Ю. Катаев, профессор каф. АСУ, д-р техн. наук
г.Томск, ТУСУР, anya.mazur2017@yandex.ru

В данном докладе представлен обзор методик применения нейронных сетей в образовательном процессе школы. Методы искусственного интеллекта, к которым относятся нейронные сети, активно применяются в школьном образовательном процессе. Описаны типы задач, которые могут быть решены с помощью нейронных сетей и раскрыта необходимость внедрения нейронных сетей в образовательный процесс школы.
Ключевые слова: *нейронная сеть, образовательный процесс, школа, прогнозирование, образование, успеваемость.*

На сегодняшний день повышение качества образования – это задача не только государственного уровня, но и самих школ, которые должны обеспечивать уникальный процесс взаимодействия с учащимися для наилучшего усвоения школьной программы. Без осуществления принципа обратной связи не может идти речь об эффективном управлении процессом обучения. Но на данный момент в практике школьного обучения данный принцип практически не используется. Существующие на данный момент подходы к учебному процессу реализуются в большей мере классическими методами, использующими ручной труд. При большом количестве учащихся, эта задача не всегда получается точной и отчасти является субъективной, зависимой от учителя. Современный уровень развития науки и технологий ставит перед системой школьного образования задачу введения цифровых технологий в учебный и контрольно-оценочный процессы. Основной целью внедрения цифровых технологий в образовательный процесс является повышение уровня качества подготовки учащихся школы, для обеспечения более эффективного усвоения знаний, умений и навыков с целью становления индивидуальной личности, способной к самостоятельному решению задач.

Качество образования в большей степени зависит от квалификации профессорско-преподавательского состава, его заинтересованности педагогической деятельностью и от его методов обучения. Ведь необходимо обучить не только тех учащихся, у которых есть потенциал к предмету, но и подобрать подход к отстающим. В таком случае используется индивидуальный подход, он создает наиболее благоприятные возможности для обучения каждого ученика и позволяет сократить количество неуспевающих учащихся. Чтобы определить уровень учебных возможностей используются данные, полученные на этапе контроля и измерения результатов обучения учеников. Эти данные могут

способствовать оказанию учителем индивидуальной помощи в учебе малоспособным ученикам или изменению изложения материала в целом для всех учащихся, поэтому решение информатизации соответствующего направления является важной задачей.

Процессы, протекающие в системе образования, требуют постоянной объективной оценки, корректировки и управления. Поэтому возникает необходимость прогнозирования показателей оценки качества знаний в ходе всего учебного процесса [1].

Прогнозирование успеваемости учащихся позволяет сформировать индивидуальную работу учителя с каждым учеником и тем самым повысить уровень их подготовки.

Для контроля школьного образовательного процесса необходимы современные системы обработки информации. Результаты контроля учебной деятельности представляют собой набор ответов, зависящих от многочисленных параметров, для того чтобы учитывать их, необходима гибкая математическая модель – нейронная сеть [2].

Нейронные сети позволят повысить результативность контрольно-оценочного процесса знаний учащихся школы.

В заключение следует отметить, что в данном проекте предлагается использовать нейронные сети, как источник знаний в образовательном процессе. Получение знаний будет формироваться на основе обучения нейронной сети. Как только нейронная сеть, при обучении обучающимся, достигает заданного уровня точности, процесс обучения завершается. Эта технология является новой и востребованной на педагогической практике школы.

Литература

1. Прошкина Е.Н. Анализ и прогнозирование успеваемости студентов на основе радиальной базисной нейронной сети / Е.Н. Прошкина, И.Ю. Балашова // Третья Международная науч. конф. «Технические науки: традиции и инновации»: сб. ст. – Казань : Молодой ученый, 2018. – С. 24–27.

2. Жуйков В.В. Система оценки качества знаний студентов на основе нейронных сетей: автореф. … дис. канд. пед. наук. – Курск, 2009. – 24 с.

ВЫДЕЛЕНИЕ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ НА КАРТЕ

А.В. Соколов, Д.С. Мещеряков, студенты кафедры АСУ

Научный руководитель: А.К. Лукьянов, кафедра АСУ, канд. техн. наук, доцент кафедры АСУ
Томск, ТУСУР, burtondrozd@gmail.com, dmitrymeshcheryakov99@gmail.com

Проект ГПО АСУ-1904 – Программа моделирования пропускания излучения через атмосферу

Многие знают, что реки и озера нас окружают, но не знают, как эти водные объекты меняются со временем, прибывает ли водных объектов или убывает. Единственным достоверным способом в решении данного вопроса являются спутниковые данные, которые позволяют получить информацию об водных объектах, используя спектральные и цветовые признаки. Доклад представляет информацию о выделению водных объектов из данных спутникового радиометра MODIS.
Ключевые слова: *водный объект, карта, выделение, преобразование, водная маска.*

Водные объекты земной поверхности используются для практических целей – судоходство, орошение, питьевая вода, строительство и т.п. Однако, помимо положительных функций, вода может нести и разрушительный эффект во время наводнения. Для понимания ситуации с возможным подтоплением территории во время разлива реки, необходимо изучение не только оперативной обстановки, но и знание исторических ситуаций. Это все делает работу по данному проекту чрезвычайной важной и актуальной. В рамках проекта необходимо решить задачу разработки программного обеспечения, способного считывать спутниковые данные для заданной территории, обрабатывать их и выделять географическое положение водных объектов. Для выделения водных объектов планируется использовать спектральные и цветовые характеристики. Цветовые характеристики должны получаться после анализа синтезируемых, на основе нескольких спектральных каналов изображений, например, синтезируемое RGB изображение называется «Естественные цвета» для спектральных каналов 4-3-2. Входными данными разрабатываемой программы являются изображения спутникового радиометра MODIS (36 спектральных каналов) в формате hdf, которые в дальнейшем преобразовываются в формат GeoTIFF – открытый формат представления растровых данных в формате TIFF совместно с метаданными о географической привязке (георефернцированный растр). Использует спецификации TIFF 6.0 [1], в которую добавляет несколько видов геотегов, определяющие вид картографической проекции, систему географических координат, модель геоида (выпуклая замкнутая поверхность, примерно совпа-

дающая с поверхностью воды в морях и океанах), датум (набор параметров, используемых для смещения и трансформации эллипсоида в локальные географические координаты) и любую другую информацию, необходимую для точного пространственного ориентирования космического снимка.

В разрабатываемой проекте используются следующие функции:

– визуализация водного объекта и отображение его состояния. Система отображает необходимый водный объект и его состояние без искажений и погрешностей;

– загрузка географической карты. Функция позволяет администратору загружать карту, выступающую в роли подложки;

– загрузка водной маски. Функция позволяет администратору загружать водную маску формата tif, содержащую географические координаты;

– перепроецирование водной маски. Функция перепроецирует файл формата tif из синусоидальной проекции в проекцию EPSG 3857 [2].

В данной работе используется 2 структуры данных: класс «WaterMask» и класс «GIS».

Класс «WaterMask» представляет собой хранилище для водной маски некоторой области. Данные о маске записываются в приватное поле data типа uint8_t. Высота и ширина изображения хранятся в приватных полях height и width соответственно. В классе определены следующие методы: readMask (записывает данные о маске в поле data), геттеры для полей height и width, reproject (для изменения проекции водной маски). Класс «GIS» представляет собой хранилище для географической карты и водной маски в проекции EPSG 3857. Доступ к водной маске осуществляется посредством хранения указателя на объект класса «WaterMask». Географическая карта региона хранится в приватном поле geoMap типа uint8_t, широта и долгота хранятся в полях latidute и longitude. Размер географической карты и наложенной на неё водной маской хранится в поле sizeDB типа size_t. В классе определены следующие методы: readGeoMap (записывает географическую карту в поле data), геттер для поля sizeDB, overlay (для наложения водной маски на географическую карту), show (для отображения выбранного пользователем объекта и информации о нём). Графическое представление классов и взаимосвязь между ними показаны на диаграмме классов (рис. 1).

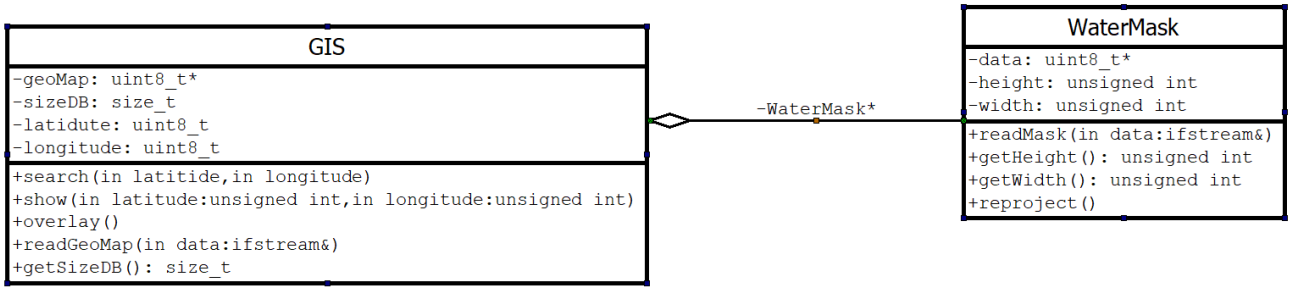
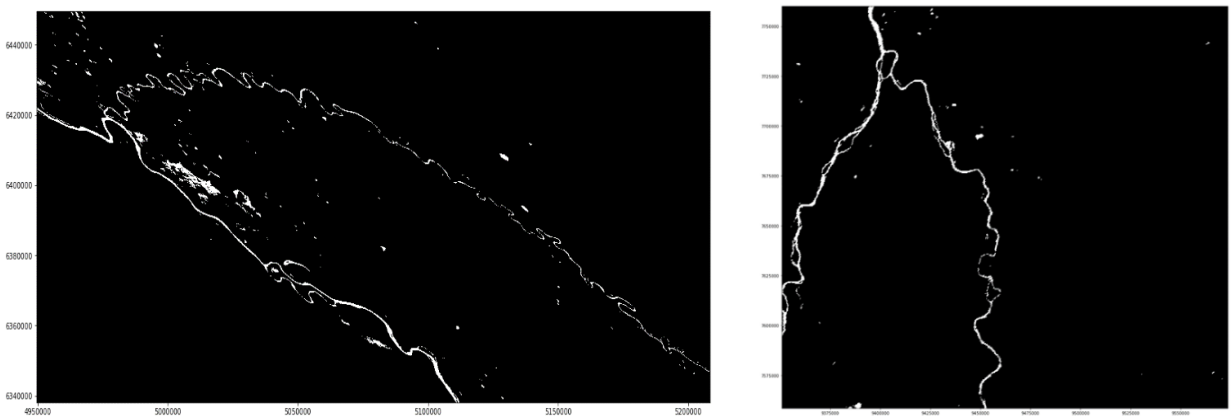


Рис. 1 – Диаграмма классов

Для конвертации изначальных входных данных (снимка прибора спутника MOODIS) формата hdf в формат tif был использован HEGTool. Рис. 3 и 4 отображают реки Обь и Томь протекающие через Томскую область. Все водные объекты отображены белым цветом.

В работе также был использован формат shp [3], необходимый для реализации проекта (рис. 3).



а *б*

Рис. 2 – Водная маска в синусоидальной проекции с увеличенной яркостью (*а*); водная маска после преобразования в проекцию EPSG 3857 с увеличенной яркостью (*б*)

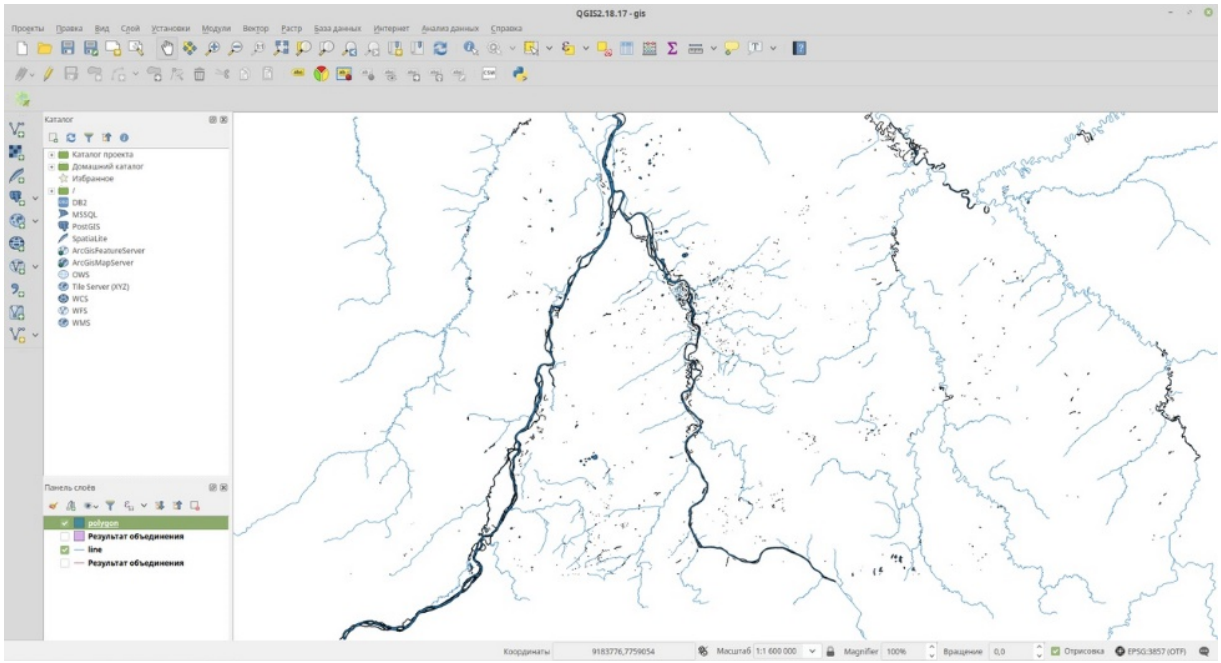


Рис. 3 – Выделенные водные объекты на карте формата shp

В качестве заключения, стоит отметить, что в качестве проекта были выполнены следующие задачи:

– перепроецирование водной маски;

– выделение водного объекта на карте.

В планах развития проекта предполагается реализация полноценной интерактивной карты Томской Области, позволяющей просматривать состояние и свойства объекта.

Литература

1. TIFF 6.0 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.loc.gov/preservation/digital/formats/fdd/.

2. EPSG:3857 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://epsg.io/3857.

3. Shapefile [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Shapefile.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМИ ДОКУМЕНТАМИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ БЛОКЧЕЙН

И.А. Ермаков, Е.М. Митикари, студенты каф. АОИ

Научный руководитель: А.А. Сидоров, канд. экон. наук, доцент, зав. каф. АОИ
г. Томск, ТУСУР

Проект ГПО АОИ-1805 – ФИНТЕХ-Lab

Представлено описании проблемы верификации образовательных документов в реальном мире, текущие попытки их решения, свойственные им недостатки, а также решение данных проблем посредством разработки и внедрения автоматизированной информационной системы с использованием технологии блокчейн.

***Ключевые слова**: блокчейн, безопасность, защита и хранение информации, автоматизированная информационная система, диплом, аттестат, образовательное учреждение.*

Введение

По окончанию получения высшего, среднего профессионального или среднего образования каждый выпускник получает диплом или аттестат. Этот документ подтверждает факт успешного освоения соответствующей образовательной программы. Это дает возможность работодателю по наличию такого документа оценить имеющиеся профессиональные навыки у потенциального работника, а приемным комиссиям образовательных учреждений убедится в наличии требуемого уровня образования поступающего при переходе на следующий уровень. Сам документ выступает бумажным гарантом, подтверждающим факт получения образования, а различные средства защиты, такие как водяные знаки и микрошрифты делают их подделку затруднительной. Но

ни один физической способ защиты не способен обеспечить абсолютную неподдельность. Это порождает целый ряд проблем, связанных с верификацией дипломов и аттестатов. В первую очередь это приводит к созданию предложения поддельных копий на черном рынке [1–3]. Эта проблема затрагивает работодателей и приемные комиссии образовательных учреждений, поскольку они не могут доверять предоставляемым им документам об образовании. Добросовестные получатели таких документов тоже оказываются под угрозой. Образовательное учреждение может не иметь официального статуса, но все равно зачислять к себе студентов, взимать плату за обучение и выдавать по окончанию срока обучения поддельный документ. Еще одна уязвимость заключается в существующей проблеме внесения правок в настоящие документы. Например, можно исправить оценки в дипломе или дописать лишние дисциплины. Таким образом, проблема проверки подлинности актуальна для каждого участника образовательной цепочки: студента, образовательного учреждения и работодателя.

Наличие бумажной копии не способно дать каких-либо гарантий. Вследствие чего приходится искать другие способы, позволяющие удостоверится в подлинности документа. Первый – направление запроса в уполномоченные государственные органы. Второй – направление запроса в образовательное учреждение, выдавшее документ. Такие методы проверки требуют предварительной бюрократической подготовки запросов и существенного срока ожидания.

Сформированный ряд проблем послужил отправной точкой для разработки системы, которая исключит возможность фальсификации образовательных документов и упростит работу с ними. Технически такая система должна гарантировать сохранность, неподдельность и неизменность хранящихся данных. Должен быть обеспечен защищенный доступ с возможностью опционального расширения прав доступа к документам от владельцев самих документов. Система должна обеспечивать легкую миграцию имеющихся данных о выданных образовательных документах, исключая какие-либо реальные физические действия по предварительной подготовке данных.

Технология блокчейн

Главная особенность технологии блокчейн – достоверность. Эта особенность обуславливается тем, что все данные хранятся на компьютерах пользователей системы распределенного реестра в сети. В каждом из компьютеров участников системы хранится часть информации в виде блоков информации или копий этих блоков. Такой принцип делает систему практически неуязвимой, так как информационные блоки защищаются криптографическим способом. Помимо этого, технология блокчейн позволяет хранить данные с однозначной и гарантированной идентификацией автора, благодаря механизму кошельков. Само по себе это имеет слабый потенциал, ведь, формально, таким образом

можно лишь убедиться, что какая-либо информация была закреплена именно за конкретным участником блокчейна. Но, благодаря смарт-контрактам – компьютерным алгоритмам, исполняемым в блокчейне, можно реализовать любую логику для доступа, добавления или изменения информации в блокчейне посредством написания кода на языке программирования, поддерживаемым блокчейн-платформой. Свободно задаваемая логика поведения позволяет управлять политикой осуществления транзакций в системе и уровнем доступа к данным. Все это позволяет решать поставленные к системе задачи, поэтому для разработки было решено использовать данную технологию. Существует большое число open-source разработок, с помощью которых можно внедрять блокчейн в свои решения. Глобально их можно разделить на два типа: с ограниченным доступом к блокчейну (приватные) и с неограниченным (публичные). Публичные блокчейн-платформы могут применяться в открытых системах с общедоступной информацией. Например, система покупки билетов в кино может быть успешно реализована на публичной блокчейн-платформе. Благодаря публичности такие платформы являются крайне надежными с точки зрения безопасности, т.к. стать участником блокчейна и читать информацию в его блоках может каждый, но это же и делает их непригодными для систем, хранящих в себе приватные данные. Поэтому имеющиеся требования по обеспечению ограниченного доступа к образовательным документам подразумевают использование только приватных блокчейн-платформ. По своей структуре они похожи на публичные, но в них существует процесс регистрации участников сети. Так, например, можно добавлять в систему только реально существующие учебные заведения.

Среди множества приватных блокчейн-платформ выбор был сделан в пользу платформы полностью обеспечивающей все необходимые функции для реализации системы хранения и верификации документов – Hyperledger Fabric. Она изначальна была задумана под нужды создания защищенных децентрализованных корпоративных систем. Помимо этого, данная платформа предоставляет возможность задавать транзакционную политику согласно нуждам проекта, имеет гибкую конфигурацию и набор высокоуровневых API для интеграции со сторонними приложениями на трех популярных языках программирования: Java, Go и JavaScript. Данная платформа была запущен Linux Foundation в декабре 2015 года и получила вклад в разработку от IBM, Intel и SAP Ariba [4]. Все это послужило основанием для выбора именно данной блокчейн-платформы для ведения разработки.

Описание системы

Все образовательные учреждения в системе объединены в единый логический канал, благодаря чему у каждого из них есть доступ к общей сети и смарт-контракту, работающему в этой сети. При выдаче диплома или любого другого

документа со стороны участника сети осуществляется вызов соответствующего одного из методов смарт-контракта, что приводит к созданию транзакции на добавление данных в блокчейн. Данная транзакция проверяется всеми остальными участниками сети и в случае, если большинство участников одобрит ее, подтвердив, что она содержит только корректную информацию, то запись о выдаче документа попадает в блокчейн этой сети. Схема системы изображена на рис. 1.

На данный момент было реализовано развертывание тестовой приватной сети и настроена политика добавления данных, а, следовательно, не составит труда перенести это в реальный мир на настоящие узлы сети. Помимо этого, был написан и протестирован прототип будущего смарт-контракта. Данные результаты являются основными и самыми трудозатратными в рамках изучения, понимания и развертывания блокчейн системы. В будущем остается полностью закончить смарт-контракт, наладить общение блокчейна и сервера, и реализовать пользовательский интерфейс.

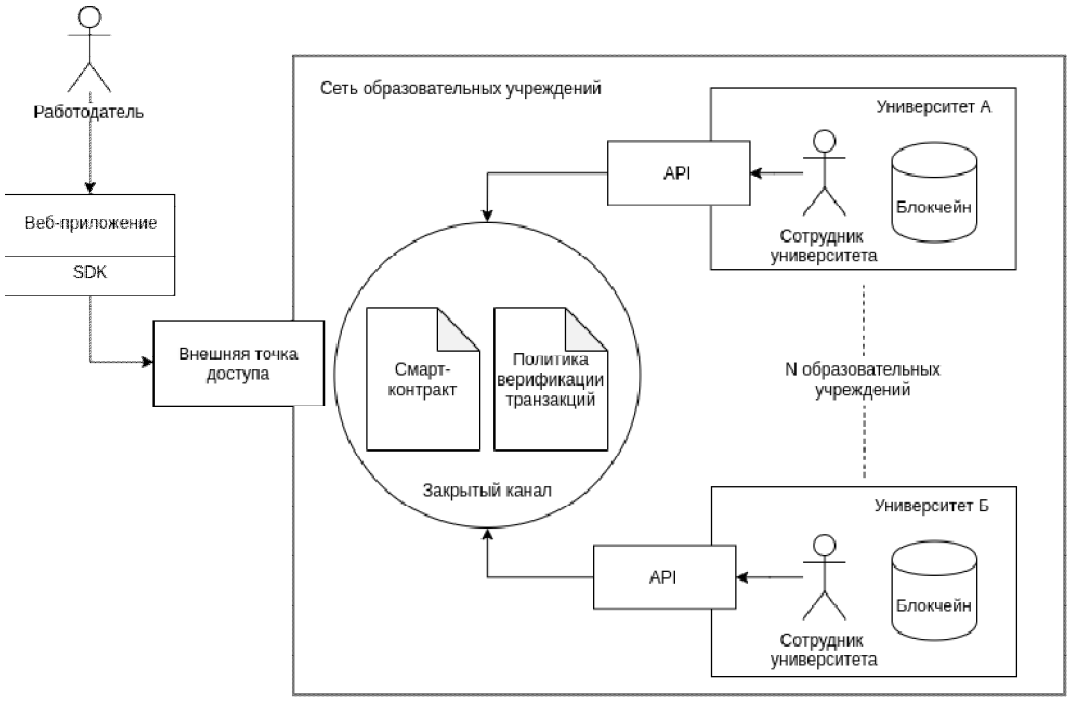


Рис. 1 – Концептуальная схема системы

Заключение

Данная система сразу после окончания разработки может быть внедрена в любые образовательные учреждения, желающие обезопасить себя и своих выпускников, а также предотвратить подделку своих образовательных документов. С ростом количества участников сеть будет становиться только безопаснее и надежней, в силу особенностей работы блокчейна, что только усилит предоставляемые гарантии. Дальнейший вектор развития может быть направлен на

коммерциализацию системы, путем предоставления различных информационных услуг лицам, заинтересованным в анализе имеющихся в системе данных. Например, работодатели смогут, устанавливая различные критерии поиска кадров по их квалификации и компетенциям, получать контактные данные таких людей, в случае если они согласны их предоставить.

Литература

1. Судебные и нормативные акты РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://sudact.ru/regular/doc/OdHDC4sIyWLW/ (дата обращения: 18.11.2019).
2. Приговоры судов по ст. 159 УК РФ Мошенничество [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.sud-praktika.ru/precedent/260042.html (дата обращения: 18.11.2019).
3. Коммерсантъ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.kommersant.ru/doc/4079392 (дата обращения: 18.11.2019).
4. Hyperladger Fabric [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.hyperledger.org/projects/fabric (дата обращения: 19.11.2019).

СИСТЕМА АДАПТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ

А.В. Кравцова, В.И. Морозов, студенты каф. КИБЭВС

Научный руководитель: Д.В.Кручинин, канд. физ.-мат. наук, доцент каф. КИБЭВС
г. Томск, ТУСУР, kravtsova_nastia98@mail.ru

Проект ГПО КИБЭВС-1701 Автоматизированная обучающая система по математическим дисциплинам

В данной статье описываются проблемы изучения математических дисциплин, а также предлагается их решение, с использованием внедрения разработанных математических тренажёров в образовательный процесс.

***Ключевые слова**: математический тренажёр, цифровизация образования, повышение эффективности труда, Moodle.*

Введение

Студенты первого курса ТУСУР и абитуриенты зачастую испытывают сложности с изучением математических дисциплин [1] из-за некачественного образования в школе, халатного отношения к предмету, отсутствия заинтересованности, а также ряда других причин. При этом отсутствие временных ресур-

сов у преподавателей [2] зачастую не даёт им возможности проверять все работы, выполненные обучающимися, что приводит к появлению пробелов в образовании и необъективности системы оценивания.

Предлагаемое решение

В сложившейся ситуации выходом может стать автоматизация обучения и проверки выполненных заданий, однако сервисы, доступные повсеместно [3, 4, 5], предназначены только для обучения школьников и при этом предоставляют узкий функционал. В связи с этим перед командой была поставлена следующая цель: создать автоматизированную систему обучения математическим дисциплинам для школьников старших классов и студентов, в полной мере удовлетворяющую современным требованиям качества.

Для достижения поставленной цели было сделано следующее:

1. Выбрана платформа цифрового обучения, на базе которой должна проводиться разработка – Moodle.

2. На базе выбранной платформы были разработаны тренажёры, сгруппированные по различным видам математических дисциплин.

3. Разработанные тренажёры были размещены в электронных курсах по соответствующим предметам.

Особенностями, выгодно отличающими разработанные тренажёры от других существующих решений [3, 4, 5] являются:

1. Гибкая обратная связь – система автоматизированной выдачи отзывов на различные ответы обучающегося, указывающая на ошибки, а также выявляющая причины наиболее распространённых из них, что позволяет существенно снизить нагрузку на преподавателя. Также в отзыв входят теоретические части, которые помогут разобраться в совершённой ошибке и не совершить аналогичную в следующий раз.

2. Максимально расширенная генерация заданий на основе датчика случайных чисел – способ автоматизированного конструирования готового задания из заранее заданных и согласованных между собой частей путём их комбинирования в случайном порядке. Такой подход позволяет существенно снизить нагрузку на преподавателя, позволяя создавать не множество разных заданий, а лишь несколько генерируемый частей [6]. Также генерация исключает возможность обучающегося выдавать результаты чужих решений за свои, т.к. у каждого студента в каждый момент времени будет уникальное задание на общую тему.

3. Оценивание выполнения заданий в форме ввода ответа вместо тестовой – обучающийся после выполнения задания должен вписать полученный ответ в специальное поле, после чего этот ответ будет проверен системой. В отличие от тестовой формы проверки, такой подход исключает возможность подбора

ответа методом исключения или в случайном порядке, что значительно повышает объективность оценивания.

Описанные особенности обосновывают одновременно актуальность и новизну разработки, т.к. у разрабатываемой системы не существует прямых аналогов, а многочисленные косвенные не обладают таким же набором преимуществ. При этом разработанное решение позволяет максимально повысить эффективность работы преподавателя, освобождая его от рутины, что особенно актуально в рамках концепции цифровизации образования.

Результаты работы

В результате проделанной работы был создан ряд уникальных электронных курсов по математическим дисциплинам для студентов первых курсов и школьников, готовящихся в ЕГЭ. Курсы для студентов успешно прошли апробацию на обучающихся по специальности «Экономическая безопасность». В результате апробации группы, которые занимались с использованием электронных курсов, показали значительно более высокие результаты при сдаче контрольных точек и экзаменов, чем те, кто обучался по классической форме. На рисунке 1 представлены средние баллы по контрольным работам («Пределы», переписывание контрольной «Пределы», «Производные»), количество человек в каждой группе, сдавших экзамен с первого раза и не допущенных к нему, количество студентов, сдавших на 4 и 5, и количество человек в группе, сдавших по итогам сессии.

	767-1	767-2	767-3
КР Пределы 1	27.4	26	13.8
КР Пределы 2	41.9	40.7	32.1
КР Производные	50	46.9	33.9
Э. с 1 раза	11	13	4
Э. не допущены	0	0	3
Э. Оценки на 4 и 5	12	10	7
Э. по итогам сессии	**21**	**19**	**14**

Рис. 1 – Апробация

Также апробация была проведена на учениках школы № 40 города Томска.

Заключение

В результате проведённой работы было разработано около 1500 тренажёров по различным разделам математики. В данный момент продолжается разработка, а также ведётся активная деятельность по повышению степени интел-

лектуальности системы и понижению порога вхождения разработчиков (например, русификация средств разработки).

Литература

1. Малкова А.Г. Десять мифов о поступлении в вузы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://repetitors.info/library.php?b=355 (дата обращения: 15.11.2018).

2. Духанина Л.Н. Учителю не хватает времени [Электронный ресурс] // Учительская газета. – 7 марта 2017 г. – Режим доступа: http://ug.ru/archive/69028.№ 10.

3. 1С:Электронное обучение. Экзаменатор [Электронный ресурс]. – URL: http://v8.1c.ru/elo/exam/ (дата обращения: 06.11.2018).

4. Яндекс.ЕГЭ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ege.yandex.ru/ege (дата обращения: 06.11.2018).

5. РешуЕГЭ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ege.sdamgia.ru/ (дата обращения: 30.10.19).

6. Морозов В.И., Кравцова А.В. Использование плагина STACK для формирования различных типов тренажёров // Материал доклада Пятнадцатой международной научно-практической конференции «Электронные средства и системы управления», Томск, 20–22 ноября 2019 года.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ВИРТУАЛЬНОГО РОБОТА С ЧЕЛОВЕКОМ С ПОМОЩЬЮ ВИЗУАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ

Е.Е. Мансуров, В.М. Мурыгин, студенты кафедры АСУ

Научный руководитель: М.Ю. Катаев, к-т техн. наук, доцент каф. АСУ
г. Томск, ТУСУР, mevgevg@yandex.ru.,mr.eptet1@mail.ru

Проект ГПО АСУ-1801 – Система обучения роботов

Данный программный продукт необходим для обработки видеоизображения, который позволит 3D-модели виртуального робота распознавать и выполнять команды-движения пользователя.
***Ключевые слова**: видеопоток, виртуальный робот, Unity, захват движения, Kinect.*

В рамках проекта ГПО АСУ-1801 нужно написать модуль обработки видеоизображения, который позволит 3D-модели виртуального робота распознавать и имитировать движения пользователя, находящегося перед видеокамерой.

Для решения этой задачи рассмотрены методики взаимодействия виртуального робота и человека через визуальную информацию. Задачи имитации движений 3D-модели виртуального робота можно решить с помощью двух основных подходов. Первый: пользователь надевает датчики (костюм), с помощью которых при совершении человеком движения передаются данные об изменении положения датчиков в библиотеку, которая передает сигнал каркасной модели робота для изменения положения его «тела» – и тем самым имитирует движения пользователя.

Второй подход: имитация движений через обработку видеопотока. Под видеопотоком понимается временна́я последовательность кадров определённого формата, закодированная в битовый поток. Здесь возможно два варианта реализации.

Один предполагает связку клиент – сервер: клиент снимает камерой видеопоток (движения человека) и отправляет на локальный (удаленный) сервер, где происходит обработка следующим образом. На сервере на каждое изображение накладывается каркасная модель и сравнивается ее положение на разных кадрах. При изменении положения с сервера передается сигнал на клиентский компьютер для соответствующего изменения положения «тела» виртуального робота [2].

Другой вариант реализации – это использование специализированной камеры Kinect 2.0 и библиотеки Kinect SDK. Алгоритм взаимодействия виртуального робота и человека через визуальную информацию в этом случае будет следующим:

1. Камера снимает определенное пространство, где находится пользователь.

2. Библиотека на основе полученной визуальной информации моделирует сцену и определяет количество движущихся объектов внутри сцены.

3. Библиотека накладывает каркасную модель на движущийся объект.

4. Библиотека обрабатывает изменение каркасной модели человека.

5. Библиотека переносит изменившуюся каркасную модель человека на 3D-модель виртуального робота.

6. Пользователь видит имитацию своих движений виртуальным роботом.

Для успешного взаимодействия пользователя с программным продуктом через модуль обработки видеоизображения, необходимо предварительно снять обучающие видео с различными движениями человека. Так программа научится распознавать существенные движения человека, чтобы затем их повторять. Процессор камеры в дальнейшем сможет захватывать и обрабатывать до трех движущихся человек [1].

Как человек воспроизводит понятные некоторой базе данных жесты и они декодируются в команды для робота, показано на схеме.

Изучив способы реализации имитации 3D-моделью движений человека, пришли к выводу, что оптимальной является реализация с помощью специализированной камеры Kinect 2.0 и библиотеки Kinect SDK. Вариант реализации имитации движений с помощью костюма/ датчиков не подходит для массового использования, которое предполагает обучающая направленность проекта, в том числе и по причине высокой стоимости (от 2 000 $ США). Реализация с сервером – слишком ресурсозатратная: нужен мощный сервер, высокая скорость сети. Не исключен и риск потери данных при передаче.

На текущий момент группа решила выбрать вариант реализации с помощью камеры Kinect 2.0 и библиотеки Kinect SDK как менее дорогостоящий и менее ресурсозатратный. Библиотека находится в свободном доступе. При этом мы понимаем, что бесплатная версия Unity, на котором разрабатывается проект, имеет функциональные ограничения. Предполагаем, что для разработки потребуется версия Pro.

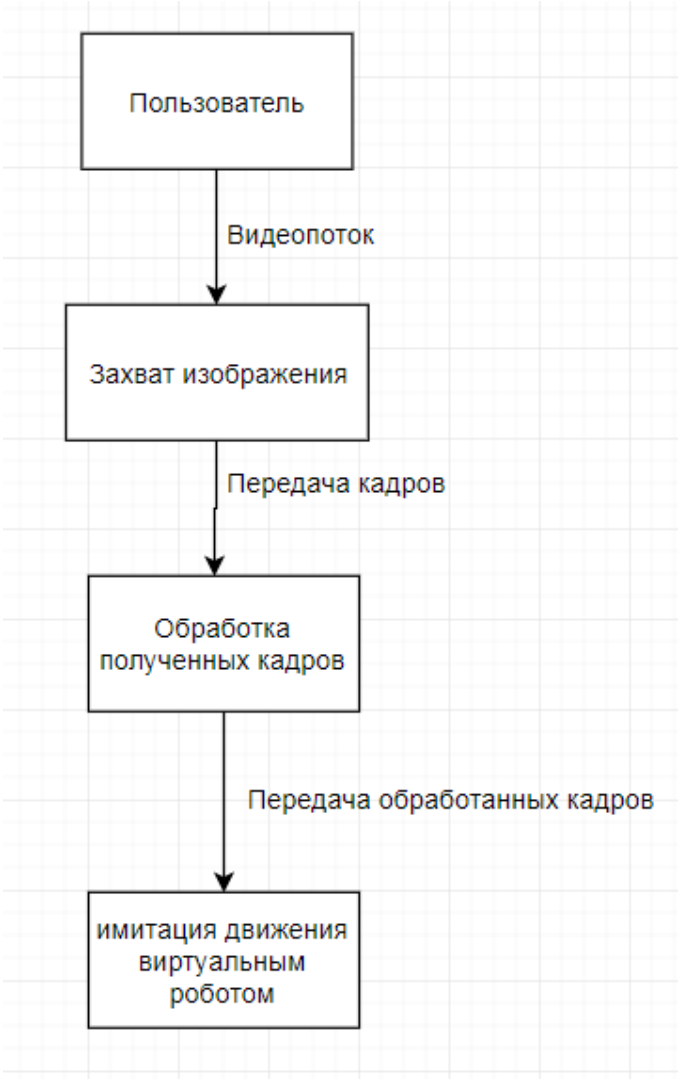


Рис. 1 – Схема взаимодействия пользователя и виртуального робота через видеокамеру

Литература

1. Пользовательские жесты, Kinect + Unity [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://habr.com/ru/company/singularis/blog/275451/, свободный (дата обращения: 01.11.19).

2. Захват видео с камеры и передача его по сети [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://habr.com/ru/post/177793/, свободный (дата обращения: 05.11.19).

ОБЗОР И ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ LPWAN СЕТЕЙ

К.С. Нешина, студент каф. УИ

Научный руководитель: М.Е. Антипин, доцент каф. УИ
г. Томск, ТУСУР, kristuysha_oi@mail.ru

Проект ГПО УИ 18-02 – Маркетинговые исследования на рынках высокотехнологичной продукции и интернет вещей

В статье приведён обзор и сравнительный анализ технологий LPWAN, а также рассмотрены базовые технологии сетей дальнего радиуса действия LPWAN.RK

Ключевые слова: *LPWAN, LoRa, LoRaWAN, Symphony Link, SigFox.*

LoRa – запатентованная технология модуляции для беспроводной связи, приобретенная корпорацией Semtech в 2012 году [1].

Технология LoRa была разработана для передачи малой мощности с малой скоростью на большие расстояния с очень большой дальностью в сельской местности или в условиях прямой видимости до 10 или 20 км. LoRa предназначена для работы в нелицензированных полосовых частотах, таких как 433 МГц, 868 МГц или 915 МГц, в зависимости от географического положения и соответствующих нормативных актов. Спецификация LoRa просто обеспечивает физический уровень для радиосвязи.

LoRaWAN – это самый популярный протокол управления доступом к среде (MAC) для глобальных сетей, который в основном используется поверх технологии LoRa. LoRaWAN – это сетевой протокол, разработанный с учетом того, что в большинстве случаев устройства LoRa питаются от батареи и, следовательно, потребление энергии должно быть, как можно ниже. Более того, эти устройства могут быть как стационарными, так и мобильными, и не будут устанавливать соединение с конкретным шлюзом. Топология сети LoRaWAN представляет собой звездообразную сеть, в которой несколько конечных устройств осуществляют передачу на шлюз. Фактически, устройства транслируют

свои передачи и могут быть получены несколькими шлюзами. Затем внутренние серверы, к которым подключены все шлюзы, автоматически принимают решение о том, какой шлюз обрабатывает принятые пакеты. Передачи по восходящей линии связи считаются преобладающими в LoRaWAN и, следовательно, имеют преимущество над нисходящей линией связи. Потому что LoRa фокусируется на конечных устройствах с питанием от батареи большое количество передач, принимаемых в узле, быстро увеличит потребление энергии из-за длительного времени ожидания, ожидающего прибытия пакета. LoRaWAN учитывает это, определяя различные классы связи в зависимости от ограничений потребления энергии различными конечными устройствами. Протокол решает эту проблему, определяя три различных класса подключенных конечных устройств с возрастающим числом функций: (1) устройства класса A с базовым набором функций, которые должны реализовывать все устройства; (2) устройства класса B с запланированными окнами прослушивания; и (3) устройства класса C для двунаправленной связи в любое время.

LoRaWAN – это самый популярный сетевой протокол, который работает поверх технологии LoRa. Тем не менее, другие решения с открытым исходным кодом были разработаны для преодоления ограничений LoRaWAN. Symphony Link, разработанная компанией Link Labs, преодолевает некоторые ограничения LoRaWAN [1]. Symphony Link уделяет больше внимания промышленным приложениям и предоставляет решение для устранения пределов рабочего цикла путем использования скачкообразной перестройки частоты и различных доступных частот. Он также обеспечивает встроенную поддержку ретрансляторов для увеличения дальности одного шлюза без потери общей пропускной способности. Еще одна сильная сторона – Symphony Link – это то, что она обеспечивает связь «один ко многим» от шлюза к конечным узлам. Это упрощает и увеличивает скорость беспроводных обновлений или широковещательных сообщений.

LoRaWAN и Symphony Link являются наиболее широко используемыми сетевыми уровнями, которые работают с модуляцией LoRa. Однако другие технологии LPWAN опираются на другие полосы частот или используют отдельную схему модуляции.

Sigfox предоставляет как технологию модуляции для физического уровня, так и протокол управления доступом к среде передачи данных. Кроме того, Sigfox сотрудничает с операторами для построения своей сетевой инфраструктуры и предоставления ее в качестве услуги. На физическом уровне, по сравнению с использованием LoRa CSS, Sigfox основан на дифференциальной двоичной фазовой манипуляции и гауссовой частотной манипуляции. Данные передаются по каналам с полосой пропускания всего 100 Гц, чтобы минимизировать шум используется всего 192 кГц спектра. Поскольку устройство и сеть

не синхронизированы, в соответствии с более высоким качеством обслуживания, передача данных выполняется с использованием скачкообразной перестройки частоты и повторения сообщения дважды. Как и в LoRaWAN, конечные устройства не зарегистрированы ни на одном шлюзе. Sigfox ограничивает длину полезной нагрузки до 12 байтов, а скорость передачи составляет 100 бит / с. Количество ежедневных сообщений ограничено 140, чтобы соответствовать 1%-ному ограничению рабочего цикла, установленному европейскими правилами.

Таким образом, был представлен всеобъемлющий обзор сетей LPWAN с акцентом на технологии, использующие нелицензированные радиодиапазоны. С технической точки зрения, на физическом уровне Sigfox использует узкополосную модуляцию, а LoRa использует расширенный спектр. В городских условиях все они имеют одинаковый диапазон. Однако в случаях Symphony Link активность нисходящего канала влияет на пропускную способность сети. Этот эффект менее заметен в LoRaWAN Class A и Sigfox из-за ограниченных возможностей нисходящей линии связи. Основные преимущества можно суммировать как полное подтверждение всех сообщений, поддержку ретрансляторов и нисходящих линий связи «один-ко-многим» для беспроводных обновлений, повышение скорости передачи данных и устранение ограничений на передачу.

LoRaWAN может быть наилучшим вариантом для размещения в умном городе или городских районах. Развертывание сети LoRaWAN может обогатить разнообразие приложений и обеспечить экономический рост.

Литература

1. Патент США. C. A. Hornbuckle, Fractional-n synthesized chirp generator, United States Patent US7791415B2, Semtech Corp (Май 2007).

ПОИСК ОЧАГОВ ПОЖАРОВ ПО ДАННЫМ СПУТНИКОВОГО РАДИОМЕТРА MODIS

Норбоев Б.Б., студент каф. АСУ

Научный руководитель: М.Ю. Катаев, доктор техн. наук, профессор каф. АСУ
г. Томск, ТУСУР, norboev.boris@mail.ru

В докладе представлено описание набора данных измерений спутниковым прибором MODIS каналов, на основе которых рассчитывается температура подстилающей поверхности (LST). Визуализация данных LST для территории, с центром в г. Томск выполняется с помощью разработан-

ной программы. Для поиска очагов пожаров на исследуемой территории, охватываемой спутником, предложен алгоритм.
Ключевые слова: *Дистанционное зондирование Земли, поиск пожаров, MODIS, MOD14, HDF, Python.*

Проблема лесных пожаров как в нашей стране, так и за рамками нашего государства является одной из самых злободневных. При частном наблюдении, например, за период с 1 января 2019 года по 1 ноября 2019 года в Томской области, общая площадь, пройденная огнём, составила 84290 га, 17419 из которых была площадь, покрытая лесом [1].

Целью данной работы является создание программного обеспечения, способного на основе полученных спутниковых снимков осуществить поиск очагов пожаров на исследуемой территории, построить изображение температуры подстилающей поверхности, обнаружить и выделить участок на изображении, содержащий наличие возгораний, а также составить отчёт, отражающий общее состояние исследуемой территории.

Создаваемая программа имеет ценность для служб структур Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, в частности Государственной противопожарной службы Российской Федерации.

Входными данными для создаваемой программы являются спутниковые снимки спутника MODIS Terra, формата HDF в виде продукта MOD11A (MODIS Land Surface Temperature and Emissivity MOD11). Обуславливается такой строгий подбор снимка несколькими факторами:

1. HDF – формат файлов, разработанный для хранения большого объема цифровой информации. Подобный формат файлов позволяет производить манипуляции с огромными объёмами данных с высокой эффективностью;

2. MOD11A – группа продуктов, создаваемые в рамках дисциплины – Земная поверхность, описывающая тепловые аномалии и пожары;

Программа, реализующая считывание спутниковых данных и отображение LST написана на языке программирования Python с использованием библиотеки Pillow. Программа позволяет выводить результаты визуализации LST в виде изображении формата PNG, с цветовой моделью RGBA (см. Рис. 1).Условием градации цвета рисунка была выбран температурный диапазон от -20C до +50C с шагом сетки 10 градусов. Наличие пожара определяется при наличии областей с температурой превышающей значение 100C. Для градации выбран диапазон цветов, отражённый на рис. 1, где отражены диапазоны:

1 – значения температуры, превышающие +50 C; 2 – диапазон [+41 C, +50 C]; 3 – диапазон [+31 C – +40 C]; 4 – диапазон [+21 C – +30 C]; 5 – диапазон [+11 C, +20 C]; 6 – диапазон [+1 C, +10 C]; 7 – поле облачности; 8 – диапазон

[0 C, –10 C]; 9 – диапазон [–11 C, –20 C] и 10 – значения температуры ниже – 20 C.

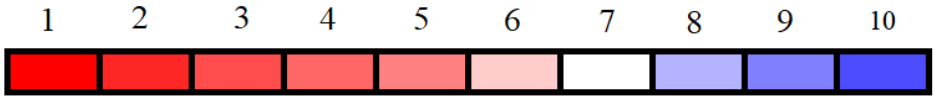


Рис. 1 – Визуализация градации температуры

На рис. 2 представлено отображение температуры подстилающей поверхности, измеренной спутниковым радиометром MODIS в 2015 году дата. На рисунке видно однородное поле облачности (белые области) и температуры поверхности.

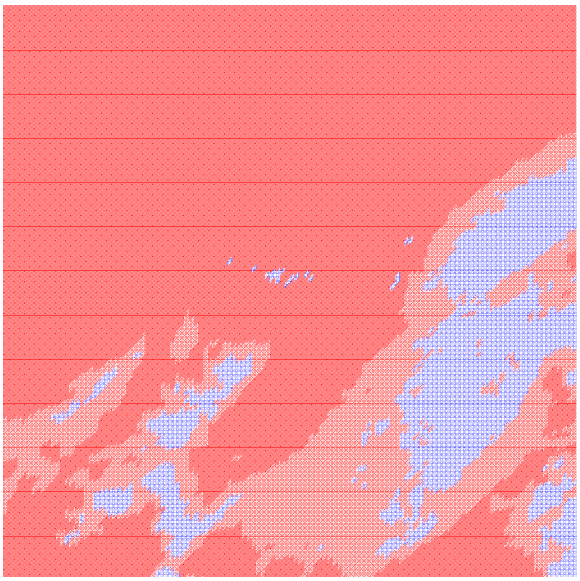


Рис. 2 – Изображение, полученное
в результате работы программы

Литература

1. Информационная система дистанционного мониторинга Федерального агентства лесного хозяйства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://public.aviales.ru/main_pages/public.shtml, свободный (дата обращения: 07.11.2019).

АНАЛИЗ ВИДЕОИЗОБРАЖЕНИЯ С КАМЕР ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ

И.А. Певнев, Г.Р. Нурдавлетов, студенты каф. АСУ

Научный руководитель: М.Ю. Катаев, д-р техн. наук, профессор каф. АСУ
г. Томск, ТУСУР, Pevnev.ivan.a@gmail.com

В статье представлено описание прототипа программно-аппаратного комплекса, предназначенного для получения аналитической информации о состоянии чистоты пола в торговом центре (ТЦ). Рассмотрены некоторые технологические моменты разработки программного продукта, перечислены главные компоненты системы, сформированы основные требования к оборудованию.
***Ключевые слова**: торговый зал, видеопоток, анализ изображений, opencv, c++, чистый пол, контроль, статистика, компьютерное зрение.*

Тема является актуальной, так как посетителей торговых центров с каждым днем становится все больше, и на полу образуются разного рода загрязнения, которые необходимо убирать. В настоящее время контролем чистоты занимаются специалисты, которые тратят время, которое может быть использовано в производственных целях. Помочь в решении этой проблемы могут камеры видеонаблюдения, которые становятся все более продвинутыми и дешевыми. Наша разработка поможет торговым центрам оптимизировать работу благодаря сбору различной статистики.

Графически задача представлена в виде диаграммы потоков данных (рис. 1). Программа принимает видеопоток с камер видеонаблюдения (рис. 2,*а*, 2,*б*), после чего обрабатывает и анализирует его. На выходе пользователь получает уведомление о состоянии торгового зала и различные статистические данные.

Алгоритмы компьютерного зрения представлены кроссплатформенной библиотекой с открытым исходным кодом OpenCV [1]. Она выбрана в связи с тем, что библиотека активно развивается, включает в себя множество функций и обладает интерфейсами для языков C++, python, поддержкой Nvidia CUDA.

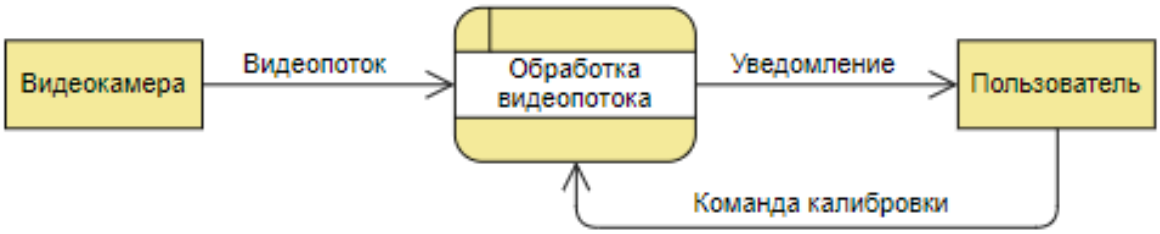


Рис. 1 – Диаграмма потока данных с внешними сущностями

а *б*

Рис. 2 – Изучаемая сцена (*а*) и с посторонними предметами (*б*)

На данный момент реализованы такие функции как:
1) прием видеопотока с камеры видеонаблюдения;
2) калибровка кадра;
3) сравнение двух кадров (рис. 3);
4) сигнализация о наличии постороннего объекта.

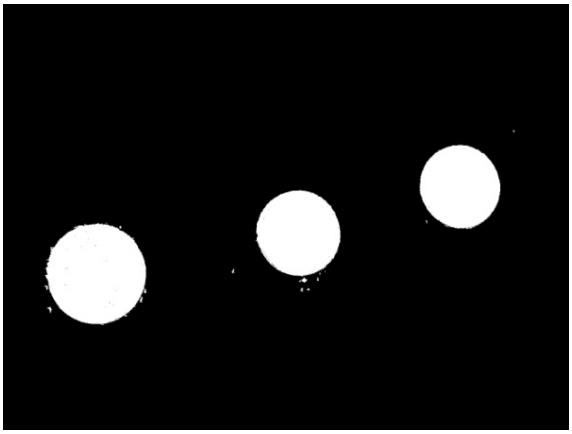


Рис. 3 – Результат работы алгоритма сравнения двух кадров

Это начальный этап развития данного программного продукта. В результате своей работы он сигнализирует о появлении постороннего объекта в видеопотоке.

В данный момент идет работа над реализацией фрагментированной обработки изображения (рис. 4, 5,*а*, 5,*б*). После получения кадра из видеопотока, изображение трансформируется с помощью аффинных преобразований и делится на фрагменты (рис. 5,*а*). Благодаря этим действиям мы видим поверхность пола под углом 90 градусов и можем узнать в каком конкретном участке торгового зала произошли изменения (рис. 5,*б*).

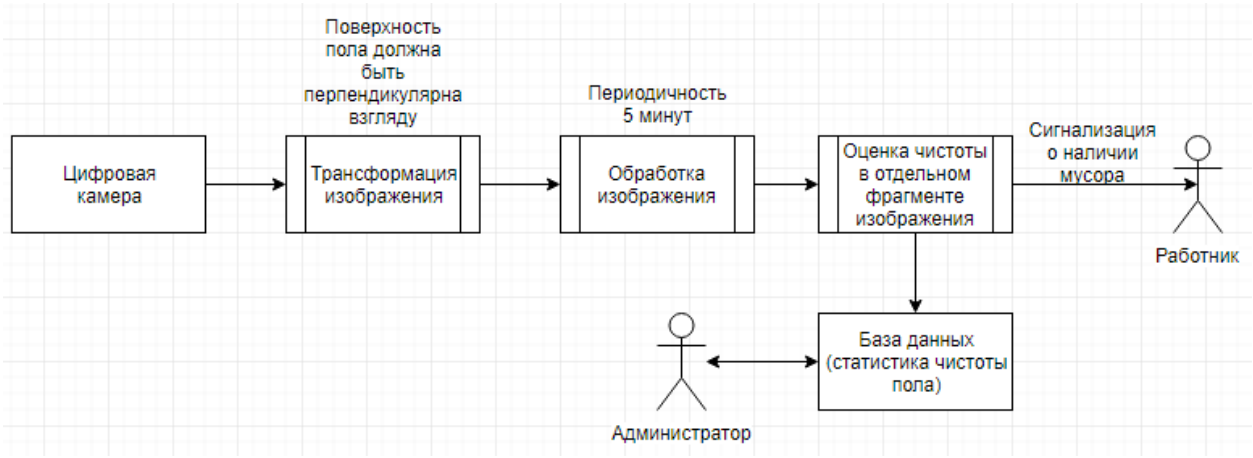
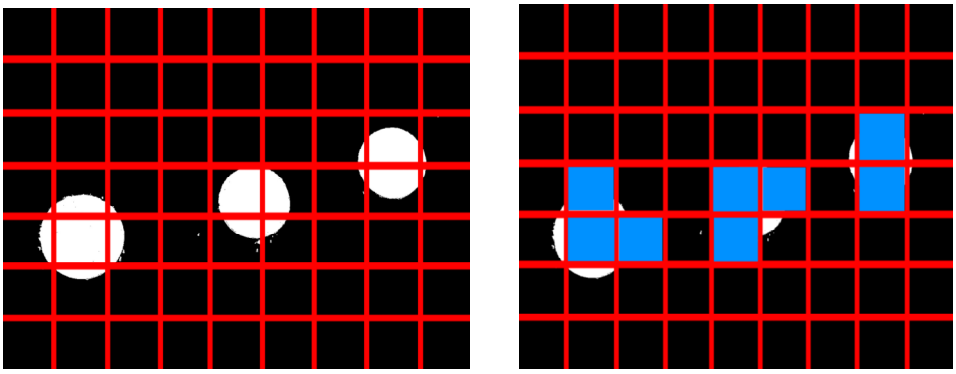


Рис. 4 – Алгоритм фрагментированной обработки



а *б*

Рис. 5 – Фрагментированное изображение (*а*)
и выделение мусора в отдельных участках (*б*)

В будущем планируются реализовать более совершенные алгоритмы, которые позволяют собирать такую статистику как:

1) подсчет общего количества посетителей магазина;

2) ыычисление времени, проводимого посетителями в магазине;

3) распознавание посетителей, ранее бывших в магазине;

Отслеживание эффективности работы сотрудников.

Эти данные позволят сделать заключение о эффективности рекламных компаний и мерчендайза, а также дадут возможность формировать индивидуальные скидки для потребителя.

Литература

1. Лукьяница А.А., Шишкин А.Г. Цифровая обработка изображений. – М.: «Ай-Эс-Эс Пресс», 2009. – 118 с.

ОБЗОР МЕТОДИК ПЕРЕВОДА ЗВУКОВОЙ ИНФОРМАЦИИ В ТЕКСТ

П.Г. Постников, студент каф. АСУ

Научный руководитель: М.Ю. Катаев профессор каф. АСУ
г. Томск, ТУСУР, postnikovpasha@mail.ru

В наши дни распознавание звуковой информации, источников которой является человеческая речь, является актуальным вопросом при разработке многих передовых технологий. Важным направлением автоматизированных систем, является создание систем голосового управления, которые базируются на переводе звуковой информации в текст. Такие системы находят применение в call-центрах, в голосовом управлении смартфонами и персональными компьютерами, в системе умный дом и др.
***Ключевые слова**: методика, распознавание речи, перевод звуковой информации, контекстно-зависимая классификация, скрытые Марковские модели, нейронные сети.*

Сегодня системы распознавания речи строятся на основе принципов признания форм распознавания. Методы и алгоритмы, которые использовались до сих пор, могут быть разделены на большие классы.

Классификация методов распознавания речи на основе сравнения с эталоном.

1. Динамическое программирование – временные динамические алгоритмы (Dynamic Time Warping) – определение слова может осуществляться путем сравнения числовых форм сигналов или путем сравнения спектрограммы сигналов. Процесс сравнения в обоих случаях должен компенсировать различные длины последовательности и нелинейный характер звука. DWT алгоритму удается разобрать эти проблемы путем нахождения деформации, соответствующей оптимальному расстоянию между двумя рядами различной длины [1].

Контекстно-зависимая классификация. При её реализации из потока речи выделяются отдельные лексические элементы – фонемы и аллофоны, которые затем объединяются в слоги и морфемы.

2. Скрытые Марковские модели (Hidden Markov Model) – скрытой Марковской моделью (СММ) называется модель, состоящая из N состояний, в каждом из которых некоторая система может принимать одно из M значений какого-либо параметра. Вероятности переходов между состояниями задается матрицей вероятностей $A=\{a_{ij}\}$, где a_{ij} – вероятность перехода из i-го в j-е состояние. Вероятности выпадения каждого из M значений параметра в каждом из N состояний задается вектором $B=\{b_j(k)\}$, где $b_j(k)$ – вероятность выпадения k-го значения параметра в j-м состоянии. Вероятность наступления начального состояния задается вектором $\pi = \{\pi_i\}$, где π_i – вероятность того, что в начальный момент

система окажется в *i*-м состоянии. Таким образом, скрытой Марковской моделью называется тройка $\lambda = \{A, B, \pi\}$. Использование скрытых Марковских моделей для распознавания речи основано на двух приближениях.

1. Речь может быть разбита на фрагменты, соответствующие состояниям в СММ, параметры речи в пределах каждого фрагмента считаются постоянными.

2. Вероятность каждого фрагмента зависит только от текущего состояния системы и не зависит от предыдущих состояний. Для осуществления распознавания на основе скрытых моделей Маркова необходимо построить кодовую книгу, содержащую множество эталонных наборов для характерных признаков речи (например, коэффициентов линейного предсказания, распределения энергии по частотам и т.д.). Для этого записываются эталонные речевые фрагменты, разбиваются на элементарные составляющие (отрезки речи, в течении которых можно считать параметры речевого сигнала постоянными) и для каждого из них вычисляются значения характерных признаков. Одной элементарной составляющей будет соответствовать один набор признаков из множества наборов признаков словаря [2].

3. Нейронные сети (Neural networks) – искусственная нейронная сеть – это математическая модель, а так же устройства параллельных вычислений, представляющие собой систему соединённых и взаимодействующих между собой простых процессоров (искусственных нейронов). Как математическая модель искусственная нейронная сеть представляет собой частный случай методов распознавания образов или дискриминантного анализа. Нейронные сети не программируются в привычном смысле этого слова, они обучаются. Возможность обучения – одно из главных преимуществ нейронных сетей перед традиционными алгоритмами. Технически обучение заключается в нахождении коэффициентов связей между нейронами. В процессе обучения нейронная сеть способна выявлять сложные зависимости между входными данными и выходными, а также выполнять обобщение. Это значит, что, в случае успешного обучения, сеть сможет вернуть верный результат на основании данных, которые отсутствовали в обучающей выборке. Решение задачи распознавания с помощью нейронных сетей обладает значительным преимуществом перед алгоритмами, основанными на вычислении метрик – вычислительные затраты не зависят от количества слов в словаре. При увеличении длины словаря увеличивается лишь размер обучающей выборки, то есть нейронной сети требуется затратить больше времени на процесс обучения, но трудоемкость процесса распознавания не изменяется. Такая особенность позволяет оперировать с достаточно большим количеством слов в словарях. Недостатком нейросетевого подхода является отсутствие возможности добавления новых слов в словарь после окончания процесса обучения. Для разрешения этой проблемы может быть применена теория адаптивного резонанса. Нейронные сети, построенные в рам-

ках теории адаптивного резонанса, сохраняют пластичность при запоминании новых образов, и, в то же время, предотвращают модификацию старой памяти [3].

В заключении можно сказать, что для распознавания отдельных слов в ограниченном словаре обычно используются DTW алгоритмы. Скрытые модели Маркова больше подходят для распознавания беглой речи. Использование динамического программирования обеспечивает полиминальную сложность алгоритма: O ($n2v$), где n – длина последовательности, а v количество слов в словаре. У DTW алгоритмов имеются свои недостатки. Во-первых, O ($n2v$) сложность не удовлетворяет большим словарям, которые увеличивают успешность процесса распознавания. Во-вторых, трудно вычислить два элемента в двух разных последовательностях, если принять во внимание, что существует множество каналов с различными характеристиками. Но в то же время эти алгоритмы остаются простыми в реализации и открытыми для усовершенствования.

Одним их наиболее перспективных методов распознавания речи являются нейронные сети. Этот метод позволяет подобрать топологию нейронной сети под решение конкретной задачи, а также позволяет работать с большим словарем без повышения трудоемкости процесса обучения.

Литература

1. Динамическое программирование. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://habrahabr.ru/post/113108/ (дата обращения: 02.11.2019).

2. Фланаган Дж.Л. Анализ, синтез и восприятие речи. – М. : Связь, 1968. – 397 с.

3. Вишнякова О.А., Лавров Д.Н. Применение преобразования Гильберта-хуанга к задаче сегментации речи // Математические структуры и моделирование. – 2011. – Вып. 24. – С. 12–18.

WEB-ОРИЕНТИРОВАННАЯ ГЕОИНФОРМАЦИОННАЯ ПЛАТФОРМА ДЛЯ СОЗДАНИЯ СИСТЕМ МОНИТОРИНГА И УПРАВЛЕНИЯ ИНЖЕНЕРНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Д.В. Ракитин, П.В. Ким, студенты каф. АОИ

Научные руководители: Ю.Б. Гриценко, канд. техн. наук, доцент каф. АОИ; О.И. Жуковский, канд. техн. наук, доцент каф. АОИ
г. Томск, ТУСУР, velklish@gmail.com

Проект ГПО АОИ-1903 – Разработка и создание web-ориентированной платформы ведения инженерной инфраструктуры и предприятия

Доклад посвящен рассмотрению актуальности применения WEB-ориентированных геоинформационных платформ для создания систем мониторинга и управления инженерной инфраструктуры на предприятиях.
***Ключевые слова**: геоинформационное система, контроль, мониторинг, инфраструктура предприятия.*

В России насчитывается более 15 000 промышленных предприятий, включающих в себя различные фабрики и заводы, около 1000 городов и 1200 поселков [1] и практически каждый из них имеет разветвленную инженерную сеть, требующую контроля [2].

Любые промышленные предприятие или населенный пункт, предполагающий наличие сложной инженерной инфраструктуры, ощущает острую необходимость в использовании специализированных инструментов для осуществления мониторинга и управления всех протекающих в нем процессов. Будь то электрические сети, водопровод, большие конвейерные системы или же транспортная инфраструктура.

Для осуществления сбора, анализа, хранения и графического представление пространственных данных и необходимой связанной с ними информации предприятию необходимы специальные инструменты [3]. Для этих целей и применяются геоинформационные системы.

В настоящее время существуют как зарубежные, так и отечественные программные продукты предоставляющие необходимые инструменты для контроля и анализа вышеуказанных систем.

Среди тех, что разработаны в России можно выделить следующие геоинформационные системы.

1. ИнГео компании ЗАО «ЦСИ Интерго».
2. Платформа ОАО «Рекод».
3. Платформа ООО «Политерм».
4. Geocad System ООО «ГЕОКАД плюс».

Но данные и подобные системы ориентированы на решение определенной задачи в какой-либо предметной области. В итоге, достойных универсальных многофункциональных геоинформационной платформ в России и странах СНГ практически нет.

Если рассматривать зарубежные аналоги, то можно отметить следующие.

1. GeoMedia.
2. ArcGIS.
3. MapInfo.

Но и тут не все так гладко, как хотелось бы. Для полноценного неограниченного использования этих продуктов необходимо приобретение отдельных дополнительных модулей и привлечение специально обученных разработчиков для адаптации данных систем в условиях российского города или предприятия. Это не может не вызвать определенные сложности и дополнительные затраты.

При этом все еще существуют предприятия, осуществляющие свою деятельность с помощью архаичных методов, так как использование бумажных носителей или же применение локальных геоинформационных систем, которые не способны синхронизироваться с различными версиями планов предприятия, не имеют ограничений доступа к данным и так далее [4].

Исходя из вышесказанного можно сделать вывод, что на рынке присутствует необходимость в новой универсальной и многофункциональной геоинформационной платформе, которая бы не требовала установки дополнительного программного обеспечения, сделала бы работу более мобильной, не зависела бы от предметной области и позволяла легко развернуть систему для произвольных бизнес-процессов заказчика с использованием интуитивно понятного интерфейса без вмешательства программиста.

Литература

1. Полный список городов России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://opoccuu.com/goroda.htm, свободный (дата обращения: 12.11.2019).

2. Промышленная карта России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://productcenter.ru/map, свободный (дата обращения: 12.11.2019).

3. Типовые архитектурные решения геоинформационных систем, Ю.Б. Гриценко, О.И. Жуковский // Доклады ТУСУРа. – Декабрь 2011. – Ч. 2. – 171 с.

4. Гриценко Ю.Б. Геоинформационные технологии мониторинга инженерных сетей: моногр. / Ю.Б. Гриценко, Ю.П. Ехлаков, О.И. Жуковский. – Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2010. – 148 с.

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ АРХИТЕКТУРЫ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ WGS3

К.А. Калентьев, Е.В. Рязанцев, студенты каф. АОИ

Научные руководители: Ю.Б. Гриценко, канд. техн. наук, доцент каф. АОИ;
О.И. Жуковский, канд. техн. наук, доцент каф. АОИ
г. Томск, ТУСУР, kostik2000@inbox.ru

Проект ГПО АОИ-1903 – Разработка и создание web-ориентированной платформы ведения инженерной инфраструктуры предприятия

В рамках проектирования и разработки web-ориентированной платформы ведения инженерной инфраструктуры предприятия в данной работе рассмотрены ключевые моменты архитектуры геоинформационной системы WGS3.
***Ключевые слова**: геоинформационная система, ГИС, веб-платформа.*

Для любого промышленного предприятия одной из важных задач является проектирование и ведение инженерной инфраструктуры предприятия. К таким задачам относится решение вопросов планировки территории предприятия, расположения предприятия в промышленной среде, обслуживание зданий, коммуникаций, инженерных сетей. В этом руководству предприятия может помочь геоинформационная система, функционал которой будет заключаться в упрощении таких задач, как инвентаризация, паспортизация, учёт расходов, проектирование инфраструктуры.

В целях проектирования такой платформы была рассмотрена веб-ориентированная геоинформационная система WGS3, разработка которой была обусловлена «необходимостью повышения эффективности применения геоинформационных технологий для управления инженерной инфраструктурой промышленных предприятий и муниципальных образований» [1]. Её основной функционал – предоставление интерактивной карты для просмотра территории предприятия, привязка информации к пространственной объектам, управление метаинформацией о структуре описания объектов, управление правами доступа для пользователей и ролей, создание тематических отчётов.

В основе архитектуры WGS3 лежит принцип распределённого веб-доступа. «Инженерные службы и подразделения могут пользоваться электронными планами инженерных сетей из любой точки предприятия, где имеется доступ к корпоративной вычислительной сети. Поставщики геоданных взаимодействуют с единым хранилищем пространственных и атрибутивных данных» [2].

Система состоит из трёх основных компонентов – клиент, сервер и база данных. Клиентом выступает веб-браузер. Серверная часть реализована на язы-

ке программирования PHP с применением фреймворка LIMB; веб-сервером является Apache HTTP Server. База данных управляется СУБД Oracle. Также сервер взаимодействует с картографическим «ядром» MapGuide Open Source.

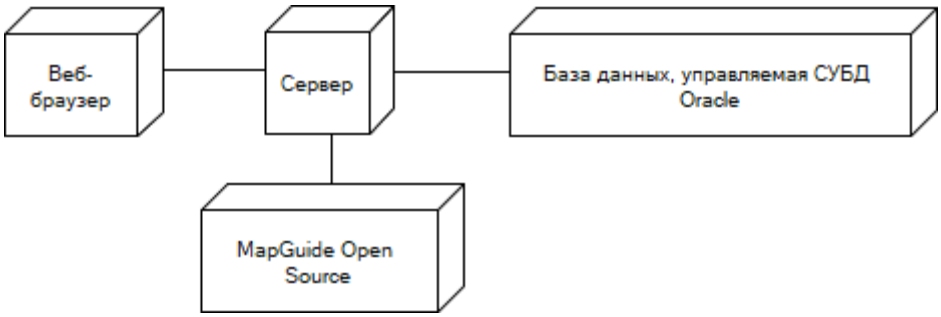


Рис. 1 – Общая архитектура системы

В основе работы сервера лежит «цепочка фильтров». Запрос от клиента переходит по ряду фильтров, друг за другом. Каждый фильтр обрабатывает запрос и либо передаёт его следующему фильтру, либо останавливает передачу (например, если у пользователя недостаточно прав). В цепочке участвуют следующие фильтры: lmbUncaughtExceptionHandlingFilter – отвечает за обработку исключений; lmbSessionStartupFilter – отвечает за инициализацию сессии; wgsSysAccessFilter – отвечает за проверку наличия прав у владельца сессии на запрашиваемые ресурсы; wgsRequest DispatchingFilter – отвечает за выбор нужного действия в зависимости от URI; lmbActionPerfomingFilter – отвечает за выполнение нужного действия; lmbViewRenderingFilter – отвечает за итоговое отображение информации для отправки клиенту; lmbResponseTransactionFilter – отвечает за отправку ответа клиенту.

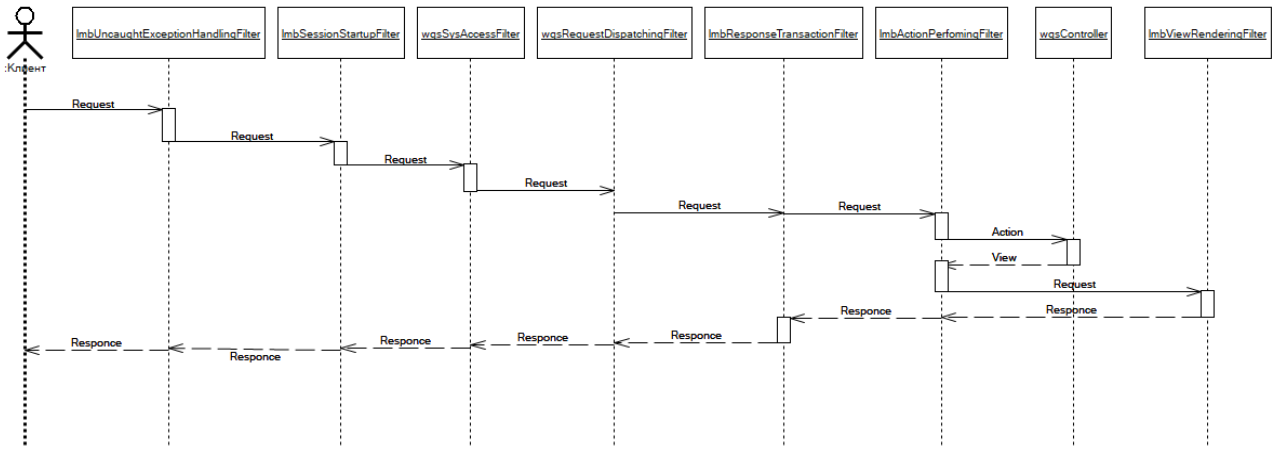


Рис. 2 – Взаимодействие фильтров в цепочке фильтров сервера

За бизнес-логику отвечают контроллеры. Каждый контроллер можно считать отдельным модулем. Так, контроллер AuthorizationController отвечает за

аутентификацию пользователя, MapController – за отображение карты, а ObjectAdminController – за администраторскую панель работы с объектами.

Контроллеры работают с моделью – представлением сущностей бизнес-логики в системе: картографические ресурсы, пользователи, роли, модули, права доступа. Для получения объектов сущностей из базы данных и их сохранения в базе данных используются сервисы. Сервис владеет всеми необходимыми объектами для отправления запросов к базе данных. Сервисы в свою очередь использует mapper – непосредственную прослойку между сервером и базой данных. Mapper подставляет нужные параметры, вызывает конкретную процедуру в базе данных и возвращает результат.

MapGuide Open Source – это веб-ориентированная платформа для разработки и развёртывания веб-картографических приложений и геопространственных веб-сервисов, поддерживаемая некоммерческой организацией Open Source Geospatial Foundation [3]. MapGuide Open Source манипулирует т.н. «ресурсами», в число которых входит карта, слои, группы слоёв, интерфейс интерактивной карты и т.п. Фактически ресурсы являются документами в формате XML. Таким образом, чтобы отобразить интерактивную веб-карту, нужно создать необходимые ресурсы, а затем указать MapGuide, какой ресурс мы хотим отобразить. За это также ответственен сервер.

Информация, полученная в ходе рассмотрения WGS3, дала представление об архитектуре реально функционирующей платформы, использующей геоинформационные технологии. Полученные сведения будут использованы при разработки оптимальной платформы ведения инженерной инфраструктуры.

Литература

1. Гриценко Ю.Б. Геоинформационные технологии мониторинга инженерных сетей: моногр. / Ю.Б. Гриценко, Ю.П. Ехлаков, О.И. Жуковский. – Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2010. – 148 с.

2. Гриценко Ю.Б. Информационные технологии формирования и мониторинга электронного генерального плана инженерной инфраструктуры предприятия / Ю.Б. Гриценко, Ю.П. Ехлаков, О.И. Жуковский, П.В. Сенченко. – Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2014. – 152 с.

3. «MapGuide Open Source – OSGeo» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.osgeo.org/projects/mapguide-open-source/, свободный (дата обращения: 1.11.2019).

РОБОТОТЕХНИЧЕСКАЯ ПЛАТФОРМА С МЕХАНИЧЕСКИМ МАНИПУЛЯТОРОМ

Р.В. Саблин, М.Д. Жумабек, студенты каф. КСУП

Научный руководитель В.П. Коцубинский, доцент каф. КСУП, к.т.н г. Томск, ТУСУР, kvp@kcup.tusur.ru

Проект ГПО 1801 Экстремальная робототехника

Робототехника – это научная и техническая база для проектирования, производства и применения роботов. В условиях техногенной среды большое количество сфер деятельности представляет опасность для здоровья и жизни человека. Использование роботов, способных заменить человека в таких сферах деятельности, позволяет минимизировать риски травм и увеличить скорость решения технических задач.

***Ключевые слова**: роботизированная рука-манипулятор, робототехническая платформа, робототехника, Arduino, ТУСУР, КСУП, беспроводное управление, смартфон.*

Описание робототехнической платформы

Робототехническая платформа представляет собой роботизированную руку-манипулятор, установленную на шестиколесную платформу с моторами постоянного тока. Платформа представлена на рис. 1.

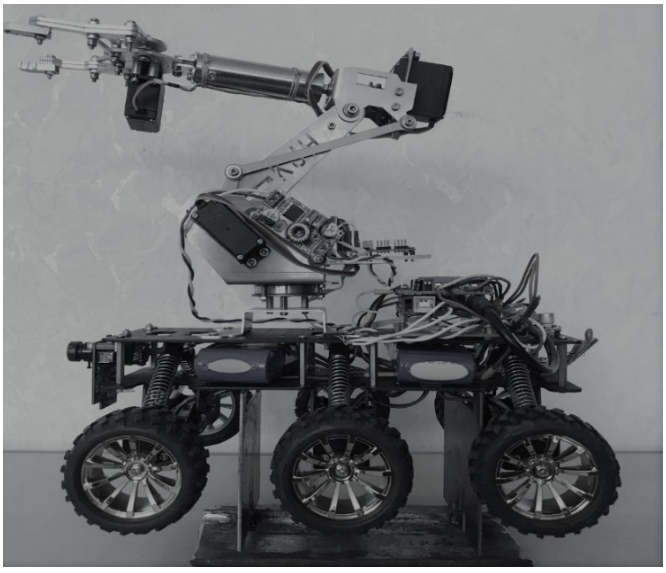


Рис. 1 – Робототехническая платформа

Платформа создана на основе микроконтроллера AtMega 2560 [1], наряду с самой платой Arduino Mega 2560, платформа включает в Н-мостовой драйвер L298N для управления моторами постоянного тока, 16-ти канальный контроллер с настраиваемой частотой ШИМ-а PCA9685, камера Pixy, Bluetooth радио-

модуль HC-05 для осуществления беспроводного управления робототехнической платформой. Движения руки манипулятора осуществляются с помощью пяти сервоприводов, каждый из которых отвечает за один отдельный элемент конструкции. Так, например, сервопривод, установленный у основания самой «клешни», контролирует только процесс сжатия и разжатия манипулятора для захвата объектов. В то же время, другой сервопривод контролирует вращение всей руки по оси, перпендикулярной к плоскости основания платформы, с доступным диапазоном в 220°.

В теории, остальные четыре оставшихся сервопривода имеют возможность постановки головки ротора на любой градус окружности, однако они ограничены конструкцией имеющейся роботизированной руки. Если рассмотреть сервоприводы, расположенные у основания, то они контролируют перемещение плеч манипулятора, и имеют разные допустимые диапазоны вращения (к примеру 130°), пренебрегая которыми можно привести в негодность сервопривод из-за работы вхолостую.

Градуировка сервоприводов была реализована через подбор диапазона возможных длительностей пульсаций по техническим данным сервоприводов [3], учитывая их рабочую зону. В случае с осевым сервоприводом – от 0° до 220°. Рассмотрим пример: необходимо установить горизонтальный сервопривод на 180°. Для решения этой задачи необходимо произвести конвертацию данного значения из диапазона доступных градусов в диапазон подобранных длительностей пульсаций по техническим характеристикам. В нашем случае получится 343 тика. Именно такая длительность пульсаций необходима сервоприводу, чтобы установиться на 180°, и именно такая длительность сообщает сервоприводу о том, что он должен оказаться на этой позиции где бы он ни был. Все сервоприводы подключены к плате расширения PCA9685 работающей по шине IIC (I2C), позволяющей управлять ШИМ сигналом, а также подавать питание на сервоприводы от внешнего блока питания.

Управление роботом на расстоянии осуществляется с помощью простой клиент-серверной части проекта. К текущему моменту интерфейс программы представляет собой некий функциональный пульт со следующими возможностями:

− кнопки перемещения платформы в пространстве (вперёд, назад, влево, вправо);

− кнопка, сообщающая платформе что нужно захватить впередистоящий объект;

− кнопка поиска платформы для последующего к ней подключения. В общем виде визуальная часть приложения представлена на рис. 1.

В качестве клиента выступает устройство с операционной системой Windows либо Android, с поддержкой Bluetooth подключения. В качестве серверной

части выступает плата Arduino Mega 2560 в связке с Bluetooth радиомодулем. Между клиентом и радиоканалом устанавливается последовательный COM порт имеющий две линии связи, соответственно для приема и передачи данных с установленной скоростью 115200 бод (байт/с).

Передача данных с камеры генерирует интенсивный трафик, что приводит к большим задержкам обмена данными через Bluetooth соединение нет возможности передавать данные с камеры на устройство клиента в реальном времени.

На данном этапе разрабатывается клиент-серверное приложение для управления платформой с 3D моделью роботизированной руки с настроенной кинематикой каждого плеча. Приложение разрабатывается на языке программирования Python, с использованием библиотеки PyOpenGL. Так же ведутся работы с камерой Pixy. С помощью данных поступающих на м камеры. Планируется создать модель автоматизированного поведения робота. Здесь подразумевается распознавание, захват и слежка за объектами, вычисление расстояния и объезд препятствий, так же автономно увеличивать и уменьшать скорость передвижения.

Заключение

В данном докладе была описана робототехническая платформа под управдением микроконтроллера Atmega2560. Было описано управление манипулятором и двигателями постоянного тока.Представлены планы по реализации автономной работы платформы

Литература

1. Шестеров И.А. Робототехническая платформа с механическим манипулятором на базе Arduino MEGA 2560 // Сборник избранных статей научной сессии ТУСУР, Томск, 16–18 мая 2018 г.: в 3 частях. – Томск: В-Спектр, 2018 – Ч. 1. – С. 141–145.

2. Винник А.Е., Хабибулина Н.Ю. Моделирование процесса движения мобильного робота // Электронные средства и системы управления: материалы докладов XIV Международной науч.-практ. конф. (28–30 ноября 2018 г.): в 2 ч. – Томск: В-Спектр, 2018. – Ч. 2. – С. 251–254.

3. Изюмов А.А., Петров В.П., Сахабутдинов А.Е. Перечень препятствий, которые способна преодолеть роботизированная платформа на базе Arduino Mega 2560 // Электронные средства и системы управления: материалы докладов XIV Международной науч.-практ. конф. (28–30 ноября 2018 г.): в 2 ч. – Томск: В-Спектр, 2018. – Ч. 2. – С. 202–206.

4. Джереми Блум Изучаем Arduino. Инструменты и методы технического волшебства // БХВ. – Петербург. – 2018 – С. 83–107.

ГЕНЕРАЦИЯ ГЕКСАГОНАЛЬНОЙ КАРТЫ В UNITY

Н.Д. Дорохов, Е.А. Сафронов, студенты каф. АОИ

Научный руководитель: Т.О. Перемитина, канд. техн. наук, доцент каф. АОИ
г. Томск, ТУСУР, safreugal@gmail.com

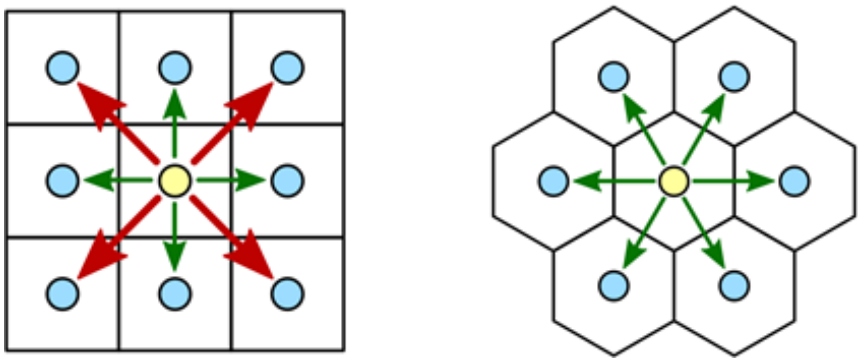
Проект ГПО АОИ-1902 – Инди-разработка мобильных игр на движке Unity

В современных играх используются сетки из шестиугольников (гексагональные сетки), но они не так просты, как сетки из прямоугольников. В статье представлено поэтапное руководство для создания шестиугольной сетки в среде Unity.
Ключевые слова: *Unity, генерация карты, гексагональные сетки.*

Процесс создания игры, в том числе, игрового уровня, всегда занимает львиную долю времени. Соответственно, появляется потребность в его оптимизации, то есть, поиске методов решения этой проблемы. Работа актуальна, потому что, рассматривает один из них

Во многих стратегических играх используется сетка на основе шестиугольников. Однако использование прямоугольников для построения сетки проще, их легче генерировать и позиционировать, но при этом возникает проблема неравномерного расстояния между соседями на сетке [1].

Для примера возьмём квадрат со стороной, равной единице. Каждая ячейка будет иметь восемь соседей, расстояние до центра у четырёх, расположенных по горизонтали и вертикали будет равно единице, а до четырёх, расположенных по диагонали – $\sqrt{2}$. В связи с чем, актуальной задачей является использование сетки на основе шестиугольников для решения указанной выше проблеме (рис. 1).



а *б*

Рис. 1 – сравнение четырёхугольной (*а*) и шестиугольной (*б*) сеток

При создании сетки будет использоваться шестиугольник, вписанный в окружность радиусом 10, его стороны также равны 10, расстояние от центра до стороны составляет $5\sqrt{3}$. Ориентация сторон представлена на рис. 2.

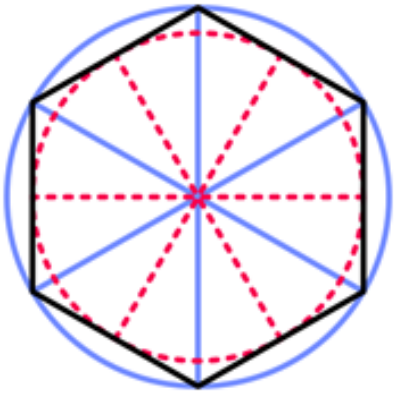


Рис. 2 – Ячейка сетки

Сетка представляет собой множество однотипных объектов, объединённых в массив. На начальном этапе создания в Unity для наглядности использован стандартный объект Plane, реализующий плоскость [2]. Поначалу сетка будет выглядеть как бесшовное поле из квадратных ячеек (рис. 3).

Рис. 3 – Начальный этап создания сетки

Далее квадратные ячейки необходимо разместить в соответствии с будущим положением шестиугольных ячеек. Для этого ячейки в каждом горизонтальном ряду последовательно смещаются таким образом, чтобы расстояние между ними соответствовало диаметру вписанной в шестиугольник окружности, после чего нечётные вертикальные ряды дополнительно смещаются по горизонтали на радиус этой окружности (рис. 4). Для удобства идентификации ячеек они были пронумерованы.

Далее следует этап замены квадратных элементов конечными шестиугольными. Сначала удаляется компонент, отвечающий за отрисовку участка плоскости, после чего проводится триангуляция ячеек, т.е. отрисовка нужных шестиугольников при помощи треугольников (рис. 5).

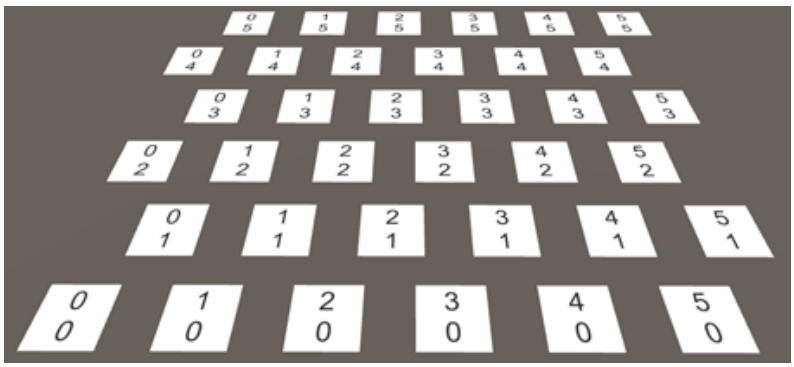


Рис. 4 – Расположение ячеек в соответствие с шестиугольной сеткой

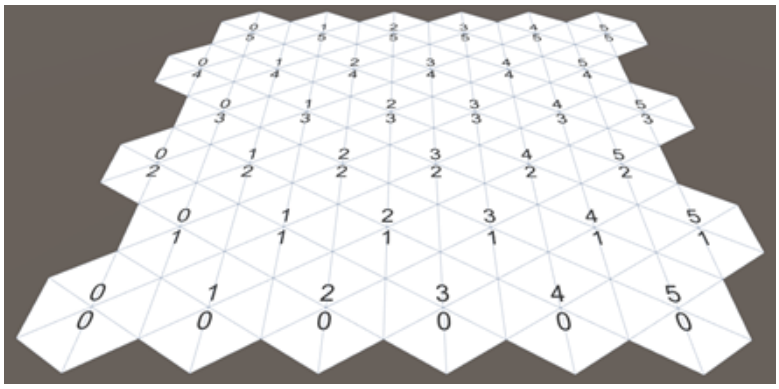
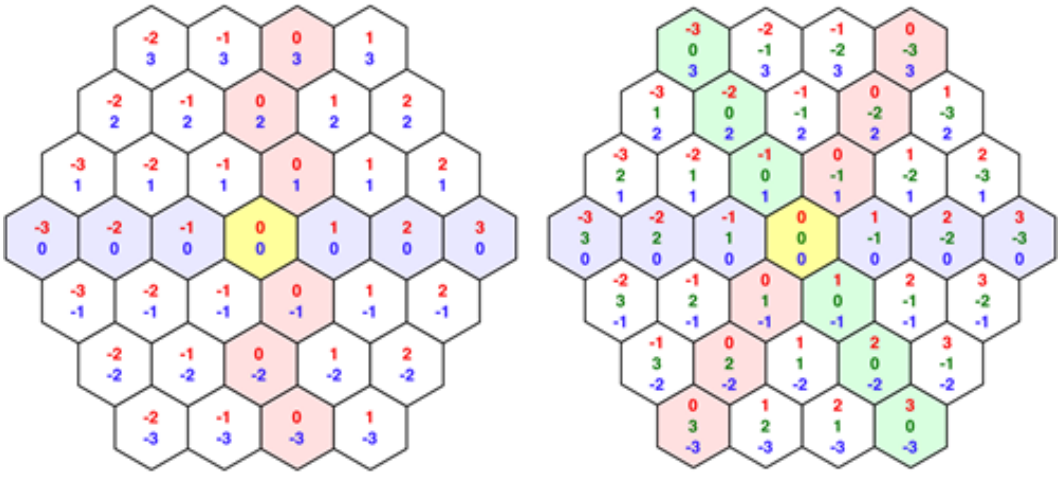


Рис. 5 – Поле шестиугольников

После всех преобразований возникает проблема зигзагообразного расположения координаты X на сетке (рис. 6,*а*). В данном виде её использование для будущей навигации будет неудобным. Для решения этой проблемы предлагается решение – перейти в новую систему координат, которая позволит решить ещё и проблему свободного перехода к любому из соседей ячейки, реализуя третью ось перемещения по сетке (рис. 6,*б*).



а *б*

Рис. 6 – зигзагообразность и переход к новой системе координат

В новой системе координат оси X и Y (на рисунке отмечены красным и зелёным соответственно) являются зеркальным отражением друг друга, а значит, сумма их координат будет равняться нулю при условии неизменности Z.

Практическая ценность в предложенном подходе состоит в автоматической генерации сетки (карты уровня), в зависимости от пожеланий разработчиков. Данный метод освободит время, необходимое для отрисовки уровня вручную, дав возможность заняться другими аспектами проекта.

Различные ячейки могут отвечать, например, за участи земли, водоемы и нагорья. В дальнейшем, полученная карта будет использоваться для трехмерного моделирования сцены. Например, участкам будет придаваться дополнительная глубина или высота, иными словами, объем (рис. 7).

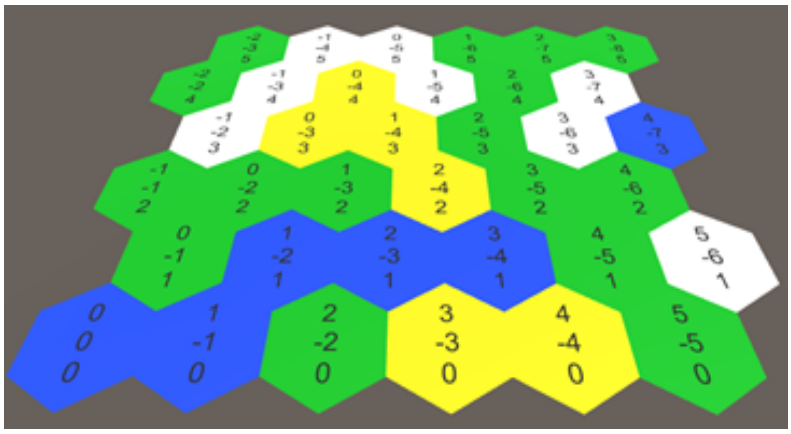


Рис. 7 – простейшая карта из шестиугольников

Литература

1. Procedural Hexagon Terrain [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://forum.unity.com/threads/open-source-procedural-hexagon-terrain.233296/ (дата обращения: 11.11.2019).

2. Plane [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://docs.unity3d.com/ScriptReference/Plane.html (дата обращения: 12.11.2019).

ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕРПОЛЯЦИОННЫХ АЛГОРИТМОВ ДЛЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

А.Е. Бокова, С.А. Щепков, студенты кафедры прикладной математики

Научный руководитель: О.Н. Инденко, канд. техн. наук, доцент кафедры прикладной математики
г. Кемерово, КемГУ, oksana230805@mail.ru

Работа посвящена исследованию эффективных методов математического моделирования динамических технологических процессов с использованием аппарата теории приближения функций: интерполяционные полиномы Лагранжа, Ньютона, Фурье.
Ключевые слова: *математическое моделирование, интерполяция, информационно-вычислительные системы.*

Внедрение современных информационных технологий в процесс разработки автоматизированных систем управления и мониторинга способствует дальнейшему всестороннему развитию математического моделирования. Увеличивается спектр рассматриваемых моделей, важное и самостоятельное значение приобретают алгоритмические способы решения вычислительных задач. Совершенствуется сама процедура моделирования с использованием информационно-вычислительных систем.

Возникают перспективные направления в развитии алгоритмов и автоматизированных систем обработки измерительной информации, ориентированные на анализ и синтез сложных динамических процессов диагностики. Этап математического моделирования стал неотъемлемым помощником, позволяющим без капитальных затрат решать актуальные проблемы построения систем управления технологическими процессами [1, 2].

Вычисление значения функции $y = f(x)$ – одна из практических задач, традиционно возникающих при обработке и анализе эмпирической информации о функционировании технологических процессов управления и диагностики. При этом, понятно стремление располагать оперативными и достоверными алгоритмами вычисления координат используемой функции.

Приведем некоторые типичные ситуации априорной неопределенности о характере протекания входн-выходных сигналов исследуемого процесса [2].

1. Функция $f(x)$ определена таблицей своих дискретных отсчетов – результатов экспериментальных наблюдений: $y_i = f(x_i)$ $(i = 0, 1, \ldots, n)$.

2. Непосредственное восстановление значения $y = f(x_i)$ сопряжено с проведением нетривиальных расчетов и требует значительных затрат машинного

времени, которые могут оказаться неприемлемыми, если функция вычисляется, идентифицируется многократно.

3. Для фиксированного значения аргумента x соответствующее значение функции $f(x)$ может быть определено опытным путем, в результате эксперимента. Указанный способ в подавляющем большинстве случаев не рекомендуется применять в вычислительных алгоритмах, так как он обуславливает необходимость прерывания вычислительного процесса для отслеживания и проведения эксперимента [4].

В данном вопросе экспериментальные данные получают до начала расчетов в автоматизированной системы обработки информации. Зачастую они представляют собой табличную информацию с тем отличием, что табличные (модельные) значения отличаются от «истинных» (эмпирических) значений y_i, вследствие преднамеренно или случайно внесенных погрешностей эксперимента [5].

Возникающие на данном этапе проблемы, как правило, представляется возможным устранить следующим образом: функциональную зависимость $f(x)$ приближенно заменяют другим отображением $g(x)$, восстанавливаемые значения которого и полагают как приближенные значения функции $f(x)$.

Постановка задачи экстраполяции: пусть xmin и xmax – соответственно минимальный и максимальный узлы интерполяции аргумента исследуемой функции. В случае, когда интерполяция используется для вычисления некоторого приближенного значения функции f в точке x, не принадлежащей отрезку $[x_{\min}, x_{\max}]$ (отрезку наблюдения), принято говорить о том, что осуществляется экстраполяция [3].

Данный метод аппроксимации применяют с целью прогнозирования характера протекания технологических процессов динамической природы при диапазоне параметров, находящемся за пределами обозначенного интервала наблюдения. Надежность получаемого прогноза при значениях причинного фактора x, удаленных на большое расстояние от ограниченного отрезка [xmin, xmax], традиционно статистически незначима.

Решена актуальная задача разработки эффективных методов идентификации математических моделей на основе использования алгоритмов аппроксимации функций и автоматизированных систем обработки эмпирической информации.

Для составления и анализа динамических моделей технологических процессов использованы методы приближения функций: интерполяционные полиномы Лагранжа и Ньютона, тригонометрический полином Фурье. Экспериментальная апробация, модельные исследования показали работоспособность интерполяционных методов.

Результаты позволяют использовать предложенные аппроксимационные методы при проектировании технологических процессов.

Разработана и апробирована программная «виртуальная» реализация автоматизированной системы обработки информации. Получены функциональные математические модели, реально описывающие характер изменения переходных процессов динамических систем апериодической, колебательной, неминимально-фазовой природы с различной конфигурацией особых точек передаточной функции.

Литература

1. Ибрагимов И.И. Методы интерполяции функций и некоторые их применения. – М. : Наука, 1971. – 518 с.

2. Инденко О.Н. Математическое моделирование динамических систем со статической нелинейной характеристикой // Материалы III Межд. конф. «Современные проблемы анализа динамических систем. Приложения в технике и технологиях» (Воронеж, 17–19 окт. 2018 г.). Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. – 2018. – № 6 (42). – С. 157–159.

3. Неймарк Ю.И. Простые математические модели и их роль в постижении мира // Соросовский образовательный журнал. – 1997. – № 3. – С. 139–143.

4. Самарский А.А. Введение в численные методы : учеб. пособие для вузов. – 3-е изд., стер. – СПб. : Лань, 2005. – 288 с.

5. Хартман К. Планирование эксперимента в исследованиях технологических процессов. – М.: Мир, 1977. – 552 с.

ОСНОВАНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ПЛИС В КАЧЕСТВЕ ЭЛЕМЕНТНОЙ БАЗЫ ДЛЯ АППАРАТНОЙ РЕАЛИЗАЦИИ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

М.В. Еленец; С.Б. Шаркова, студенты каф. БИС

Научный руководитель: О.В. Пехов преподаватель каф. КИБЭВС
г. Томск, ТУСУР, pov@keva.tusur.ru

Проект ГПО КИБЭВС – 1903 Разработка устройств с применением ПЛИС

Существует много задач, которые удобно (а иногда и единственно возможно) решать при помощи вычислительной техники. Однако иногда алгоритмы, обычно используемые в программировании, не могут быть применены к решению какой-либо задачи. В этом случае может помочь использование нейронных сетей.

Ключевые слова: *нейронная сеть, аппаратная и программная реализация, ПЛИС*

Искусственная нейронная сеть (ИНС) – математическая модель, а также её программное или аппаратное воплощение, построенная по принципу организации и функционирования биологических нейронных сетей – сетей нервных клеток живого организма. Она применяется для задач сортировки, предсказания и распознавания объектов и событий [1].

Существует два способа реализации нейронных сетей: программный и аппаратный. От выбора способа зависит ряд характеристик работы нейронной сети, так как у каждого из способов реализации есть свои преимущества и недостатки [2].

К преимуществам программной реализации искусственных нейронных сетей относятся:

– низкий порог вхождения разработчика относительно аппаратного подхода;

– стоимость разработки ниже в сравнении с аппаратной реализацией;

– простота использования и внедрения в информационно-управляющие системы;

– гибкость разработки, так как создание программного обеспечения является достаточно гибким процессом, что в свою очередь позволяет с малыми затратами внедрять и тестировать различные экспериментальные методы.

К недостаткам программной реализации относят:

– меньшая скорость за счет псевдопараллельной обработки данных;

– плохая масштабируемость – для увеличения сети без потери ее скорости работы нужно больше оборудования и многопроцессорных систем;

– вероятность некорректной работы выше, чем при аппаратной реализации.

К преимуществам аппаратной реализации искусственных нейронных сетей относятся:

– быстродействие – скорость исполнения большинства приложений может быть увеличена благодаря возможности проведения параллельных вычислений (особенно в задачах, требующих проведения повторных, итеративных вычислений), благодаря чему снижается нагрузка на центральный процессор (если устройство работает в составе системы), а, соответственно, повышается скорость исполнения других приложений;

– специальные эксплуатационные режимы – в ряде применений, налагающих ограничения на размеры, вес и другие физические характеристики, этот фактор может стать решающим;

– безопасность – в плане защиты авторских прав, сопротивления взлому и другим противоправным действиям, применение аппаратной реализации позво-

ляет обеспечить лучшую защиту по сравнению с эквивалентными функциями программного обеспечения на основе искусственных нейронных сетей;

– надежность – аппаратная реализация может обеспечить более высокую надежность функционирования системы, в смысле меньшей вероятности отказа оборудования.

К недостаткам аппаратной реализации искусственных нейронных сетей относятся:

– высокая стоимость реализации;

– необходимость учитывания технических особенностей элементной базы в связи с более жесткой привязанностью к характеристикам устройства;

– более высокий порог вхождения по сравнению с программной реализацией искусственных нейронных сетей;

– меньшая гибкость в процессе разработки;

– для некоторых типов аппаратной части можно обозначить плохую масштабируемость. [3]

Программные реализации преобладают над аппаратными, но в последнее время наблюдается значительное продвижение в аппаратной реализации нейронных сетей с целью преодоления вычислительных сложностей при программной реализации.

Перспективным решением в области аппаратной реализации нейронных сетей является использование ПЛИС. Этому способствовало появление на рынке высококачественных ПЛИС и продолжающаяся тенденция к снижению их цены, а следовательно и конечной стоимости разработки.

Технологические особенности ПЛИС делают их удобным объектом для использования в качестве элементной базы аппаратной реализации нейронных сетей. К ним относятся:

– необходимость восстановления структуры устройства с помощью внутреннего статического ОЗУ, что позволяет реализовать алгоритмы обучения нейронной сети;

– использование принципа однотактной синхронизации, что позволяет облегчить задачу построения многослойных конфигураций нейронных сетей;

– программирование ПЛИС с помощью специальных САПР и языков описания аппаратуры, что позволяет снять зависимость разработок нейронных сетей на ПЛИС от конструктивных особенностей конкретных ПЛИС, улучшить переносимость, создать стандартные нейросетевые модули.

Также немаловажной особенностью ПЛИС, делающей привлекательными разработки нейронных сетей на этой элементной базе, является то, что любая ПЛИС состоит из множества однотипных элементов, что повышает надежность работы микросхемы и упрощает проектирование нейронной сети [4].

Таким образом, реализация нейронных сетей на ПЛИС наиболее точно передает параллельную архитектуру нейронов и предоставляет возможность гибкого реконфигурирования всей нейронной сети и ее составляющих – искусственных нейронов. Так же ПЛИС – сравнительно доступные схемы небольшой стоимости, что позволяет быстро и недорого реализовать всю систему. Кроме того, конфигурацию основанных на ПЛИС нейронных сетей легко изменить.

Литература

1. Материал из Википедии – свободной энциклопедии. Искусственная нейронная сеть [Электронный ресурс]. – Режим оступа: http://ru.wikipedia.org/wiki/Искусственная_нейронная_сеть (дата обращения: 18.10.2019).

2. Гонтаренко Б.В. Проблемы реализации искусственных нейронных сетей на FPGA [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://yadi.sk/i/6mcoKR7NighG0A (дата обращения: 25.10.2019).

3. Белоглазов Д.А. Особенности нейросетевых решений, достоинства и недостатки, перспективы применения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/v/osobennosti-neyrosetevyh-resheniy-dostoinstva-i-nedostatki-perspektivy-primeneniya (дата обращения: 27.10.2019)

4. Грибачев В. Элементная база аппаратных реализаций нейронных сетей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/v/elementnaya-baza-apparatnyh-realizatsiy-neyronnyh-setey (дата обращения: 1.11.2019).

РАЗРАБОТКА ВЕБ-СЕРВИСА ДЛЯ РАБОТЫ С ДАННЫМИ. ДИЗАЙН ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ

М.А. Проскурякова, А.С Шинкарев, студенты каф. ЭМИС

Научный руководитель: А.А. Матолыгин, ст. преподаватель каф. ЭМИС
г. Томск, ТУСУР, proskuryakova.99@mail.ru, systempauze@mail.ru

Проект ГПО 1902 – Создание мобильных приложений

В данной статье рассмотрена общая структура и дизайн на примере веб-сайта для автоматизации работы с данными института физики прочности и материаловедения Сибирское Отделение Российской Академии Наук (ИФПМ СО РАН).
***Ключевые слова**: сайт, веб-дизайн, структура сайта, CSS, HTML.*

В области работы с информацией в научной среде есть проблема оценки труда научных сотрудников, в частности в научных институтах. Их труды нель-

зя померить физическими величинами, поэтому была ведена система оценки через научные публикации, статьи гранты и тому подобное. Для примера рассмотрим институт академии физики прочности и материаловедения (ИФПМ СО РАН). За один год у них выходит более 1000 на 400 сотрудников, что довольно сложно оценить и классифицировать вручную. Так как оценка труда научных сотрудников исчисляется в количестве публикаций, которое исчисляется большим количеством, то есть необходимость в упрощении доступа и работы с большим объемом информации. Одним из способов упрощения доступа и работы с большим объемом информации является создание и поддержание базы данных.

Перед началом разработки необходимо определиться с видом представления базы данных. Для этого проведен сбор мнений и выяснено в каком виде работникам ИФПМ СО РАН будет удобнее и привычнее ей пользоваться. Исходя из этого выбрано оформление базы данных и работы с ней в виде веб-приложения – сайта.

С позиции разработчика, сайт условно можно подразделить на два уровня – логический и физический. На логическом уровне сайт представляет собой совокупность веб-страниц, объединенных между собой единым дизайном, стилем и ссылками. При этом на физическом уровне сайт является и набором файлов разного типа – в состав могут входить программы, документы, изображения и многое другое. Продумывание и создание удобной файловой структуры помогает не только разработчику оптимизировать свою работу, но и посетителю лучше понять строение сайта [1].

Так как обычный HyperText Markup Language (HTML) позволяет задавать цвет и размер текста с помощью тегов форматирования и если понадобится изменить параметры однотипных элементов на сайте, придется просматривать все страницы, чтобы найти и поменять теги, то принято решение вместе с HTML использовать и Cascading Style Sheets (CSS), позволяющий хранить цвет, размеры текста и другие параметры в стилях.

Другое преимущество CSS состоит в том, что стили предлагают намного больше возможностей для форматирования, нежели простой HTML. Кроме того, стили могут храниться во внешнем файле, браузер кэширует такие документы, поэтому загрузка сайта будет происходить чуть быстрее.

Исходя из предоставленных данных составлена структура сайта и разработан дизайн веб-приложения, который основывается на дизайне сайта ИФПМ СО РАН [2]. Он отвечает всем требованиям, заявленным заказчиком – интуитивно-понятный интерфейс, легкость в использовании, крупный текст. Дизайн сайта на начальном этапе разработки представлен на рис. 1.

Современный веб-дизайн можно разделить на 6 основных составляющих: акцент, контраст, баланс, точность, стиль и удобство восприятия. В данном

проекте нас больше всего интересовали контраст, точность и удобство восприятия [3].

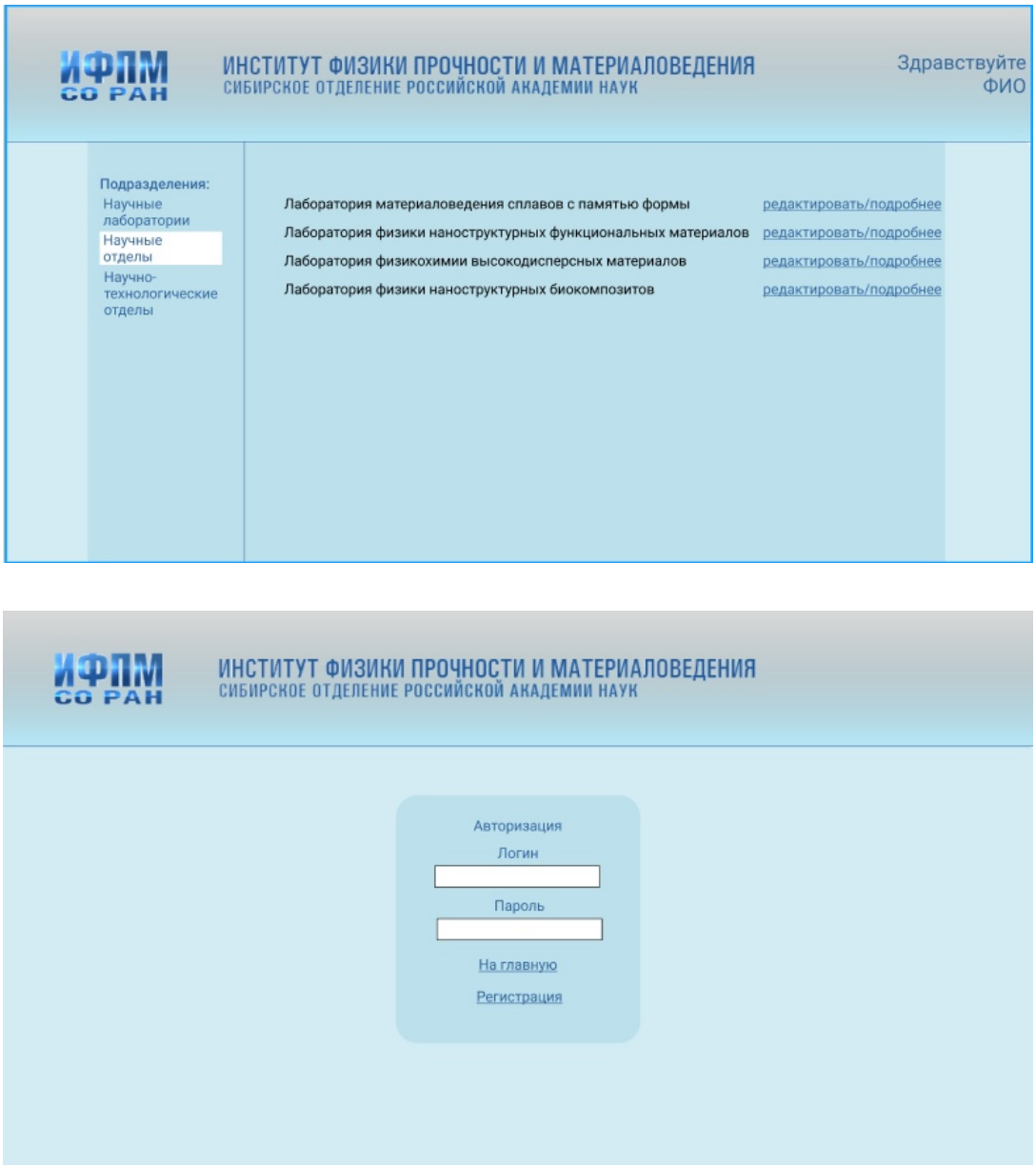


Рис. 1 – Дизайн веб-приложения для ИФПМ СО РАН
на начальном этапе разработки

Цветовая гамма выбрана на основе корпоративной организации, она основана на исходном сайте ИФПМ СО РАН для того, чтобы пользователям этого сайта было проще адаптироваться к использованию нового сервиса. Точность является неотъемлемой частью любого дизайна, все составляющие сайта, шрифты, размеры изображений должны быть идентичны друг другу на каждой странице сайта. Удобство восприятия создается путем выделения ссылок другим цветом или подчёркиванием, кнопки навигации по сайту располагаются в привычном для пользователя месте. При таком подходе к разработке дизайна у пользователя не возникнет трудностей при перемещении по сайту, так как ин-

терфейс будет интуитивно понятным, а привычная цветовая гамма поможет быстрее привыкнуть к новому приложению.

Заключение

Рассмотрены способы создания сайтов с помощью HTML и CSS. Результатом работы является составленная структура и дизайн веб-сайта, отвечающий общепринятым стандартам веб-дизайна. Данный сайт, позволит автоматизировать работу института физики прочности и материаловедение Сибирское Отделение Российской Академии Наук. Готовый интерфейс веб-сайта сможет адаптивно реализовать весь требуемый функционал для работы сотрудников, в случае изменения, модифицирования веб-сайта или добавления необходимых данных для использования их в ИФПМ СО РАН.

Литература

1. HTMLBOOK [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http: //htmlbook.ru/, свободный (дата обращения: 20.10.19).

2. ИФПМ СО РАН [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www. ispms.ru/, свободный (дата обращения: 20.10.19).

3. Webformyself [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https: //webformyself.com/osnovnye-principy-veb-dizajna/, свободный (дата обращения: 20.10.19).

ОБЗОР МЕТОДИК ОЦЕНКИ ВЕГЕТАЦИОННЫХ ИНДЕКСОВ ПО СПУТНИКОВЫМ И БПЛА ИЗОБРАЖЕНИЯМ

Д.С. Смирнов, студент каф. АСУ

Научный руководитель: М.Ю. Катаев, д-р техн. наук, профессор каф. АСУ
г. Томск, ТУСУР, the.smd.public@gmail.com

В данной статье обозначена актуальность дистанционного зондирования земли, проведена классификация вегетационных индексов, а также описан проект Sentinel.

Ключевые слова: *дистанционное зондирование Земли, снимки, обработка спутниковых данных, вегетационные индексы, NDVI, спектральные диапазоны.*

В XXI веке одним из достаточно востребованных направлений является дистанционное зондирование Земли (ДЗЗ). Связано это со стремительным прогрессом различных областей науки и техники. В широком смысле ДЗЗ это получение любыми неконтактными методами информации о поверхности Земли,

объектах на ней или в ее недрах. Термин «дистанционное зондирование» обычно включает регистрацию электромагнитных излучений с помощью различных камер, сканеров, микроволновых приемников, радиолокаторов и других приборов такого рода [1].

Для классификации типов поверхности и их состояния, необходимы спектральные, цветовые, текстурные и индексные показатели, которые строятся на основе измеренных данных. Измерениями могут быть изображения, полученные со спутников или БПЛА. Наиболее развитый на практике подход классификации основан на анализе индексов, одним из которых является вегетационный (ВИ). Существует много различных форм расчета вегетационных индексов.

Задача анализа растительности начала решаться еще в конце 1960-х годов. В тот период впервые было описано понятие ВИ. Основное предположение по использованию ВИ состоит в том, что некоторые математические операции с разными каналами ДЗЗ могут дать полезную информацию о растительности. Это подтверждается множеством эмпирических данных. Второе предположение – это идея, что открытая почва на снимке будет формировать в спектральном пространстве прямую линию, часто называемую почвенной. Почти все распространенные вегетационные индексы используют только соотношение красного – ближнего инфракрасного (ИК) каналов, предполагая, что в ближней ИК области лежит линия открытой почвы. Подразумевается, что эта линия означает нулевое количество растительности [2].

Разнообразие ВИ объясняется тем, что существуют различные условия, для которых они рассчитываются. Так, например, помимо индексов, не позволяющих произвести необходимые корректировки для повышения точности оценок, существую ВИ, минимизирующие влияние почвы, а также минимизирующие влияние атмосферы. В табл. 1 представлена информация о принадлежности различных ВИ к вышеописанным категориям.

Самым известным индексом, обладающим наибольшим доверием, является NDVI (Normalized Difference VI). Данный ВИ прост для вычисления, имеет самый широкий динамический диапазон из распространенных индексов, а также лучшую чувствительность к изменениям в растительном покрове. Он умеренно чувствителен к изменениям почвенного и атмосферного фона. Этот индекс вычисляется по поглощению и отражению растениями лучей красной и ближней ИК зоны спектра. Значения индекса для растительности лежат в диапазоне от 0,20 до 0,95. Чем лучше развита растительность во время вегетации, тем выше значение NDVI. Таким образом, NDVI – это индекс, по которому можно судить о развитии зеленой массы растений во время вегетации [3]. Данный индекс рассчитывается по следующей формуле:

$$NDVI = (NIR - RED) / (NIR + RED), \quad (1)$$

где NIR – отражение в ближней ИК области спектра; RED – отражение в красной области спектра. Согласно этой формуле, плотность растительности в определенной точке изображения равна разнице интенсивностей отраженного света в красном и ИК диапазоне, деленной на их сумму.

Таблица 1 – Категории вегетационных индексов

Вегетационные индексы (ВИ)	ВИ, минимизирующие влияние почвы	ВИ, минимизирующие влияние атмосферы
RVI	SAVI	GEMI
NDVI	TSAVI	ARVI
IPVI	MSAVI	SARVI
WDVI	MSAVI2	GVI

Несколько менее распространенным является индекс PVI (Perpendicular VI). Он имеет узкий динамический диапазон и меньшую чувствительность, а также очень чувствителен к изменению атмосферы. Достаточно прост в использовании и нахождении почвенной линии, что важно для использования других индексов.

ВИ PVI рассчитывается по формуле:

$$PVI = \sin(\alpha) * NIR - \cos(\alpha) * RED \quad (2)$$

где α – угол между почвенной линией и осью NIR.

Стоит заметить, что одним из слабых мест всех ВИ являются случаи разреженной растительности. Если растительный покров достаточно невелик, то большое влияние на спектр снимка начинает оказывать почва, не смотря на использование очень широкого спектрального диапазона. Многие фоновые материалы, как, например, камни и растительная подстилка, могут сильно варьировать в красном – ближнем ИК диапазоне, что сильно сказывается на значениях ВИ. Соответственно, для контроля правильности полученных данных для большинства индексов были установлены пороги чувствительности к разреженности растительности.

На данный момент одним из самых популярных проектов, предоставляющих спутниковые снимки, является проект Европейского космического агентства (EKA), который носит название Sentinel. Спутники Sentinel-2A и Sentinel-2B оснащены оптико-электронными мультиспектральными сенсорами для съемок с разрешением от 10 до 60 м в видимой, ближней ИК (VNIR) и коротковолновой ИК (SWIR) зонах спектра. Они включают в себя 13 спектральных каналов, что гарантирует отображение различий в состоянии растительности, в том числе и временные изменения, а также сводит к минимуму влияние на качество съемки атмосферы. В табл. 2 представлена информация о спектральных диапазонах сенсоров Sentinel-2.

Таблица 2 – Спектральные диапазоны сенсоров Sentinel-2

Диапазоны	Sentinel-2A		Sentinel-2B		
	Длина волны (нм)	Ширина полосы (нм)	Длина волны (нм)	Ширина полосы (нм)	Пространственное разрешение (м)
1 – Прибрежный аэрозоль					
2 – Синий					
3 – Зеленый					
4 – Красный					
5 – Растительность красного края					
6 – Растительность красного края					
7 – Растительность красного края					
8 – NIR					
8A – Узкий NIR					
9 – Водяной пар					
10 – SWIR – перистые облака					
11 – SWIR					
12 – SWIR					

Благодаря описанным выше вегетационным индексам и проекту Sentinel появляется возможность для построения спектральных, цветовых, текстурных и индексных показателей для анализа и классификации типов поверхностей Земли, а также их состояний.

Литература

1. Тенденции технологического развития методов дистанционного зондирования Земли [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.gisa.ru/21948.html (дата обращения: 13.11.2019).

2. Вегетационные индексы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://gis-lab.info/qa/vi.html (дата обращения: 15.11.2019).

3. О чем расскажет NDVI? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.exactfarming.com/ru/o-chem-rasskazhet-ndvi/ (дата обращения: 16.11.2019).

4. Sentinel-2A, 2B [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://innoter.com/sputniki/sentinel-2a-2b/ (дата обращения: 20.11.2019) .

РАЗРАБОТКА КЛИЕНТСКОЙ СТОРОНЫ И ЕЕ ДИЗАЙНА ДЛЯ ПРИЛОЖЕНИЯ-СЕРВИСА LEARNIK

А. Д. Сморкалова, Д. Р. Андреев, студенты каф. АОИ

Научный руководитель: Ю.Б. Гриценко, к-т техн. наук, доцент каф. АОИ
г. Томск, ТУСУР, batonchik99@gmail.com

Проект ГПО АОИ-1904 – Сервис обучения основам программирования и развития алгоритмического мышления при помощи JS

«Learnik.» является удобным и эффективным инструментом для изучения основ алгоритмизации и программирования для детей, школьников и подростков, написанным на TypeScript. Приложение предлагает пройти обучающие курсы, связанные с программированием. В курсы входят: уроки, задания, мини игры.
***Ключевые слова**: IT, обучение, веб-приложение.*

В мире на данный момент существуют некоторые сервисы для самостоятельного изучения, например, иностранных языков, маркетинга, дизайна и программирования, ориентированные на взрослых. Зачастую их использование предполагает, что пользователь уже знаком с какими-либо основами изучаемой области. Таким образом, они становятся не совсем доступными для младшей аудитории, а также для тех, кто только начал интересоваться чем-то новым. Даже материалов, полученных на уроках информатики в школе, зачастую недостаточно, чтобы подростки имели представление обо всем объеме возможностей, открывающихся перед людьми в современном мире IT. А для взрослых, далеких от этой тематики, и подавно станет проблемой то, с чего следует начать изучение этого обширного мира. Тогда встает логичный вопрос: а почему бы не создать приложение, обучающее новичков основам алгоритмизации и принципам программирования, взяв за основу веб-разработку на языке JavaScript? Именно созданию такого сервиса и посвящена тема группового проекта.

Итак, приложение «Learnik.» представляет собой сервис для обучения основам алгоритмов и программирования в игровой форме, доступной любому желающему, в том числе даже ребенку. Первым делом посетителя встречает промо-страница с талисманом приложения, ее можно увидеть на рис. 1. Далее пользователь может перейти к регистрации или авторизации, если он уже имеет аккаунт. После этого он попадает на страницу с курсами, где выбирает желаемый для изучения, а дальше переходит на страницу с заданием. Так и происходит основной процесс взаимодействия пользователя с приложением. Кроме того, в сервисе предусмотрена система вознаграждений за прохождение заданий и курсов, что будет стимулировать пользователя к активности на сайте. Безус-

ловно, присутствует и личная страница, так называемый «Профиль» клиента, где он может изменить информацию о себе и просмотреть награды, полученные им в ходе обучения.

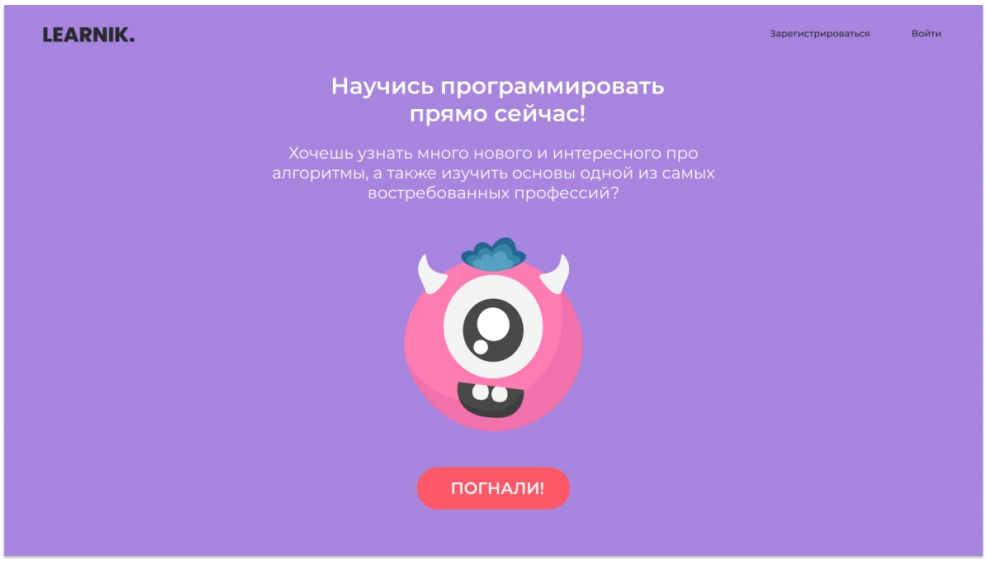


Рис. 1 – Страница «Промо»

Основное клиентское приложение пишется на языке TypeScript, [1] что обеспечивает строгую типизацию написанного кода, избавляя от лишних ошибок и последующих отладок. Этот язык является востребованным в мире веб-разработки улучшением JavaScript'а, так как компилируется в последний.

Для разработки дизайна используется кросс-платформенный онлайн-сервис Figma, [2] основным достоинством которого является то, что он достаточно понятен и быстр в изучении, а также имеет веб-версию, доступную прямо из браузера. Так, разработчики приложения могут сверяться с дизайном, не устанавливая дополнительные программы, оставлять комментарии по макетам или даже редактировать что-то сами.

Помимо прочих аспектов разработки, необходимо подчеркнуть, что макеты дизайна приложения учитывают адаптивность верстки, то есть при изменении размеров экрана пользователя структура сайта перестроится, чтобы соответствовать ширине отображаемого окна. Пример этого можно увидеть на рис. 2 и 3, где в дизайне были учтены размеры как большого экрана устройства, так и компактного. Таким образом, пользователям будет удобно посещать сайт не только с компьютера, но и с планшета или даже со смартфона. Со стороны разработки для этого используются медиа-запросы [3].

Дизайн составляет основу любого сайта в интернете, так что его успешная реализация стала большим шагом в создании данного проекта. Со своей стороны, разработка клиентской стороны веб-приложения воплотила макеты в жизнь, так что теперь будущие пользователи сервиса будут наслаждаться логичным и понятным интерфейсом.

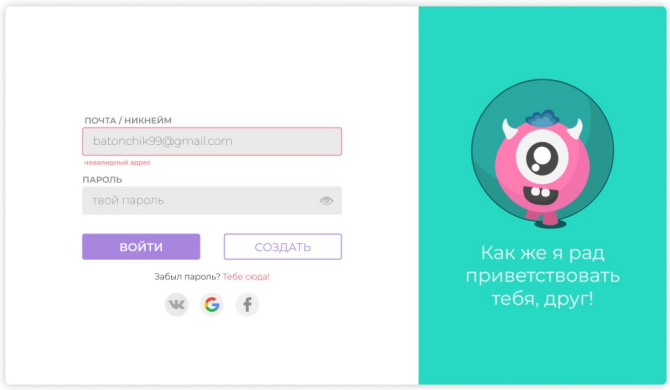


Рис. 2 – Страница «Авторизация» для компьютера

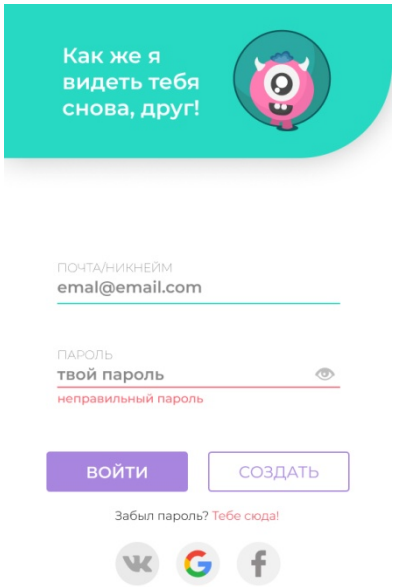


Рис. 3 – Страница «Авторизация» для смартфона

Литература

1. Документация TypeScript. Typescriptlang [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.typescriptlang.org/ (дата обращения: 14.11.2019).

2. Что такое Figma. Skillbox [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://skillbox.ru/media/design/chto_takoe_figma/ (дата обращения: 13.11.2019).

3. CSS3-медиазапросы. HTMLBOOK5 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://html5book.ru/css3-mediazaprosy/ (дата обращения: 13.11.2019).

РАЗРАБОТКА ПРОТОТИПА ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ В ВАГОННЫХ РЕМОНТНЫХ ДЕПО

Д.А. Сумина, студент каф. ИТТ

Научный руководитель: А.О. Коломеец, канд. техн. наук, доцент каф. ИТТ
г. Новосибирск, СГУПС, andreykolomeec@yandex.ru

Предмет исследования – система неразрушающего контроля в вагонных ремонтных депо. Объект исследования – регистрация и анализ результатов неразрушающего контроля узлов и деталей грузовых вагонов. Целью работы является повышение эффективности системы неразрушающего контроля за счет разработки информационно-аналитической системы неразрушающего контроля в вагонных ремонтных депо.
Ключевые слова: *информационно аналитическая система, неразрушающий контроль*

Неразрушающий контроль является частью технологий ремонта, изготовления и технического обслуживания вагонов и выполняется с целью своевременного выявления в объектах контроля дефектов, указанных в нормативной и/или конструкторской (ремонтной, эксплуатационной) документации, для принятия необходимых мер по обеспечению технической и экологической безопасности железнодорожного транспорта.

Неразрушающий контроль – контроль качества продукции, который не должен нарушать ее пригодность к использованию по назначению.

Дефект – каждое отдельное несоответствие продукции установленным требованиям.

Результат контроля воспринимается, органами чувств оператора: визуально на экране дефектоскопа или аудиально, по звуковому сигналу. Для обеспечения качества и систематизации неразрушающего контроля существует ряд информационных систем, а также для контроля за деятельностью подразделений неразрушающего контроля существуют следующие отчетные формы. Однако анализ собранной и постоянно обновляемой информации может вызывать проблему, связанную с качественной обработкой большого массива данных и его мониторингом. Поэтому для повышения качества контроля требуется информационно-аналитическая система контроля качества в подразделениях неразрушающего контроля.

Работа велась в рамках АО ВРК-1.

АО «ВРК-1» объединяет 41 предприятие, расположенных на всей территории российской федерации в границах 15 железных дорог. Для описания организационной структуры использовалась модель типа «организационная схема» (organizational chart) методологии ARIS.

Разрабатывать программный продукт было решено на языках HTML, CSS, JavaScript и PHP, а в качестве базы данных Microsoft SQL Server. Язык HTML – это основа web-сайтов, с его помощью создается каркас страницы, которую вы видите в браузере. JavaScript используется как встраиваемый язык для программного доступа к объектам приложений. Наиболее широкое применение находит в браузерах как язык сценариев для придания интерактивности веб-страницам. PHP – это серверный язык программирования, который исполняется на стороне сервера, в то время как JavaScript исполняется в браузере на стороне пользователя.

Была разработана структура веб приложения в виде диаграммы развертывания (рис. 1).

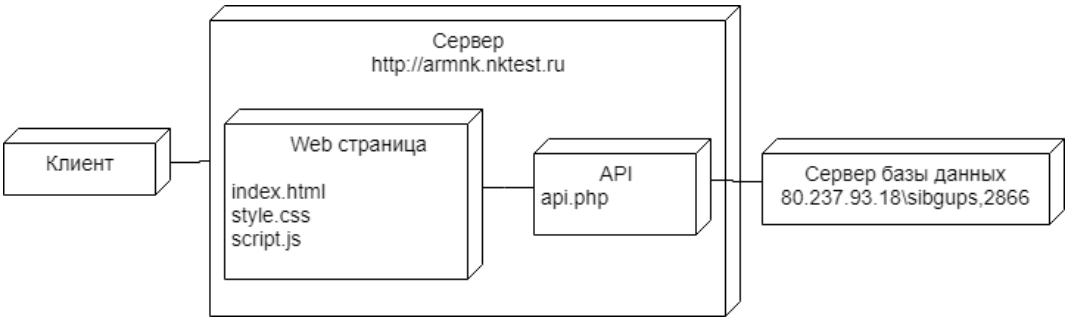


Рис. 1 – Диаграммы развертывания

В рамках работы спроектирована база данных, заложена архитектура приложения, позволяющая с наименьшими усилиями изменять имеющийся функционал и добавлять новый. Были учтены внутренние нюансы бизнес-процессов, а также их внешнее оформление, чтобы они были удобными, читаемыми, интуитивно понятными. По окончанию работы, было создано web-приложение (рис. 2). А также получено свидетельство о государственной регистрации (рис. 3).

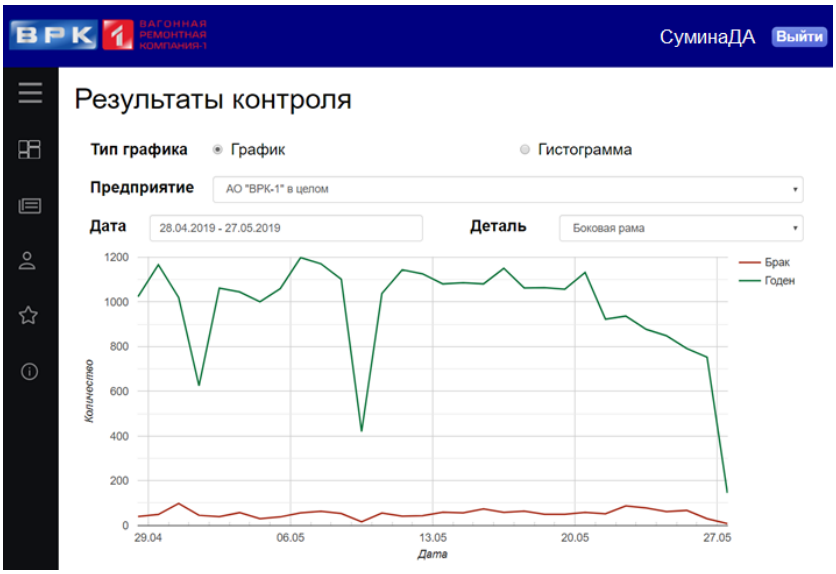


Рис. 2 – Интерфейс приложения

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о государственной регистрации программы для ЭВМ

№ 2019615675

Модуль web-интерфейса системы мониторинга результатов деятельности подразделений неразрушающего контроля вагонных ремонтных депо

Правообладатель: *Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный университет путей сообщения» (СГУПС) (RU)*

Авторы: *Сумина Дарья Андреевна (RU), Коломеец Андрей Олегович (RU)*

Заявка № 2019613856
Дата поступления 10 апреля 2019 г.
Дата государственной регистрации в Реестре программ для ЭВМ *06 мая 2019 г.*

Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности

Г.П. Ивлиев

Рис. 2 – Свидетельство о государственной регистрации

Литература

1. Правила по неразрушающему контролю вагонов, их деталей и составных частей при ремонте. Общие положения / Федеральное государственное унитарное предприятие «Научно-исследовательский институт мостов и дефектоскопии Федерального агентства железнодорожного транспорта» (НИИ мостов).

2. Справочник по HTML [Электронный ресурс]. – URL: http://htmlbook.ru/html (дата обращения: 28.08.2019).

3. Общие сведения о платформе PHP [Электронный ресурс]. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/PHP (дата обращения: 20.08.2019).

АКТУАЛЬНОСТЬ РАЗРАБОТКИ ПРИЛОЖЕНИЯ НА WINDOWS ДЛЯ РЕДАКТИРОВАНИЯ НАСТРОЕК

М.В. Липовка, А.М. Тернов, студенты кафедры КСУП

Научный руководитель И.В. Ячный, ассистент каф. КСУП
г. Томск, ТУСУР, leha.ternov@gmail.com

Проект ГПО 1703 – Приложение на Windows для редактирования настроек

В настоящее время операционная система Windows содержит огромное количество приложений, которые в свою очередь имеют свои определенные файлы настроек. В ходе профессиональной деятельности может возникать потребность в редактировании значительного числа конфигурационных файлов, а поиск и редактирование каждого файла по отдельности требует значительных трудо-временных затрат. Повысить продуктивность работы можно при помощи специального ПО для работы с настройками.
***Ключевые слова**: приложение Windows, актуальность, файлы настроек, C#.*

Выполнение разработки связано с отсутствием на рынке универсального ПО, способного редактировать файлы настроек, а также осуществлять их сортировку, фильтрацию, поиск и группировку по признакам.

В связи с тем, что в качестве технологии реализации сервера приложения для распределенной КИС была выбрана платформа .Net Framework, то в качестве языка программирования будет использован язык C#, являющийся основным языком платформы .Net Framework.

Выбор языка программирования C# также обусловлен следующими положениями.

1. Язык разработан специально для платформы Microsoft .Net, поэтому ему доступны все нововведения, присущие данной платформе.

2. Язык поддерживает множество технологий и библиотек, таких как ASP.Net, .Net Remoting, WinForm, COM+ и т. п.

3. Благодаря наличию спецификации языка *C#* появляются реализации платформы.*Net* на операционных системах, отличных от Windows.

4. Реализована иерархия классов, позволяющая осуществлять доступ к данным, хранящимся в БД, а также управлять транзакциями как с КП, так и с СП.

5. Благодаря наличию технологии *.Net Remoting* язык *C#* значительно превосходит своих конкурентов. Эта библиотека полностью написана на *C#* и позволяет организовать сетевое взаимодействие между приложениями.

6. В языке *C#* имеется множество встроенных классов, позволяющих создавать и управлять отдельными потоками в пределах одного процесса.

На рис. 1 приведена диаграмма вариантов использования нашего будущего приложения.

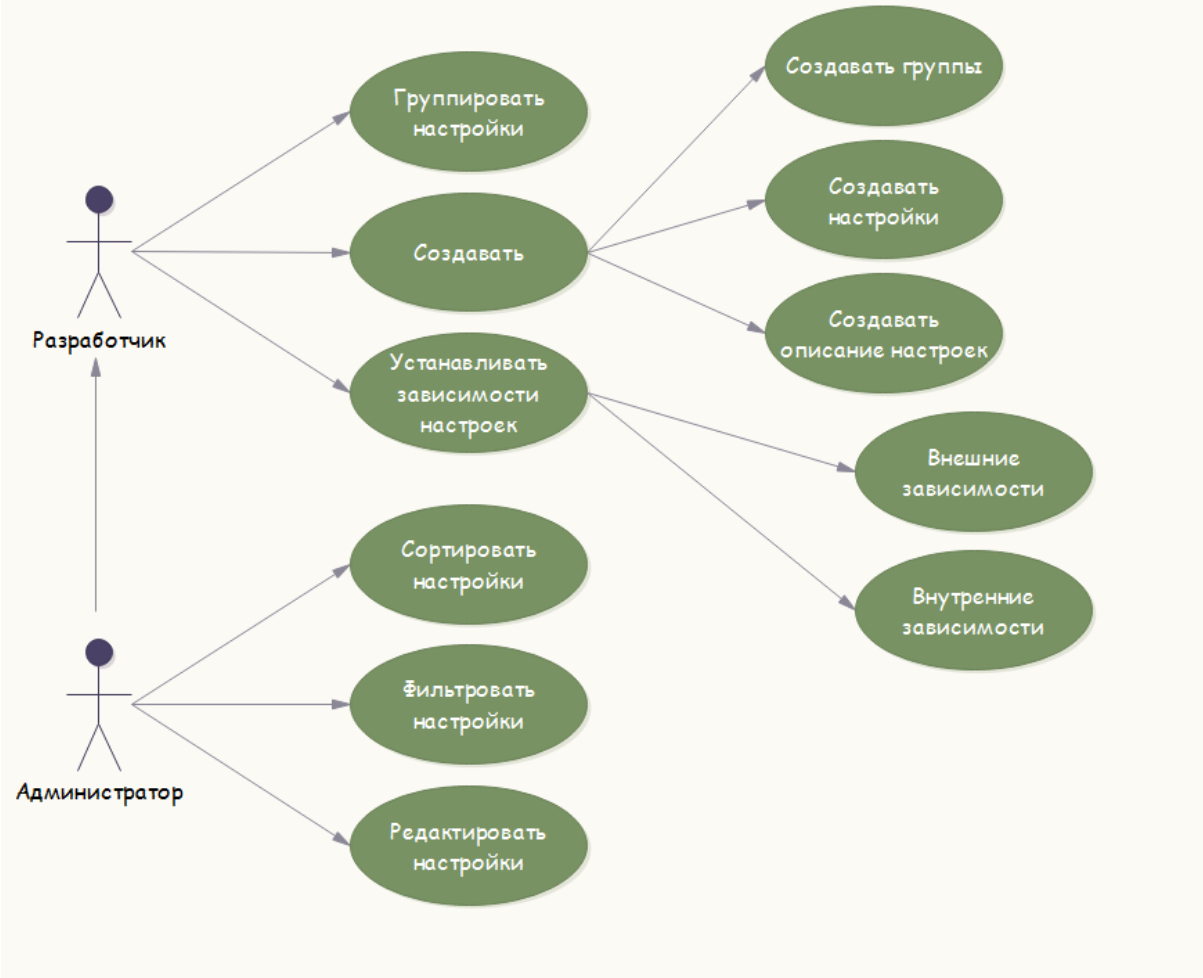


Рис. 1 – Диаграмма вариантов использования

В настоящее время быстрая, экономичная, успешная работа различных предприятий зависит от качественных программных приложений, которые используют в экономической, управленческой и технической деятельности. Для создания качественного продукта пользуются различными техниками разработки программного обеспечения (ПО) от водопадной и итерационной моделей до других различных вариантов и их модификаций. В настоящее время применяются различные способы разработки ПО, но сложность применения затрудняет их использование в реальной жизни. Актуальность разработки данного приложения по управления конфигурационными файлами (INI, XML, JSON) заключается в том, что оно позволяет быстро сортировать и находить интересующие файлы и производить изменение параметров. Оптимизация системы управления с помощью такого приложения повысит продуктивность всей сети, что делает данное приложение востребованным на рынке.

Литература

1. Документация по характеристикам языков программирования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://studfiles.net/preview/7386596/page:14/ (дата обращения: 15.11.2019).

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ВИРТУАЛЬНОГО РОБОТА С ЧЕЛОВЕКОМ С ПОМОЩЬЮ ЗВУКОВОЙ ИНФОРМАЦИИ

П.Д. Тихонов, студент каф. АСУ

Научный руководитель: М.Ю. Катаев, д-р техн. наук, профессор каф. АСУ
г. Томск, ТУСУР, hettem@yandex.ru

Проект ГПО АСУ-1801 – Система обучения роботов

Взаимодействие виртуального робота и человека через звуковую информацию осуществляется через функцию (модуль), которая реализует выполнение сценариев виртуальным роботом с использованием микрофона как средства ввода информации.

Ключевые слова: *виртуальный робот, аудиопоток, список сценариев.*

Типичное управление роботом делается с помощью сценариев. Тогда робот отрабатывает заранее написанную программу или в рамках сценария взаимодействует с человеком, например, угадывает, правильно ли школьник выучил таблицу умножения. Чтобы проверить это, робот должен понимать либо текстовую, либо звуковую информацию. Если звуковую, надо иметь в наличии программу, которая понимает смысловую часть речи человека.

В начале изложения материала стоит уточнить используемую терминологию.

Виртуальный робот – это виртуальная 3D-модель робота.

Список сценариев – это список возможных действий робота.

Аудиопоток – это поток звуковых данных, исходящих от пользователя.

В ходе работы над проектом рассмотрены методики взаимодействия виртуального робота и человека через звуковую информацию.

При изучении материала мы поняли, что сейчас больше делается упор на программные продукты для обработки аудиопотока для мобильных устройств, чем на программные продукты для персональных компьютеров. Поэтому находящийся в свободном доступе материал для работы было найти не просто. Нами найден способ решения задачи – это библиотека Unity Engine.Widows. Speach.

Алгоритм взаимодействия виртуального робота и человека через звуковую информацию выглядит следующим образом.

1. Пользователь озвучивает в микрофон команду для ее выполнения виртуальным роботом.

2. Модуль получает на вход аудиопоток.

3. Модуль обрабатывает голосовую команду пользователя и переводит её в текстовую строку.

4. Модуль сравнивает текстовую строку со списком команд (сценариев).

5. При обнаружении нужного сценария – сравнивает характеристики робота с выбранным сценарием и, в случае, если робот беспрепятственно может выполнить его – происходит визуализация команды.

6. Если команда в списке отсутствует, – предлагает выбор: повторить ввод или выбрать другой способ ввода данных.

Рис. 1 – Диаграмма потока данных функции обработки аудиопотока

Взаимодействие пользователя с разрабатываемой программой оптимально реализовать на платформе Unity на языке C#.

На данный момент определены принципиальные моменты работы над проектом, выбран язык программирования C#, разрабатывается список сценариев, модуль обработки аудиопотока, проводится тестирование модуля на выполнение простых голосовых команд.

Литература

1. Руководство C# – Материал из Metanit [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://metanit.com/sharp/tutorial/ , свободный (дата обращения: 5.11.19).

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ВИЗУАЛИЗАЦИИ НАУЧНЫХ ДАННЫХ

Д.О. Тимофеев, студент каф. АСУ

Научный руководитель: А.К. Лукьянов, канд. техн. наук, доцент каф. АСУ
г. Томск, ТУСУР, deni.tim99@e.tusur.ru

Проект ГПО АСУ-1901 – Информационная система визуализации научных данных

В докладе представлено описание набора данных измерений спутниковым прибором TANSO (Thermal And Near-infrared Sensor for carbon Observation), на основе которых рассчитывается концентрация углекислого газа в земной атмосфере. Визуализация данных выполняется для всей поверхности земного шара при с использованием разработанной программы. Для замера концентрации углекислого газа в земной атмосфере представлен алгоритм.
Ключевые слова: *GOSAT, TANSO, Python, HDF5, CO2, Leaflet, Визуализация научных данных, мониторинг углекислого газа, Flask, HTML, JS.*

Проблема глобального потепления стоит уже не первый год. Одна из причин глобального потепления – парниковый эффект. Основным источником парникового эффекта в атмосфере Земли является водяной пар. При отсутствии парниковых газов в атмосфере средняя температура на поверхности должна составлять –19,5 °C. В действительности средняя температура поверхности Земли составляет +14 °C. При относительно небольшой концентрации в воздухе, CO_2 является важной компоненты земной атмосферы, поскольку он поглощает и отражает инфракрасное излучение на различных длинах волн, включая длину волны 4,26 мкм и 14,99 мкм. Данный процесс исключает или снижает исключение Земли в космос на этих длинах волн, что приводит к парниковому эффекту. Кроме парниковых свойств диоксида углерода, имеет значение тот факт, что он тяжелее воздуха. Из-за этого небольшое увеличение доли углекислого газа в атмосфере сильно увеличивает общую плотность атмосферы Земли и, соответственно к изменению профиля его давления в зависимости от высоты. Так как увеличение плотности и давления атмосферы увеличивается влагоемкость воздуха, увеличивается парниковый эффект.

Целью данной работы является создание программного продукта, способного накапливать показания спутниковых датчиков. На основе этих показаний осуществить визуализацию концентрации углекислого газа на территории земного шара, путем построения карты, на которой будет видна заданная пользователем область в пространстве и времени со значениями концентрации углекислого газа.

Создаваемая программа имеет ценность для метеорологических служб, экологов, учебных заведений в демонстрационстрационных целях, а также для обычных пользователей сети интернет.

Программа, реализующая визуализацию углекислого газа, написана на языках программирования Python с использованием библиотеке h5py, для автоматического получения актуальных данных со спутников, и HTML и JS, для визуализации этих данных в виде веб-страницы. Программа позволяет пользователю просматривать концентрацию углекислого газа за определённый промежуток времени на территории земного шара.

HDF5 – формат файлов, разработанный для хранения большого объема цифровой информации. Подобный формат файлов позволяет производить манипуляции с огромными объемами данных с высокой эффективностью.

Для получения данных программа отправляет запрос на сервера спутника. После сервера присылают архивы с показателями всех датчиков. Программа извлекает из архивов файлы hdf, после чего из hdf-файлов считываются значения концентрации углекислого газа в пространстве и времени. Эти данные записываются в формате json для удобной дальнейшей работы с ними. На отдельном виртуальном сервере запущен сайт, который посредством REST API получает данные из файлов за необходимый период времени и визуализирует их на карте мира. После чего с помощью двухмерной интерполяции на изображении закрашиваются расстояния между имеющимися данными. В результате чего пользователь получает быстрый доступ к показаниям. Для работы с данными необходимо указать временной период, который интересен пользователю или запустить анимацию изменения по месяцам.

На рис. 1 представлено изображение карты мира с отображением на ней карты значений содержания углекислого газа в земной атмосфере.

Рис. 1 – Визуализация данных о концентрации углекислого газа, полученных со спутника за февраль 2009 г.

Литература

1. Углекислый газ в атмосфере земли [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://ru.wikipedia.org/wiki/Углекислый_газ_в_атмосфере_Земли (дата обращения: 11.11.2019).

2. Greenhouse gases observing satellite GOSAT [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.gosat.nies.go.jp/en/ (дата обращения: 12.11.2019).

3. The HDF library and file format [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.hdfgroup.org/solutions/hdf5/ (дата обращения: 10.11.2019).

МОДЕЛИ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ РЕЛЬЕФА В ЦИФРОВОМ ВИДЕ

М.С.Тюриков, студент кафедры АСУ

Научный руководитель: М.Ю.Катаев, д-р техн. наук, профессор, профессор каф. АСУ
г. Томск, ТУСУР, terekov69@mail.ru

Актуальность связана с тем, что при понимании изображения, как плоской картины, трудно определить уровни превышений и наклоны поверхности, а также для случая выбора оптимального маршрута перемещения в условиях холмистой местности. Кроме того, учет рельефа местности важен в лесном, дорожном и сельском хозяйстве, где необходимо просматривать поля при определении движения трактора или другой техники и выявления возможных проблемных участков без непосредственного присутствия человека на месте.
***Ключевые слова**: Рельеф, программа*

В проекте реализуется задача отображения перемещения в пространстве на основе маршрутов, привязанных к рельефу Земли. Результаты могут быть востребованы в лесном, сельском хозяйстве, альпинистами и горными туристами и др.

Модели представления рельефа

Модели представления рельефа в цифровой форме содержат данные о высотах поверхности земли над уровнем моря. Существуют данные, предназначенные для открытого пользования:

1) GTOPO является глобальным набором данных высот с разрешением 30 угловых секунд (приблизительно 1 км), который доступен для загрузки по адресу USGS GTOPO 30;

2) ETOPO – глобальная модель рельефа Земли с разрешением 1 угловая минута, в которой сочетаются топографические данные земной поверхности и батиметрические данные океанского дна; модель доступна для загрузки по адресу http://www.ngdc.noaa.gov/mgg/global/global.html;

3) Global Multiresolution Terrain Elevation Data 2010 (GMTED2010) – Глобальные данные рельефа местности в нескольких разрешениях на 2010 г. – линейка продуктов в трех различных разрешениях (приблизительно

1 000, 500 и 250 метров), которую планирует поставлять Геологическая служба США (USGS). Дополнительную информацию можно узнать на сайте http://pubs.usgs.gov/of/2011/1073;

4) SRTM (The Shuttle Radar Topography Mission – Программа топографической радиолокационной съемки «Шаттл») – данные рельефа практически на всю территорию Земли, полученные с космического аппарата «Спейс шаттл» для построения наиболее полной цифровой базы данных рельефа Земли высокого разрешения. Данные доступны по адресу http://srtm.usgs.gov/index.

Среди указанных баз данных наиболее применяемая на практике это SRTM.

Детальное описание SRTM

Исходные данные распространяются квадратами размером 1x1 градус, при максимальном доступном разрешение 3 арксекунды такой квадрат является матрицей размером 1201x1201 элементов (пикселей). Один дополнительный ряд (нижний) и одна колонка (правая) являются дублирующим и повторяется на соседней матрице. Данные являются простым 16 битным растром (без заголовка), значение пиксела является высотой над уровнем моря в данной точке, оно также может принимать значение –32768, что соответствует значению «no data» (нет данных).

Программа чтения данных SRTM

Разработку программы можно разбить на несколько этапов.

1. Подготовка данных для дальнейшей работы с ними то есть нужно считать файл с высотами, тем самым получив матрицу. Далее нужно убедиться, что исследуемая область находится в этой матрице (т.е. входит в один квадрат 1201x1201 пикселей) иначе нужно производить «сшивание или склеивание» минимум двух или нескольких матриц (зависит от размера исследуемой области).

2. Интерполяция. Нужна для того чтобы сетка была более мелкой и модель была более сглаженной. Виды интерполяции: 2D, 3D, Сплайн, Кригинг и др.

3. Наложение. Далее на интерполированную матрицу можно производить наложение других данных, например (типов поверхности, температурной сетки и т.д.) то есть к каждому элементу можно привязать разнообразные данные и для этого, координаты каждой сетки должны быть связаны определенными пропорциями. Например, в этой точке с координатами N56E84 (Междуречье Обь-Томь и Томск) высота над уровнем моря примерно 125 метров, температура воздуха T= 15 C (летом).

4. Визуализация.

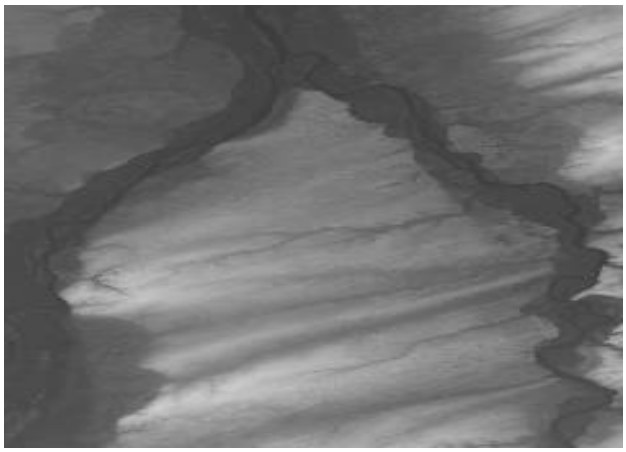


Рис. 1 – Представление матрицы в растровом виде

Был взят квадрат с координатами N56E84 На этом изображении мы может отчетливо видеть разницу в высоте между точками. Преобразование в растр происходило таким образом: чем больше значение высоты точки над уровнем воды, тем она светлее.

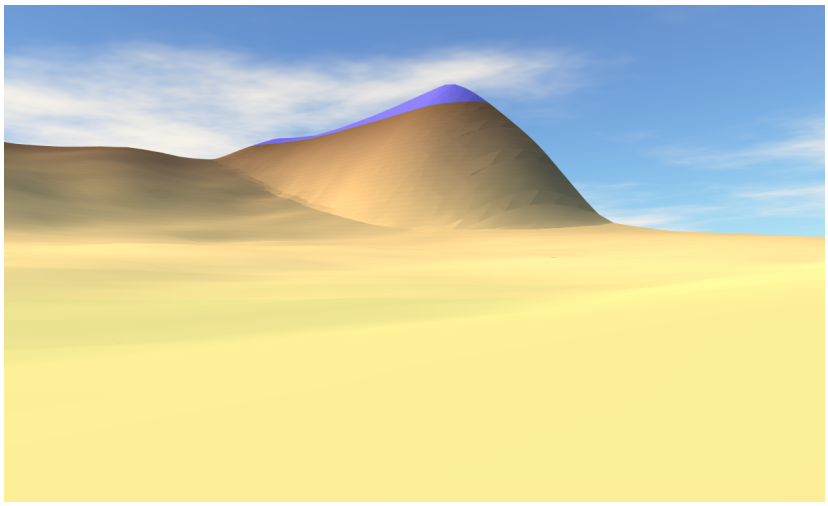


Рис. 2 – Представление рельефа в квази-3D режиме

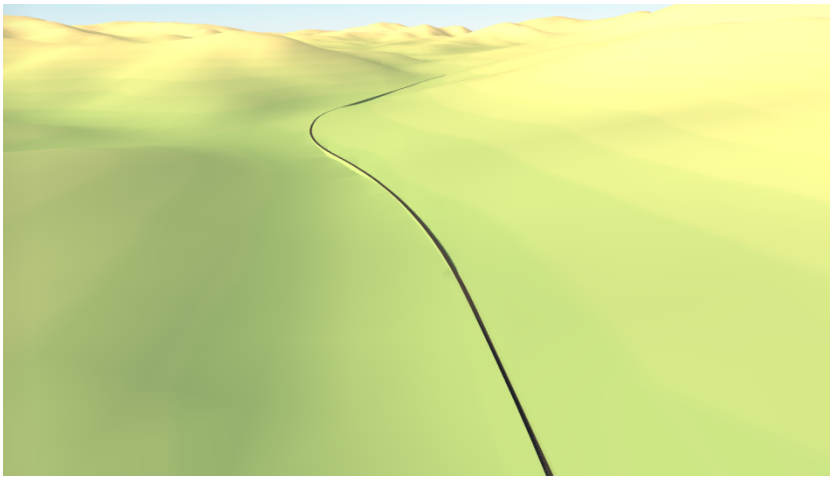


Рис. 3 – Пример модельного построения маршрута для альпинистов

В заключение можно указать, что в ходе работы над проектом, была изучена литература в области представления высоты местности, аналоги баз данных рельефа, структура SRTM и представление рельефа в 2D или квази-3D виде, а также модель маршрута для альпинистов.

Литература

1. Глобальные цифровые модели рельефа [Электронный ресурс] : справочный раздел // Геоматика. – 2015. – № 3. – С. 78–82. – Режим доступа: https://sovzond.ru/upload/iblock/090/78-82.pdf.

2. Катаев М.Ю., Чугунов А.Г. Чтение, визуализация и анализ трехмерной модели поверхности Земли по данным SRTM // Доклады ТУСУР. – 2006. – Т. 6. – С. 38–41.

МЕТОДИКА ИДЕНТИФИКАЦИИ ТИПОВ ДЕРЕВА ПО СПУТНИКОВЫМ ДАННЫМ

А.А. Вертеев, студент каф. АСУ

Научный руководитель: М.Ю. Катаев, д-р техн. наук, профессор каф. АСУ
г. Томск, ТУСУР, alexverteev@gmail.com

В данной статье описан спутниковый прибор LANSAT-8, методы обработки полученных с него данных и методика идентификации типов дерева.

***Ключевые слова**: обработка спутниковых данных, дистанционное зондирование Земли, LANDSAT-8, типы поверхностей, снимки.*

На данный момент отмечается усиливающееся внимание к изучению Земли из космоса. Такие наблюдения актуальны для определения долгосрочных прогнозов погоды и отслеживания изменения климата. Из-за возрастающих масштабов деятельности человека возникают проблемы загрязнения атмосферы, океана, земной поверхности, изменение облика земной поверхности. Такая деятельность негативно влияет на климат. Это создаёт необходимость систематического слежения за состоянием природной среды.

Современное космическое оборудование позволяет получать снимки земной поверхности, регистрирующие отраженный свет в невидимом для человека спектре. Landsat-8 получает регистрирует информацию в видимом диапазоне волн, в ближнем и дальнем инфракрасном диапазоне. В таблице 1 представлена информация о спектральных диапазонах спутника Landsat 8 [1].

Таблица 1 – Спектральные диапазоны Landsat-8

Спектральный канал	Длины волн, мкм	Разрешение на один пиксель
Канал 1 – побережья и аэрозоли	0,433–0,453	30 м
Канал 2 – синий	0,450–0,515	30 м
Канал 3 – зелёный	0,525–0,600	30 м
Канал 4 – красный	0,630–0,680	30 м
Канал 5 – ближний инфракрасный (NIR)	0,845–0,885	30 м
Канал 6 – ближний инфракрасный	1,560–1,660	30 м
Канал 7 – ближний инфракрасный	2,100–2,300	30 м
Канал 8 – панхроматический	0,500–0,680	15 м
Канал 9 – перистые облака	1,360–1,390	30 м

Первым этапом обработки сырых данных является перевод значений яркости пикселей снимка в значения радиации, поступившей на сенсоры спутника. Следующим этапом обработки геоданных является уменьшение влияния на снимок различных атмосферных явлений и перевод значений радиации, дошедшей до сенсоров спутника, в значения отражённого от земли спектрального излучения солнечного света.

Доступность изображений со средним пространственным разрешением (10–100 метров) позволяет картировать большие пространства, определяя типы поверхности, одним из которых является деревья. Такой вид работ необходим для лучшего управления лесными ресурсами. Ранее проведенные исследования в основном были сосредоточены на картировании больших площадей деревьев, без детального выделения отдельных пород. Хотя такая информация, о пространственном распределении пород деревьев, важна для многих практических приложений, в том числе и для анализа экологии.

Данное исследование направлено на выявление подходящего по точности и скорости алгоритма классификации растительного покрова леса и выделения различных древесных пород.

Основой для классификации являются мультиспектральные измерения Landsat-8. Для выделения типов пород можно использовать несколько спектральных каналов, для которых наблюдается отличие коэффициентов отражения поверхности, в соответствии с типами пород, а также вегетационные индексы и синтезированные изображения. Для более точного решения задачи необходимо учитывать топографические факторы (рельеф), что повышает точность классификации растительного покрова леса.

В данный момент времени, для обработки используется одновременное изображение landsat-8, для которого выполнен расчет вегетационного индекса NDVI и синтез изображения RGB с выбором каналов 4–3–2 (рис. 1).

Рис. 1 – Визуализация NVDI

Индекс NDVI рассчитывается по формуле:

$$\mathrm{NDVI} = (\mathrm{NIR} - \mathrm{RED})/(\mathrm{NIR} + \mathrm{RED}), \quad (1)$$

где NIR – отражение в ближней инфракрасной области спектра (пятый канал), а RED – отражение в красной области спектра (четвёртый канал). Согласно этой формуле, плотность растительности в определенной точке изображения равна разнице интенсивностей отраженного света в красном и инфракрасном диапазоне, деленной на их сумму [2–3]. Светлыми оттенками зелёного изображаются травы и кустарники, тёмными – лиственные и хвойные леса.

Проблемой классификации типов пород является тот факт, что в одном пикселе изображения может находиться несколько типов поверхности и основная задача здесь связана с поиском однородных по типу поверхности пикселей на первом этапе и уточнения оставшихся пикселей, другими методиками (разделение смешанных типов пород).

На рис. 2 представлена схема обработки данных для составления масок.

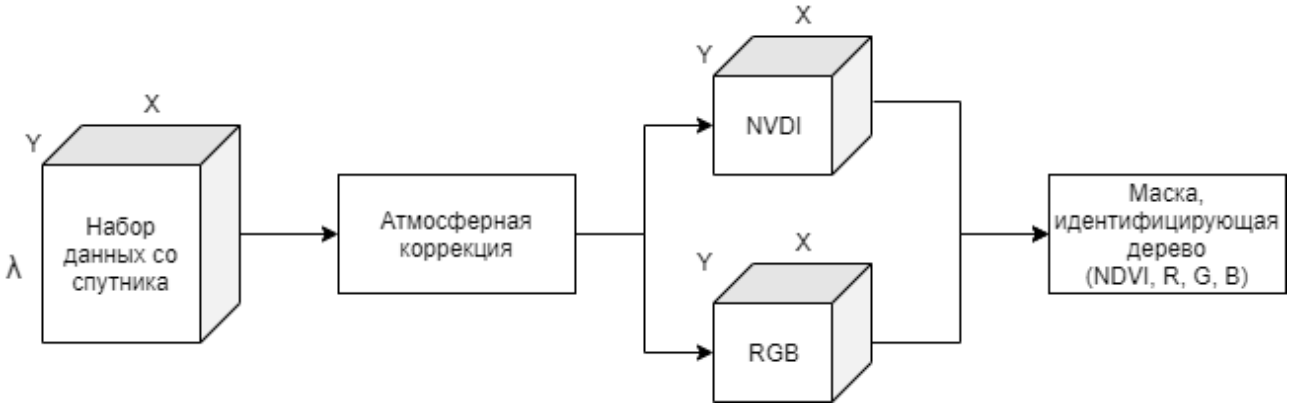


Рис. 2 – Процесс получения маски

В данной работе были была проведена разработка структуры программного обеспечения для выполнения классификации растительности, а также поиск методов выполнения точной атмосферной коррекции и обработки спутниковых сигналов LANDSAT-8.

Литература

1. Каналы космоснимков Landsat-8 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://magnetometry.ru/study/tables/landsat8.pdf (дата обращения: 13.11.2019).

2. NDVI – теория и практика [Электронный курс]. – Режим доступа: http://gis-lab.info/qa/ndvi.html (дата обращения: 13.11.2019).

3. Вегетационные индексы [Электронный курс]. – Режим доступа: https://en.sovzond.ru/upload/iblock/53b/2011_02_017.pdf (дата обращения: 13.11. 2019).

РАЗРАБОТКА ПРОЦЕССОРНОЙ СИСТЕМЫ НА БАЗЕ СОФТ-ПРОЦЕССОРА MICROBLAZE

К.Д. Воеводин, студент каф. БИС

Научный руководитель: О.В. Пехов, преподаватель каф. КИБЭВС
г.Томск, ТУСУР, pov@keva.tusur.ru

Проект ГПО КИБЭВС – 1903 Разработка устройств с применением ПЛИС

В настоящее время все большее применение при разработке цифровых устройств находят программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС), при этом подходы к проектированию систем на ПЛИС многократно пересматривались, что связано с усложнением проектов и возрастанием логических ресурсов. На данном этапе развития наиболее популярным подходом при разработке решений на базе ПЛИС фирмы Xilinx является оперирование IP-ядрами, которые по сути представляют собой готовые блоки для проектирования.

Ключевые слова: *ПЛИС, IP-ядро, HW-часть, SW-часть, Vivado, UART.*

Фактически большинство устройств в той или иной форме использует микропроцессоры. В настоящее время выпускаются ПЛИС, которые содержат один или несколько встроенных микропроцессоров, которые обычно называют микропроцессорными ядрами. При применении таких ПЛИС часто имеет смысл переложить все задачи, выполняемые внешним микропроцессором, на встроенное микропроцессорное ядро.

Различают аппаратную и программную реализацию микропроцессорных ядер.

Программные ядра проще и медленнее, чем их аппаратные аналоги, но при этом дешевле. Однако кроме цены у них есть одно преимущество – при необходимости можно реализовать ядро или несколько ядер в том объёме, который можно достичь пока не будут исчерпаны все ресурсы в виде программируемых логических блоков.

Процессор MicroBlaze представляет собой полнофункциональное программируемое 32-разрядное ядро RISC, оптимизированное для ПЛИС. Он имеет возможность гибкой конфигурации и может использоваться в качестве микроконтроллера или встроенного процессора в ПЛИС фирмы Xilinx (Spartan-6 или Artix-7) или в качестве сопроцессора для ARM Cortex-A9 на базе Zynq-7000 AP SoCs.

MicroBlaze является одним из ресурсов, доступных в САПР Vivado. Он предоставляется в виде ip-блока и может быть использован при помощи инструмента ip-integrator, что делает построение систем на его основе проще за счет использования графического интерфейса при сборке системы и возможности автоматизации некоторых процессов. Программы для MicroBlaze можно писать на языке C, что упрощает процесс разработки.

Проектирование посредством ip-ядер можно подразделить на две части: разработка HW-части (аппаратной конфигурации) и SW-части (программы, исполняемой микроконтроллером).

Первый шаг – создание диаграммы из IP-ядер с помощью инструмента IP-integrator. Данная диаграмма описывает логику работы и параметры устройства на аппаратном уровне. IP-диаграмма данного проекта представлена на рис. 1.

По своей сути MicroBlaze – с исполнитель инструкций, описанных на высокоуровневом языке программирования. При добавлении и настройке блока вместе с ним автоматически создаются блоки Clocking wizard (блок управления тактовой частотой и синхронизацией), Processor System Reset (блок сброса процессорной системы), MicroBlaze Debug Module (модуль отладки), MicroBlaze Local Memory (локальная память данных и программ).

В настройках блока Clocking wizard установлена частота 200 МГц, тип сигнала тактовой частоты – дифференциальный, отключен порт сброса. Эти параметры выбираются в соответствии с сопровождающей документации к плате.

AXI GPIO – шина AXI ввода/вывода общего назначения. С помощью данной шины реализуется подключение к светодиодным индикаторам.

AXI Uartlite – универсальный асинхронный приемопередатчик на шине AXI. С помощью данного блока осуществляется взаимодействие с другими устройствами (частный случай – передача сообщений).

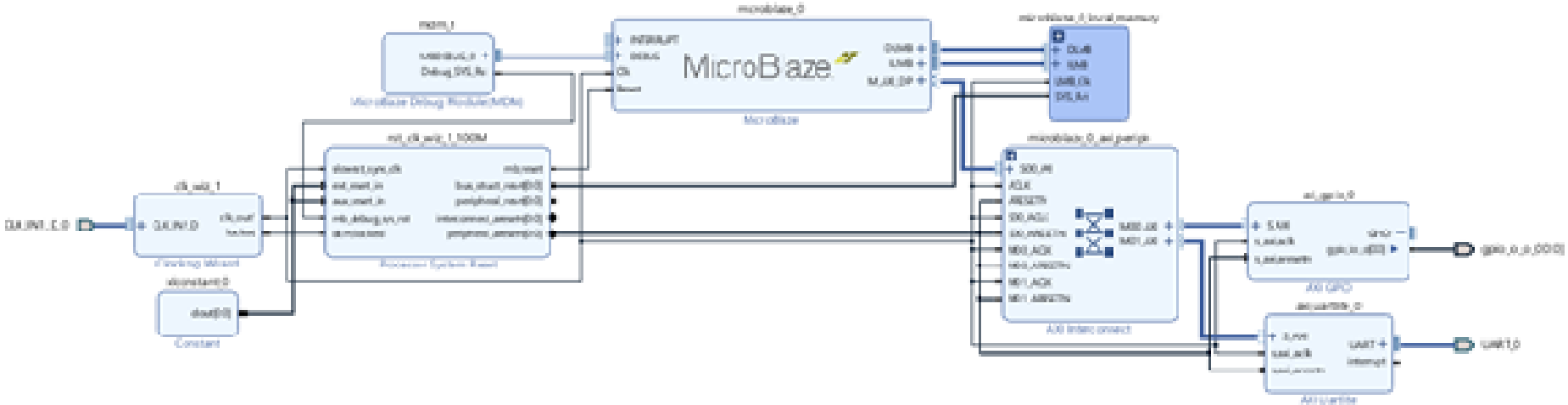


Рис. 1 – Диаграмма IP-ядер

AXI Interconnect – коммутатор для синхронизации ведущих и ведомых устройств. По шине AXI к ведущему устройству напрямую можно подключить только одно ведомое устройство. Данный коммутатор позволяет подключить к одному ведущему устройству несколько ведомых.

Constant – специальный блок, на выходе которого формируется заданное постоянное значение логической единицы или нуля [1].

Порты CLK_IN1_D (блок Clocking Wizard), gpio_io_o (блок AXI GPIO) и UART (блок AXI Uartlite) соответствуют портам на реальной плате, поэтому их нужно пометить как внешние, чтобы им можно было назначить адрес на плате.

По завершению сборки HW-части необходимо создать файл-обертку (HDL-Wrapper) и провести синтез проекта.

После чего переходим к назначению портов. Для этого в планировщике портов нужно указать верные параметры для адреса физического порта на плате и стандарта ввода-вывода (определяет логические уровни напряжений).

Работа над HW-части завершается созданием bit-файла.

Теперь нужно передать в SDK данные об аппаратной конфигурации устройства – выполнить экспорт проекта.

В созданном проекте нужно создать файл с исполняемой программой.

Ниже приведен код, записанный в созданном файле, который выполняет две функции: посылает сообщение через UART и мигает светодиодным индикатором.

```
#include "xparameters.h" //Библиотека с параметрами IP-блоков
#include "xgpio.h" //Библиотека с функциями GPIO
 XGpio gpio; //Создаем "программную" модель GPIO
 int main()
{
    u32 i   = 0; //используем для задержки
    u8 led = 0; //состояние светодиода
    XGpio_Initialize(&gpio, XPAR_GPIO_0_DEVICE_ID); //Находим и инициализируем GPIO
    xil_printf("Hello, GPO !!!\n\r"); //Автоматически цепляется Uartlite и выводит сообщение
    while(1)
    { //Бесконечный цикл мигания
                i++; //увеличиваем счётчик
                if(i == 20000000)
                { //Если достигнуто значение 20_000_000
                led = !led; //Инвертируем состояние светодиода
                XGpio_DiscreteWrite(&gpio, 1, led); //Записываем состояние светодиода в GPIO
                i = 0; //Сбрасываем сётчик
                }
    }
    return 0;
}
```

На этом создание SW-части завершено. Далее нужно подключить плату к компьютеру по UART (через него будет передаваться сообщение) и JTAG (через

него осуществляется программирование платы). В терминале необходимо найти подключенную плату на одном из COM-портов. Далее в настройках запуска программы выбран режим отладчика, также требуется указать полный путь к bit-файлу. На этом все настройки готовы, далее выполняется прошивка платы.

На рисунке 2 представлено окно терминала с полученным сообщением от платы.

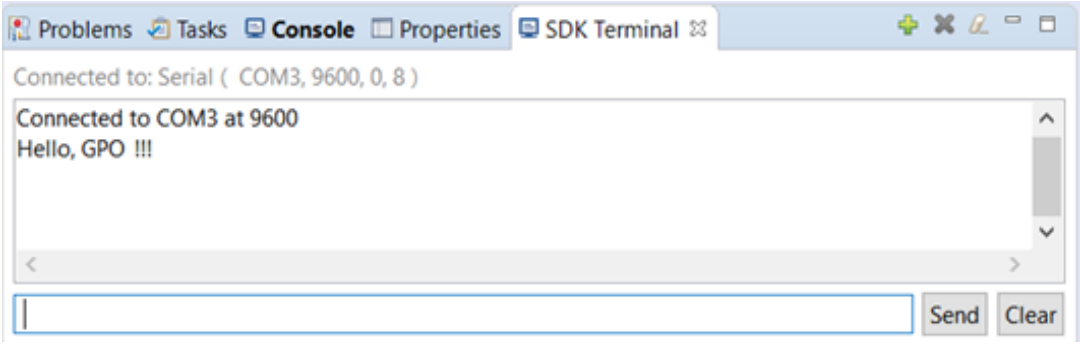


Рис. 2 – Полученное сообщение

Таким образом, спроектированная система дает возможность отправить сообщение через UART и использовать периферийное оборудование платы Xilinx Kintex-7.

Литература

1. Processor System Reset Module v5.0: LogiCORE IP Product Guide. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.xilinx.com/support/documentation/ip_documentation/proc_sys_reset/v5_0/pg164-proc-sys-reset.pdf (Дата обращения: 31.10.2019).

ПРИМЕНЕНИЕ АЛГОРИТМА СВЕТЛЯЧКОВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ОПТИМИЗАЦИИ ФУНКЦИЙ

П.Р. Волкова, студент кафедры КИБЭВС

Научный руководитель: И.А. Ходашинский, д-р техн. наук, профессор кафедры КИБЭВС
г. Томск, ТУСУР, vvoollkkoo@yandex.ru

Проект ГПО КИБЭВС-1705 – Нечеткие системы

Целью проекта является развитие и коммерциализация технологии нечеткого моделирования и идентификации.
Ключевые слова: *алгоритм светлячков, метаэвристика, оптимизация.*

Постановка задачи

При решении многих практических задач часто возникает необходимость выбора наилучшего решения по некоторому критерию из множества возможных. Математически такой выбор формализуется в виде задачи оптимизации: минимизировать функцию $f(x_1,x_2, \ldots, x_n)$, при условии $\mathbf{x}\in K$, где K – множество допустимых решений.

Проблема оптимизации может быть решена различными способами. Существуют классические методы, заключающиеся в применении производных, но также существуют и метаэвристические методы, основанные на поведении различных видов животных. В данной работе рассматривается метаэвристический алгоритм светлячков.

Алгоритм светлячков

Поведение светлячков основано на перемещении менее яркого светлячка к более яркому, а самый яркий светлячок двигается в случайном направлении [2]. Оригинальный алгоритм Янга был модифицирован автором статьи: упрощена формула для расчета яркости светлячка, изобретена формула для расчета α.

Шаг 1: Инициализация популяции светлячков случайным образом.

Пока $i<N$ (N – количество поколений).

Шаг 2: Расчет яркости светлячка по формуле

$$\beta = 1/(1 + f(\mathbf{x})).$$

Шаг 3: Перемещение всех светлячков к самому яркому (**x***best*) по формуле

$$\mathbf{x}(i+1) = \mathbf{x}(i) + \beta \cdot (\mathbf{x}(i) - \mathbf{x}\text{best}) + \alpha \cdot U_{|\mathbf{x}(i)|},$$

где $U_{|\mathbf{x}(i)|}$ – вектор, случайное число из интервала [–1;1]; α – свободный параметр рандомизации, который изменяется по формуле

$$\alpha_{i+1} = e^{-\alpha lfa},$$

где α*lfa* изменяется на каждом десятом поколении по формуле

$$\alpha lfa = alfa + 1$$

Можно использовать другую формулу для расчета α, которая дает более стабильные результаты, но хуже (всегда доходит до ~10^{-6}, в то время как по первой формуле может дойти до ~10^{-100}) ~

$$a_{i+1} = \ln^{\beta},$$

где β лучшего светлячка.

Шаг 4: Перемещение самого яркого светлячка по формуле

$$\mathbf{x}best = \mathbf{x}best + \alpha \cdot U_{|\mathbf{x}(i)|}$$

Конец цикла.

Шаг 5: Вывод координат самого яркого светлячка.

Эксперимент

Эксперимент проводился в пространстве с двумя и пятью параметрами, 50 светлячков, 1000 итераций (поколений), алгоритм запускался 30 раз, был вы-

бран лучший результат. Алгоритм был запущен на пяти функциях, результаты в табл. 1.

Таблица 1 – Результаты эксперимента

Функция	Формула	Интервал	Экстре-мум	Результат
Sphere(2)	$f(x) = \sum_{i=1}^{n=2} x_i$	[-100;100]	0	4,13756E-109
Sphere(5)	$f(x) = \sum_{i=1}^{n=5} x_i$	[-100;100]	0	1,239627E-13
Step(2)	$f(x) = \sum_{i=1}^{n=2} (\lvert x_i + 0.5 \rvert)^2$	[-100;100]	0	7,00053E-111
Step(5)	$f(x) = \sum_{i=1}^{n=5} (\lvert x_i + 0.5 \rvert)^2$	[-100;100]	0	3,465212E-13
Rastrigin(2)	$f(x) = \sum_{i=1}^{n=2} [10n + x_i^2 - 10\cos(2\pi x_i)]$	[-5,12;5,12]	0	4,876675E-96
Rastrigin(5)	$f(x) = \sum_{i=1}^{n=5} [10n + x_i^2 - 10\cos(2\pi x_i)]$	[-5,12;5,12]	0	2,618017E-12
Rosenbrock(2)	$f(x) = \sum_{i=1}^{2-1} [100(x_{i+1} - x_i^2)^2 + (x_i - 1)^2]$	[-100;100]	0	6,82317E-105

Функция	Формула	Интервал	Экстре-мум	Результат
Rosenbrock(5)	$f(x) = \sum_{i=1}^{5-1} [100(x_{i+1} - x_i^2)^2 + (x_i - 1)^2]$	[-100;100]	0	3,906122E-10
Griewank(2)	$f(x) = \frac{1}{4000} \sum_{i=1}^{n=2} x_i^2 - \prod_{i=1}^{n=2} \cos\left(\frac{x_i}{\sqrt{i}}\right) + 1$	[-600;600]	0	1,683404E-98
Griewank(5)	$f(x) = \frac{1}{4000} \sum_{i=1}^{n=5} x_i^2 - \prod_{i=1}^{n=5} \cos\left(\frac{x_i}{\sqrt{i}}\right) + 1$	[-600;600]	0	2,675165E-11

Был построен график, показывающий работу метаэвристического алгоритма. Эксперимент был проведен со сферой с 50 светлячками на 100 поколениях, на каждом из которых была посчитана фитнесс-функция. Результат представлен на рис. 1.

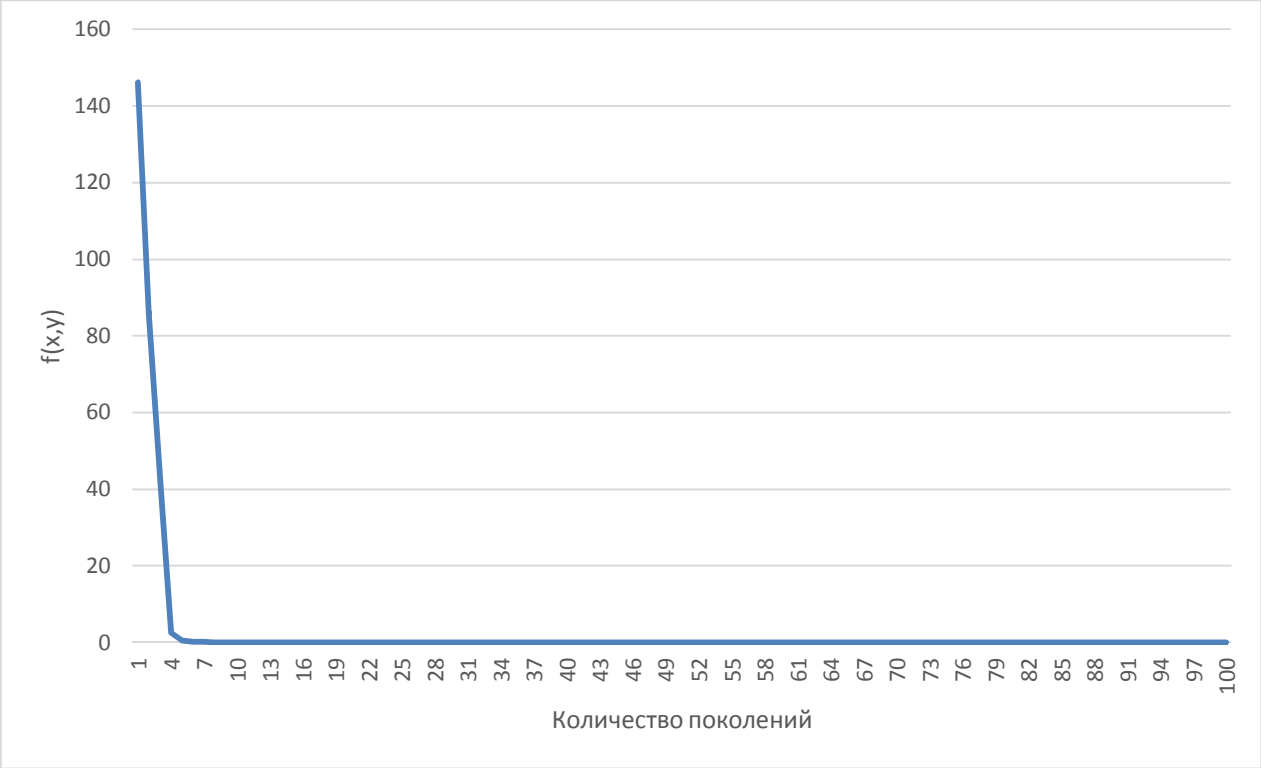


Рис. 1 – Работа алгоритма на сфере

Заключение

В результате эксперимента было выявлено, что алгоритм подходит близко к экстремуму на различных функциях, что говорит о его работоспособности к решению задач оптимизации.

Литература

1. Yang, X.S. (2010). Nature-Inspired Metaheuristic Algorithms. – Second Edition. – Luniver Press, University of Cambridge, United Kingdom. – Pp. 81–89.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ АЛГОРИТМОВ ОПТИМИЗАЦИИ МНОГОЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ

А.А. Воробьёва, студент кафедры математического моделирования и информационных технологий

Научный руководитель: Д.С. Соловьев канд. техн. наук, доцент кафедры математического моделирования и информационных технологий г. Тамбов, ТГУ имени Г.Р. Державина, tmiooy@gmail.com

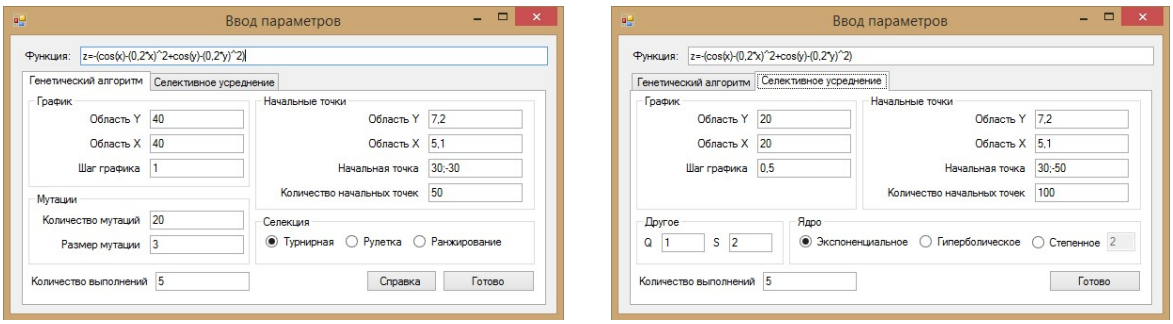
Описано универсальное программное средство для исследования свойств алгоритмов глобальной оптимизации, показана на практике возможность использования данного программного средства для исследовательских целей.

Ключевые слова: *разработка программного обеспечения, глобальная оптимизация, генетический алгоритм, селективное усреднение искомых переменных.*

Программное средство представляет собой оконное приложение, написанное на языке C# [1] с использованием библиотек MATLAB [2] для визуального представления графиков. Главное окно вмещает множество полей для ввода параметров, при этом в самом окне имеется 2 большие вкладки для каждого алгоритма отдельно (рис. 1).

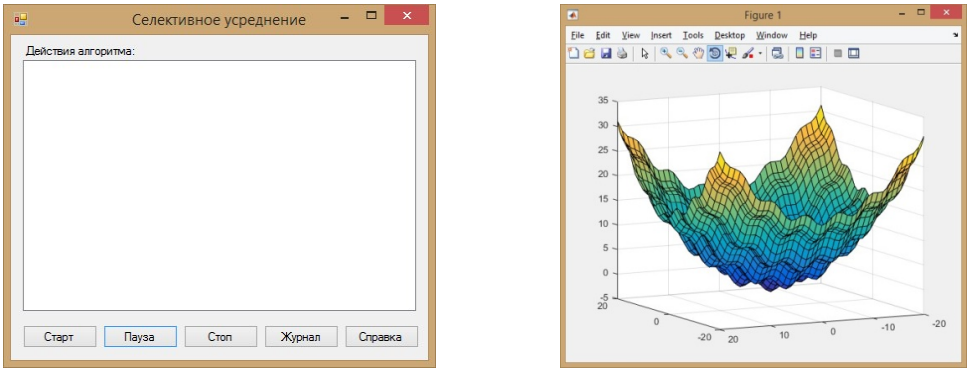
Второе окно является одним из результатов работы программного средства, служит для вывода информации о проделанной алгоритмом работе. Набор кнопок «Старт», «Пауза» и «Стоп», а также кнопка вызова журнала проведённых алгоритмом действий являющегося файлом для долгосрочного хранения, что выводится в описанном выше элементе окна (рис. 2,*а*).

Так же результатом работы программного средства является окно, отображающее график вводимой функции. Данное окно вызывается при помощи обращения программного средства к программному пакету MATLAB и обладает определенным набором функций (см. рис. 2,*б*).



а *б*

Рис. 1 – Интерфейс главного окна, вкладка: *а* – «Генетический алгоритм»; *б* – «Селективное усреднение»



а *б*

Рис. 2 – Интерфейс окна: *а* – вывода на примере селективного усреднения; *б* – графика введённой функции

Проведем исследование свойств и анализ алгоритмов на тестовой функции при помощи разработанного и реализованного средства.

Тестовая целевая функция имеет следующий вид:

$$z_1(x) = 6|x_1|^2 + 7|x_2|^2$$

$$z_2(x) = 5|x_1 + 2|^{0.5} + 5|x_2|^{0.5} + 6$$

$$z_3(x) = 5|x_1|^{1.3} + 5|x_2 + 2|^{1.3} + 5$$

$$z_4(x) = 4|x_1|^{0.8} + 3|x_2 - 4|^{1.2} + 8$$

$$z_5(x) = 6|x_1 - 2|^{1.1} + 4|x_2 - 2|^{1.7} + 7$$

$$z_6(x) = 5|x_1 - 4|^{1.1} + 5|x_2|^{1.8} + 9$$

$$z_7(x) = 6|x_1 - 4|^{0.6} + 7|x_2 - 4|^{0.6} + 4$$

$$z_8(x) = 6|x_1 + 4|^{0.6} + 6|x_2 - 4|^{1.6} + 3$$

$$z_9(x) = 3|x_1 + 4|^{1.2} + 3|x_2 + 4|^{0.5} + 7.5$$

$$z_{10}(x) = 2|x_1 - 3|^{0.9} + 4|x_2 + 5|^{0.3} + 8.5$$

$$\boldsymbol{f(x_1, x_2) = \min(z_i(x), i = \overline{1,10}\})}$$

Приведенная многоэкстремальная функция имеет 10 минимумов. Глобальный минимум приходится на точку с координатами $x^* = (0; 0)$: $f(0; 0) = 0$. На рис. 3 приведен пространственный вид целевой функции.

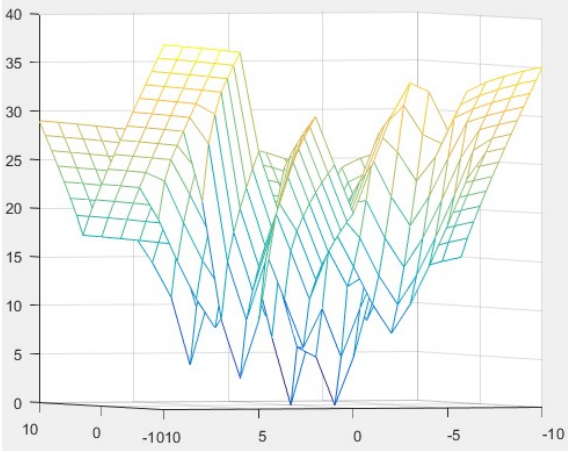
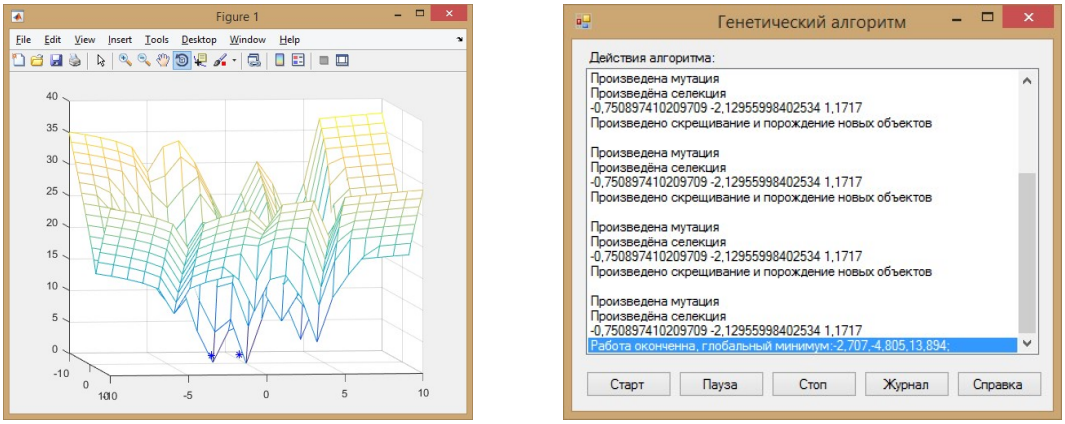


Рис. 3 – Пространственный вид целевой функции

Генетический алгоритм [3]

Решается задача минимизации целевой функции $\boldsymbol{f(x_1, x_2)}$. Параметры алгоритма следующие: начальная точка старта приходится на точку $x^0 = (5; 5)$, исходная область варьирования $\Delta x^0 = (10; 10)$. Объем выборки пробных точек равен 50. В популяции происходит мутация 30 случайных точек с максимально возможным размером мутации по обеим координатам в 3 единиц. Тип селекции: турнирная.

В ходе работы популяция начинала движение к экстремуму в углу отображаемой поверхности. С продвижением популяции к экстремуму движение популяции замедлялось. При повторных запусках в количестве 15 раз были получены те же результаты по количеству требуемых итераций. На рис. 4,*а* на фоне пространственного вида целевой функции приведены шаги алгоритма. На рис. 4,*б* приведены результаты поиска глобального экстремума, выдаваемые программным средством.



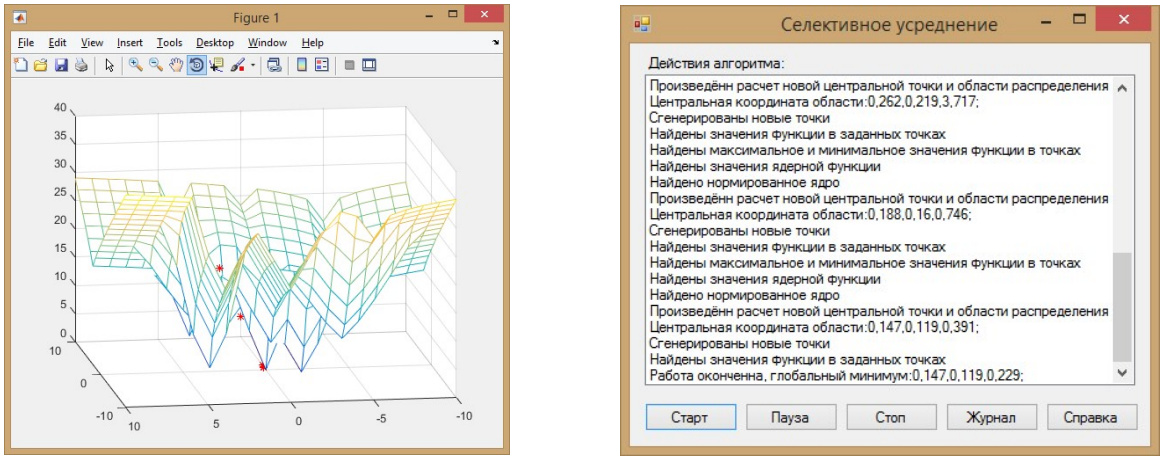
а *б*

Рис. 4 – Результат работы алгоритма: *а* – графический; *б* – текстовый

Алгоритм, основанный на методе селективного усреднения искомых координат [3]

Решается задача минимизации заданной целевой функции $\boldsymbol{f}(\boldsymbol{x_1}, \boldsymbol{x_2})$. Параметры алгоритма следующие: начальная точка старта приходится на точку с координатами $x^0 = (5; 5)$, исходная область варьирования $\Delta x^0 = (10; 10)$. Объем выборки пробных точек равен 50. Ядро параболическое со степенью селективности $s = 50$. Дополнительные настраиваемые параметры: q=2, γ_1 =1.

На первых шагах алгоритма происходит выход в окрестность глобального минимума, а на остальных шагах осуществляется его уточнение. На рис. 5,*а* на графике пространственного вида целевой функции приведены шаги алгоритма. На рис. 5,*б* приведены результаты поиска глобального экстремума, выдаваемые программным средством.



а *б*

Рис. 5 – Результат работы алгоритма:
а – графический; *б* – текстовый

В результате работы программы генетический алгоритм потребовал от 6 до 7 секунд на выполнение, алгоритм селективного усреднения справился менее чем за 3 секунды и за меньшее количество итераций.

Литература

1. Джон Скит. C#. Программирование для профессионалов. – М.: Вильямс, 2014. – 608 с.

2. Дьяков В.П. MATLAB. Полный самоучитель / В.П. Дьяков. – М.: ДМК Пресс, 2012. – 768 с.

3. Сухарев А.Г. Методы оптимизации: учебник / А.Г. Сухарев, А.В. Тимохов, В.В. Федоров. – М.: Юрайт, 2014. – 368 с.

ТЕСТИРОВАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ-СЕРВИСА «LEARNIK.»

А. И. Заборский студент каф. АОИ

Научный руководитель: Ю.Б. Гриценко, канд. техн. наук, доцент каф. АОИ
г. Томск, ТУСУР, zaborskiy_ai@mail.ru

Проект ГПО АОИ-1904 – Сервис обучения основам программирования и развития алгоритмического мышления при помощи JS

«Learnik.» является удобным и эффективным инструментом для изучения основ алгоритмизации и программирования для детей, школьников и подростков, написанным на TypeSctipt. Приложение предлагает пройти обучающие курсы, связанные с программированием. В курсы входят: уроки, задания, мини игры. Все данные о пользователях и их прогрессе хранятся на сервере, реализованном на Node.js. Для создания и загрузки контента на сервер при помощи React-Redux разработан специальный инструмент «AdminTools».
***Ключевые слова**: IT, обучение, тестирование.*

Тестирование кода – неотъемлемый цикл разработки программного обеспечения (далее – ПО). На протяжении десятилетий развития разработки ПО, к вопросам тестирования и обеспечения качества подходили очень и очень поразному. Но сейчас тестирование актуально, как никогда. Прежде всего, вырос спрос на специалистов, занимающихся тестированием программного обеспечения. Основными обязанностями таких сотрудников являются выявление ошибок в работе программ и моделирование различных ситуаций, связанных с их дополнительной нагрузкой. Обнаруживая и описывая неисправности, направляя отчеты о них для внесения исправлений в программу, ответственные за тестирование люди, постоянно взаимодействуют с командой разработки.

Для тестирования «Learnik.» используется unit тестирование – это процесс, позволяющий проверить на корректность отдельные модули исходного кода программы. 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 появлению ошибок в уже оттестированных местах программы, а также облегчает обнаружение и устранение таких ошибок.

Было решено использовать популярный JavaScript фреймворк для тестирования – Mocha, который используется для автоматизированного тестирования приложений, где автоматизированное тестирование, это написание кода, с помощью которого ожидаемые сценарии сравниваются с тем, что получает пользователь. Он может использоваться как на стороне сервера Javascript, так и в браузере [1]. В дополнении к Mocha использовалась библиотека Chai, которая

расширяет возможности Mocha и позволяет проводить еще более глубокое тестирование [2].

Был протестирован пользовательский интерфейс «AdminTools», который позволяет обеспечить быстрый и удобный доступ к данным. Он позволяет без вмешательства в базу данных редактировать, добавлять, удалять контент, который будет использоваться для основного клиент приложения.

Во время тестирования был детально проверен пользовательский интерфейс «AdminTools», был сделан аспект на такие моменты, как:

- расположение, размер, цвет, ширина, длина элементов; возможность ввода букв или цифр;
- реализуется ли функционал приложения с помощью графических элементов;
- размещение всех сообщений об ошибках, уведомлений;
- читабелен ли использованный шрифт;
- выравнивание текста и форм;
- качество изображений;
- проверить текст на орфографические, пунктуационные ошибки.

Были выявлены структурные и визуальные недостатки в интерфейсе приложения, а также небольшие проблемы с удобством интерфейса для навигации и возможности полного использования функционала «AdminTools».

По окончанию тестирования, для всей команды разработки был предоставлен отчет процесса тестирования и рекомендации по улучшению пользовательского интерфейса.

Литература

1. Mocha. Википедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://en.wikipedia.org/wiki/Mocha_(JavaScript_framework) (Дата обращения: 12.11.2019).

2. Chai [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.chaijs.com/ (Дата обращения: 12.11.2019).

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ КАМПУСОМ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИЙ АВТОМАТИЗАЦИИ ЗДАНИЙ

Н.Н. Зайченко, аспирант кафедры автоматизированных систем обработки информации и управления

Научный руководитель: Г.А. Попов, д-р техн. наук, профессор кафедры автоматизированных систем обработки информации и управления г. Астрахань, АГТУ, ucorpor@gmail.com

Данная статья посвящена разработке системы принятия решений в процессе управления смарт-кампусом на основе технологии автоматизации зданий. Рассматриваются различные виды кампусов учебных заведений и предприятий, их классификация. Приводятся примеры автоматизации освещения.

Ключевые слова: *автоматизация, смарт-кампус, энергоэффективность.*

В связи с актуальной проблемой сбережения энергоресурсов и экологической обстановкой, в настоящее время во многих странах наблюдается развитие строительства энергоэффективных интеллектуальных зданий и применение систем управления такими зданиями в городах [1]. Однако данная технология при внедрении в кампусы компаний требует изменений и существенных модификаций, учитывающих специфические особенности кампуса, так как состав кампуса может варьироваться в зависимости от сферы деятельности организации и контингента её сотрудников.

Из инженерных систем кампусов основным потребителем энергии является система освещения. Благодаря применению методов автоматизации можно сократить показатель энергопотребления системы освещения, но при этом экономия энергии не должна отражаться на основном требовании к современным кампусам – обеспечении необходимого комфорта пребывании персонала. Для этого управление освещением можно проводить по зонам. Каждое здание или путь сообщения на территории кампуса может быть определён, как отдельная зона. Возможно объединение нескольких зон, если они обладают сходными условиями. Иногда одно здание может быть разделено на несколько зон, если условия на его территории не являются одинаковыми и параметры освещения должны устанавливаться независимо.

Существуют различные виды кампусов, которые можно классифицировать различными способами. Например, по градостроительной принадлежности [2]:

1. Городские распределенные кампусы – совокупность объектов, рассредоточенных в городской среде.

2. Городские интегрированные кампусы – кампусы высокой плотности в городской застройке.

3. Пригородные кампусы – расположены за пределами плотной городской застройки.

Так же, классификацию можно провести по функционально-планировочным особенностям [2]:

1. Микрокампус – предполагает концентрацию всех минимально необходимых функций комплекса в одном объекте.

2. Миникампус – характерен для организаций, размещённых в сложных архитектурных, климатических или ландшафтных условиях.

3. Классический исторический кампус.

4. Макрокампус – с высокой плотностью застройки и/или сложной структурой.

5. Мегакампус – включает в себя несколько организаций с общей социальной, инженерной и транспортной инфраструктурой.

Каждый вид кампуса имеет свои особенности, которые должны учитываться при разработке системы автоматизированного управления. Например, пригородные кампусы предприятий, на которых основная работа осуществляется в дневное время суток, требуют системы оценки посещаемости, чтобы иметь возможность отключать освещение некоторых зон. Для этого могут применяться сети датчиков движения, которые будут обеспечивать систему актуальными данными.

Можно описать правила, по которым будут регулироваться устройства освещения. Чтобы исключить дополнительные затраты, связанные с частым включением и выключением режимов освещения, необходимо рассматривать в качестве входных параметров не только освещённость территории и текущую её посещаемость, но и скорость изменения этих параметров. Например, при завершении рабочего дня в тёмное время суток, в короткий промежуток времени на территории кампуса образуется большое количество сотрудников, покидающих территорию. Можно своевременно освещать маршруты для покидания территории, так как известно время окончания рабочего дня.

Применение методов автоматизации позволяет существенно сократить траты на услуги необходимые для обеспечения работы предприятия, располагающегося на территории кампуса, что и является целью данной работы.

Литература

1. Лазуткин О.И., Шиянова Т.В. Анализ технологии «Умный дом» // Фундаментальные и прикладные научные исследования: актуальные вопросы, достижения и инновации. – 2019. – С. 140–142.

2. Зобова М.Г., Никитина А.Ю. Основные виды архитектурно-градостроительной классификации студенческих кампусов // Научный аспект. – 2014. – № 1–2. – С. 190–194.

Секция 2. БИОМЕДИЦИНСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРИБОРОСТРОЕНИЯ

ОБЗОР ПРИЛОЖЕНИЙ ДЛЯ СЛЕПЫХ И СЛАБОВИДЯЩИХ ЛЮДЕЙ НА СМАРТФОНЕ

Е.А. Архипова, студентка каф. УИ

Научный руководитель: М.Е. Антипин, канд. физ.-мат. наук, доцент каф. УИ
г. Томск, ТУСУР, katy-1997@list.ru

Проект ГПО УИ-1702 – Электронный поводырь

В данной работе представлены результаты исследования популярных и имеющих наибольший спрос по сравнению с другими приложений на смартфоне (платформа Android) для слепых и слабовидящих людей. Дается оценка их работе, качеству обслуживания, выделяются главные недостатки и трудности в использовании на основе собственных наблюдений и учета мнений, отзывов и комментарий большинства пользователей программ.
Ключевые слова: *карта, навигация, дисплей, аналог, приложение.*

Количество слепых и слабовидящих людей растет из года в год, в связи с этим растет и количество решений, способных решить проблемы инвалидов по зрению. Мы живем в мире информационных технологий, в котором ежегодно производятся гаджеты для использования их в разных сферах жизни людей. Таким инновационным продуктом в свое время стал и телефон, который спустя несколько лет продолжает дополняться все новыми функциями и свойствами. Разрабатываются сотни удобных программ и приложений, нацеленных на пользователей различных возрастов и интересов. Исключением не стали и имеющиеся в большом количестве на смартфонах приложения для слепых и слабовидящих людей. Они помогают им ориентироваться в пространстве и передвигаться, распознавать окружающие предметы и взаимодействовать с людьми.

Так как основной проблемой слепых является сложность перемещения на местности, в основе исследования взяты приложения для навигации и ориентации на местности.

Опираясь на данные приложения, можно разработать собственное, подходящее для разрабатываемого в рамках проекта электронного поводыря для слепых. Необходимо выделить несколько главных пунктов, по которым по шкале от 1 до 5 оценивается качество рассматриваемых приложений: скорость обработки информации, удобство использования, понятность и доступность, отзывы от пользователей.

В таблице 1 представлены характеристики, по которым дается общая оценка работе приложений.

Таблица 1 – Характеристики приложений для навигации и ориентации на местности

Приложение	Скорость обработки информации	Удобство использования	Понятность и доступность	Отзывы
GetThere	4	3	4	3,8
OsmAnd	5	4	5	4,2
Lazarillo	5	4	4	4,4
Live Voice Navigaton	5	4	4	4,4
Be my eyes	4	5	5	4,7
DotWalker Pro	4	4	3	4,1
Я иду домой	4	3	4	4,5

GetThere – навигатор, не отображающий карты на дисплее телефона и использующий голосовые подсказки для определения местоположения, приближения к интересующим местам, направления к пункту назначения. Даются подсказки при отклонении от маршрута и действий по возвращению к нему. При встряхивании устройства озвучивается подробный текущий адрес: улица, дом, направление движения. Имеется два способа ответа на запросы: голосовой ввод или обычное взаимодействие с сенсорным дисплеем. Приложение работает при подключении к сети Wi-fi или же по мобильной связи. GetThere популярно во многих странах и, соответственно, поддерживает несколько языков мира.

Lazarillo, Live Voice Navigaton и DotWalker Pro схожи по свойствам с предыдущим аналогом. Отличие состоит в том, что эти приложения отображают карту, а Lazarillo и DotWalker Pro также могут работать в фоновом режиме.

OsmAnd – приложение для путешествий, объединяет в себе все возможности описанных выше приложений. Кроме того имеет ряд дополнительных возможностей:

– дневной и ночной режим для комфортного пользования;

– навигация в автомобильном, велосипедном, пешеходном режимах;

– предупреждение о превышении скорости;

– навигация на общественном транспорте: метро, автобусы, трамвай и т.д.

Be my eyes – приложение, работающее на основе помощи волонтёров. Незрячие или слабовидящие люди могут попросить помощи у зрячего волонтера, который получит уведомление на телефоне. Как только зрячий доброволец принимает звонок, между собеседниками устанавливается аудио- и видеосвязь. Зрячий помощник может оказать помощь по видеосвязи, став глазами незрячего или слабовидящего человека с помощью камеры его телефона. Незрячему

или слабовидящему человеку может понадобиться совершенно разная помощь, например, узнать срок годности молока или понять, сочетается ли одежда. На большинство звонков отвечают в течение одной минуты.

В результате исследования можно сказать, что данные программы во многом имеют похожий интерфейс, одинаковые выполняемые задачи, способы взаимодействия с пользователем и созданы для одной цели – помощи ориентирования на местности, причем не только незрячим, но и обычным людям. Самые распространенные проблемы возникают при загрузке карт, определении местоположения, наличии устаревших данных, неудобстве использования, зависании. Приложения имеют ряд аналогов на других платформах во многих странах и имеют довольно незначительные отличия друг от друга. Каждый выбирает одно или даже несколько удобных для себя приложений, опираясь на свои потребности и запросы.

В заключение можно сказать, что рассмотренные программы, несмотря на свои недочеты, которые изучаются разработчиками по мере поступления и исправляются по мере возможности, имеют большой спрос и будут иметь интерес еще долгое время. С учетом всех недостатков имеются шансы создать собственное приложение, которое будет удовлетворять пожеланиям слепых и дополнять работу электронного поводыря.

Литература

1. Восемь полезных мобильных приложений для незрячих [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.specialview.org/article/advice80 (дата обращения 01.11.2019).

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ТОЧЕЧНОГО ИГОЛЬЧАТОГО НАГРЕВАТЕЛЯ ДЛЯ КОМПЛЕКСА ТЕРМОАБЛЯЦИИ

А.В. Дерр, Д.С. Конарева, студенты кафедры УИ

Научный руководитель Д.О. Пахмурин, доцент каф. ПрЭ, канд. техн. наук
г. Томск, ТУСУР, derralina24@mail.ru, dkonareva22@gmail.com

Проект ГПО ПрЭ-1801 – Испытательное и калибровочное оборудование для комплекса локальной гипертермии

В статье рассматривается структура точеного игольчатого нагревателя, а также его основные характеристики. Определены необходимые значения силы тока I и напряжения U, при которых осуществляется нормальное функционирование устройства. Разработан опытный образец точечного игольчатого нагревателя по описанной в статье технологии. Построены таблицы и диаграммы температурных зависимостей.

Ключевые слова: *температура, точечный игольчатый нагреватель, нагрев, прижигание нервных окончаний, эксперимент, зависимость.*

В настоящее время проблема боли в области позвоночника становится всё более острой. Официальная статистика Всемирной организации здравоохранения сухо сообщает: различными болезнями опорно-двигательного аппарата (ОДА) страдает 80% населения. Поэтому становится актуальным поиск новых методов воздействия на нервные окончания и лечения заболеваний, связанных с ними.

В лаборатории биомедицинских технологий ТУСУРа был разработан опытный образец устройства, для которого проведены эксперименты по выявлению температурных зависимостей.

Данная работа имеет научную и практическую новизну, потому что таких устройств ещё нет на отечественном рынке, а аналоги работают по другому принципу и более затратные.

Техническое решение

Строение точечного игольчатого нагревателя снаружи представлено в виде цилиндра с внешним диаметром 1,2 мм и длиной от 6 до 10 см. Внутренняя составляющая нагревателя – это спай медной и нихромовой проволок, помещенный в корпус цилиндрической формы с внутренним диаметром равным 0,4 мм. На кончике точечного игольчатого нагревателя находится нихромовая проволока длиной $l = 3$ см и диаметром $d = 0{,}08$ мм, так как обладает большим удельным сопротивлением, чем медь, и будет нагреваться именно она, а не весь её корпус, по которому и располагается медь. На нихром тонким слоем плотно намотана никелевая проволока диаметром $d = 0{,}19$ мм и длиной $l = 7$ см, которая служит температурным датчиком. С ее помощью будут сняты данные о температуре в момент непосредственного взаимодействия иглы с телом человека, которые передаются на микроконтроллер для дальнейшей обработки.

Используя никелевую проволоку в качестве температурного датчика, при подаче напряжения $U = 2$ В и силы тока $I = 2$ А, определили время нагревания иглы до 60, 90 и 100 °С. После ряда опытов были получены следующие экспериментальные значения времени и определено среднее время нагревания.

Для того, чтобы понять, влияет ли никелевая обмотка на нагревание точечного игольчатого нагревателя и какова на ней температура, было проведено два опыта. В первом случае мы измеряли температуру в корпусе только с нихромовой проволокой, а во втором уже с никелевой обмоткой. В табл. 1 показана разница нагревания нихрома и нихрома с никелевой обмоткой в одном температурном режиме.

Таким образом, из эксперимента видно, что среднее время нагрева до 60 градусов занимает 4 с, от 60 до 90 °С занимает 3,4 с, а от 90 до 100 °С за 1,7 с, что соответствует требованиям к устройству.

Таблица 1 – Зависимость температуры нагревания от времени

№ опыта	Только нихром			Нихром с никелевой обмоткой			Разница		
	60 °C	**90 °C**	**100 °C**	**60 °C**	**90 °C**	**100 °C**	**60 °C**	**90 °C**	**100 °C**
1	3,97	7,43	9,13	4,01	7,47	9,18	0,04	0,04	0,05
2	4,02	7,34	9,11	4,03	7,49	9,19	0,01	0,15	0,08
3	4,01	7,37	9,12	3,97	7,48	9,14	0,04	0,11	0,02
4	3,94	7,42	9,09	3,98	7,48	9,15	0,04	0,06	0,06
5	4,03	7,41	9,11	4,00	7,50	9,15	0,03	0,09	0,04
6	4,02	7,43	9,09	4,05	7,50	9,16	0,03	0,07	0,07
7	4,01	7,43	9,07	4,04	7,47	9,19	0,03	0,04	0,12
8	4,01	7,36	9,12	4,06	7,45	9,18	0,05	0,09	0,06
9	3,98	7,41	9,11	4,03	7,50	9,18	0,05	0,09	0,07
10	3,97	7,42	9,09	4,01	7,49	9,17	0,04	0,07	0,08
Ср. зн.	4,00	7,40	9,10	4,02	7,48	9,17	0,02	0,08	0,07

Были построены графики, на которых отображены значения температур никелевой и нихромовой проволок при каждом температурном режиме. На рис. 1 изображена разница температур при нагревании от 90 до 100 °C.

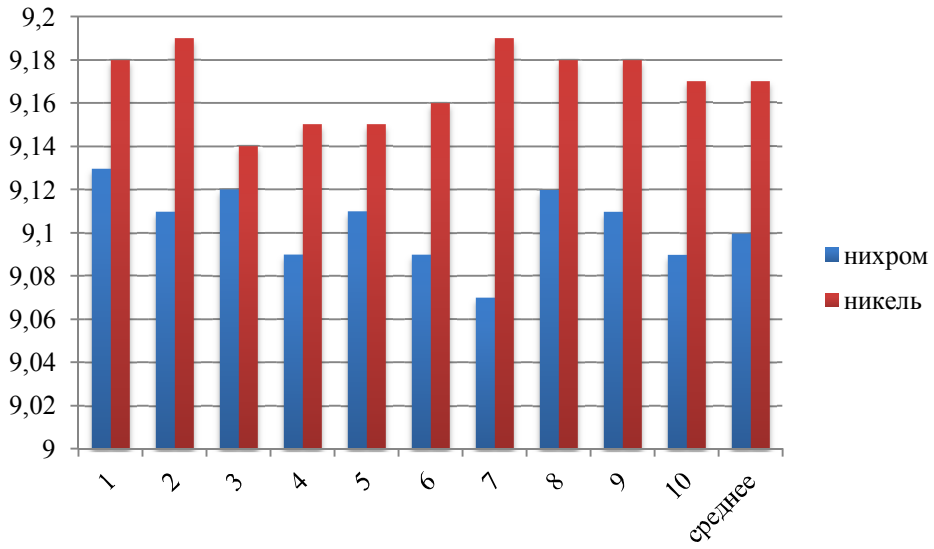


Рис. 1 – Разница времени при нагревании от 90 до 100 градусов

Из графика видно, что среднее время нагревания составляет 9,10 с, а среднее значение разницы времени нагревания до необходимых температур на проволоках 0,07 с.

Разница между временем нагревания до необходимого температурного режима при наличии никелевой обмотки и без нее составляет менее 0,1 секунды, что говорит о том, что никелевая обмотка никаким образом не влияет на нагрев. Поэтому её использование как температурного датчика приемлемо.

Чтобы определить время нагревания нихромовой проволоки на каждые 10 ℃, начиная с комнатной температуры, был проведен эксперимент, данные которого отображены в таблице 2.

Таблица 2 – Зависимость температуры от времени нагревания

Градусы, °	Время, с
20	0,0
30	1,64
40	2,29
50	3,54
60	4,0
70	4,78
80	6,17
90	7,40
100	9,10

По рис. 2 видно, что нагревание точечного игольчатого нагревателя происходит по линейной зависимости, а также, что температура достигает 100 градусов менее чем за 10 секунд, что удовлетворяет требованиям.

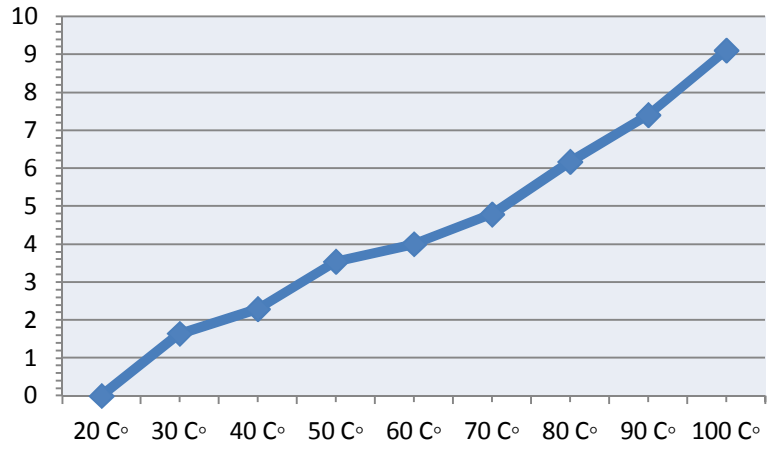


Рис. 2 – График зависимости температуры нихромовой проволоки от времени нагревания

Заключение

Таким образом, в результате проведенных опытов были определены оптимальные значения тока и напряжения, при подаче которых, кончик точеного игольчатого нагревателя достигает необходимых значений температур. Все значения, установленные опытным путем, занесены в таблицы. Построены графики зависимости температуры на кончике иглы от времени, подробно отображающие значения температур в каждом из необходимых режимов на никелевой и нихромовой проволоках.

РАЗРАБОТКА ТОЧЕЧНОГО ИГОЛЬЧАТОГО НАГРЕВАТЕЛЯ ДЛЯ КОМПЛЕКСА ТЕРМОАБЛЯЦИИ

А.В. Дерр, Д.С. Конарева, студенты кафедры УИ

Научный руководитель: Д.О. Пахмурин, канд. техн. наук, доцент каф. ПрЭ
г. Томск, ТУСУР, derralina24@mail.ru, dkonareva22@gmail.com

Проект ГПО ПрЭ-1801 – Испытательное и калибровочное оборудование для комплекса локальной гипертермии

В статье рассматривается структура точеного игольчатого нагревателя, а также его основные характеристики. Определены главные составляющие игольчатого нагревателя и изучены основные свойства используемых материалов. Разработан опытный образец точечного игольчатого нагревателя по описанной в статье технологии.
Ключевые слова: *температура, точечный игольчатый нагреватель, нагрев, прижигание нервных окончаний.*

В настоящее время проблема боли в области позвоночника становится всё более острой. С каждым годом всё больше людей обращаются в медицинские учреждения с данным заболеванием. Официальная статистика Всемирной организации здравоохранения сухо сообщает: различными болезнями опорно-двигательного аппарата (ОДА) страдает 80% населения. Большинство – трудоспособного возраста, от 30 до 50 лет. И в отличие от многих других патологий болезни ОДА не отступают при улучшении благосостояния и качества жизни. Даже наоборот – по мере развития городской культуры они распространяются все больше [1]. Именно поэтому данная тема актуальна и требует рассмотрения.

Специалисты в данной области ищут новые способы воздействия на данную проблему, и разрабатывают устройства лечения болезни. Одним из таких устройств является комплекс точечной термоабляции (КТТ), который оказывает воздействие на нервные окончания в области позвоночника.

Из НИИ онкологии поступило предложение создать точечный игольчатый нагреватель, который грелся бы не на всей длине, а только на кончике.

Данная работа имеет научную и практическую новизну, потому что таких устройств ещё нет на отечественном рынке, а аналоги работают по другому принципу и более затратные.

Техническое решение

Структура точечного игольчатого нагревателя достаточно сложная. Снаружи он представлена в виде цилиндра с внешним диаметром 1,2 мм и длиной от 6 до 10 см. Внутренняя составляющая нагревателя – это спай медной проволоки и проволоки из нихрома, помещенный в корпус цилиндрической формы с внутренним диаметром, равным 0,4 мм. Нихромовая проволока длиной $l = 3$ см

и диаметром d = 0,08 мм, обладающая большим удельным сопротивлением, находится на кончике иглы. На нихром намотана тонким слоем никелевая проволока диаметром d = 0,19 мм и длиной l = 7 см, которая служит датчиком температуры. С ее помощью будут сняты данные о температуре, которые будут переданы на микроконтроллер для дальнейшей обработки. Для изоляции контактов на месте спая использован электроизоляционный лак КО-921, который выдерживает температуру до 250 °С.

Для работы был выбрана нихромовая проволока, которая будет располагаться на кончике иглы, так как она обладает большим удельным сопротивлением, чем медь.

Нихром относится к классу прецизионных сплавов с высоким электрическим сопротивлением, что определяет его применение в качестве электрических нагревателей. Это сплав, состоящий из следующих элементов: Ni (55–78%); Cr (15–23%); Mn (1,5%); остальное Fe [2].

Таблица 1 – Свойства нихрома

Свойства	Марки	
	Х20Н80	Х15Н60
Плотность, г/см^3	8,4	8,2
Температура плавления, °	1400	1390
Удельное сопротивление, мкОм · м	1,0–1,1	
Магнитность	Немагнитен	
Твердость, НВ	140–150	
Удельная теплоемкость, кДж/кг · К при 25°	0,44	0,46

Нихромовая проволока, обладая значительно большим удельным сопротивлением, чем медь, позволяет при подаче тока нагреваться именно кончику иглы, а не всему её корпусу, по которому и располагается медь.

Чтобы получать данные о температуре иглы в ходе операции при непосредственном соприкосновении с телом человека, решено использовать никелевую проволоку в качестве температурного датчика. Никелевая проволока плотно намотана на нихромовую проволоку, которая позволяет снимать температурные значения на кончике иглы в любой момент времени при проведении операции.

Никель является жаропрочным и коррозионностойким металлом, что определяет его применение в качестве конструкционного материала для изделий, подверженных воздействию различных агрессивных сред в том числе при повышенных температурах, а также подверженных механическим нагрузкам при высоких температурах. Помимо этого, никель служит является популярным легирующим элементом для сталей и сплавов [3].

Таблица 2 – Свойства никеля

Свойства	Значение
Плотность, г/см3	8,902
Температура плавления, °С	1453
Удельное сопротивление, мкОм·м	0,0684
Теплопроводность, Вт/(м·К)	90,9
Удельная теплоемкость,кДж/кг ·К при 25 °С	0,443

Таким образом, удалось разработать и создать точечный игольчатый нагреватель особой конструкции, в котором нагрев происходит исключительно на кончике иглы, где находится нихромовая проволока, служащая датчиком температуры в данном устройстве. С проволоки считывается значение сопротивления в момент непосредственного взаимодействия иглы с телом человека, которое затем пересчитывается в значение температуры. Наглядный опытный образец представлен на рис. 1.

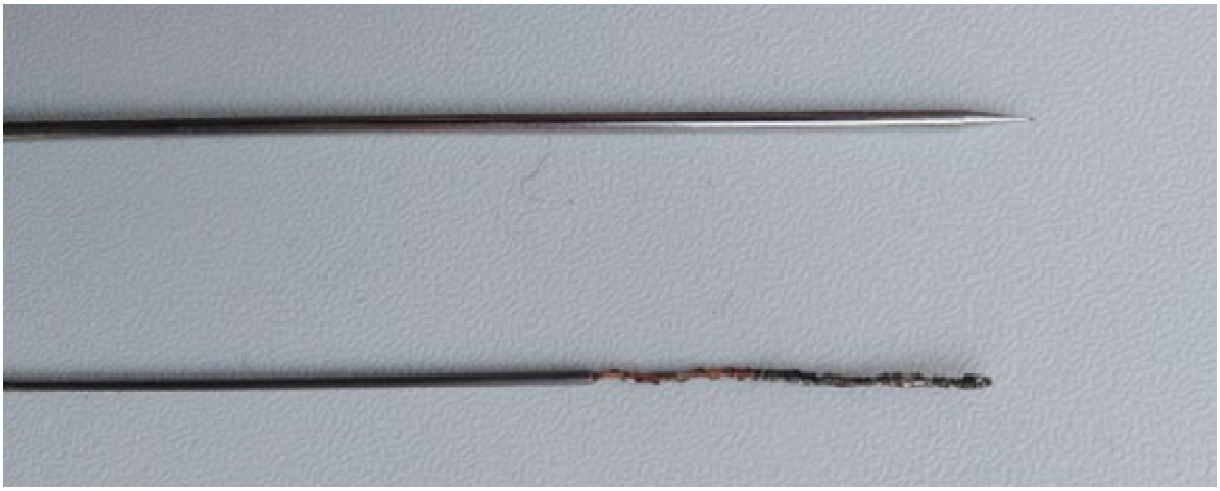


Рис. 1 – Строение игольчатого нагревателя

Заключение

В результате, получено общее представление о системе, были изучены свойства нихромовой и никелевой проволоки, подобраны необходимые материалы для создания устройства. Разработан игольчатый нагреватель особой конструкции, в которой нагревается лишь кончик иглы, а не весь ее корпус. Благодаря использованию никелевой проволоки в качестве температурного датчика, был решен главный вопрос о значении температуры в ходе операции при непосредственном соприкосновении точечного игольчатого нагревателя с телом человека.

Литература

1. Боли в спине признали «офисным синдромом» // Ведомости. – М. – 2014. – № 11 от 14.11.2014. – С. 1.

2. «Метотехника». Прецизионный сплав нихром [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.metotech.ru/nihrom-opisanie.htm (дата обращения: 17.10.2019).

3. «Метотехника». Металл никель [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.metotech.ru/nikel-opisanie.htm (дата обращения: 17.10.2019).

ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ УСТРОЙСТВА ДЛЯ КАЛИБРОВКИ ПОВЕРХНОСТНЫХ НАГРЕВАТЕЛЕЙ КОМПЛЕКСА ЛОКАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕРМИИ «ФЕНИКС-2»

К. В. Дюсембаева, С. М. Томских, студенты каф. УИ

Научный руководитель: Д.О. Пахмурин, канд. техн. наук, доцент каф. ПрЭ
г. Томск, ТУСУР, dkmllv@mail.ru, tomsermikh@gmail.com

Проект ГПО ПрЭ-1801 – Испытательное и калибровочное оборудование для комплекса локальной гипертермии

В данной статье описана структура источника питания устройства для калибровки поверхностных нагревателей комплекса локальной гипертермии. Также представлено поэтапное описание структурной, функциональной и принципиальной схем.

Ключевые слова: *источник питания, плоскостной нагреватель, калибровочный модуль.*

Комплекс локальной гипертермии «Феникс-2», разработанный ООО «ПромЭл», предназначен для лечения онкологических и других заболеваний путем создания и поддержания на заданном уровне высокой температуры в объеме живой ткани, ограниченном с помощью специальных нагревателей. Комплекс локальной гипертермии оснащается плоскостными и игольчатыми нагревателями, для которых ранее были разработаны калибровочные модули. Калибровочный модуль для игольчатых нагревателей имеет собственный источник питания, в отличие от калибровочного модуля для плоскостных нагревателей. Стоит отметить, что использовать источник питания калибровочного модуля для игольчатых нагревателей не представляется возможным для калибровочного модуля плоскостных нагревателей, из-за несоответствия требуемых параметров. Актуальность проблемы заключается в том, что сконструированному калибровочному модулю для плоскостных нагревателей необходим источник питания, удовлетворяющий все заданные параметры.

Техническое решение

Для решения поставленной задачи разработана структурная схема источника питания калибровочного модуля, представленная на рис. 1.

Входное напряжение, равное 220 В, подается на фильтр электромагнитного излучения (Ф1), предназначенный для подавления высокочастотного шума. Сглаженное напряжение подается на сетевой выпрямитель (В1), который преобразовывает переменный ток в постоянный и на преобразователь напряжения (Пн), необходимый для питания системы управления (СУ). Выпрямленное напряжение с выпрямителя сглаживается фильтром (Ф2), предназначенный для сглаживания поступающего напряжения. Затем ток поступает на инвертор (И), где преобразовывается из постоянного в переменный с изменением величины напряжения, который в свою очередь управляется системой управления (СУ). После переменное напряжение подается на трансформатор (Тр), который понижает напряжение до необходимого значения. Пониженное напряжение со вторичной обмотки трансформатора подается на выпрямитель (В2), где преобразовывается из переменного в постоянное, а затем сглаживается фильтром 2 (Ф2). Выходное напряжение стабилизируется параметрическим стабилизатором напряжения (Сн) и выходит на нагрузку (Н).

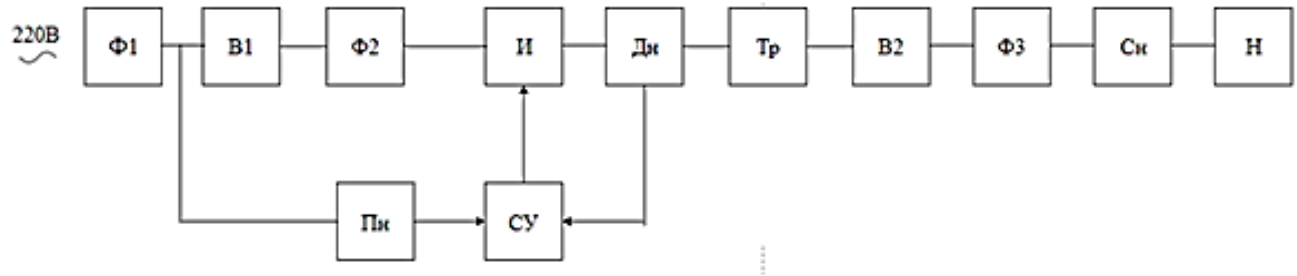


Рис. 1 – Структурная схема

На основе структурной схемы была составлена функциональная схема, представленная на рис. 2.

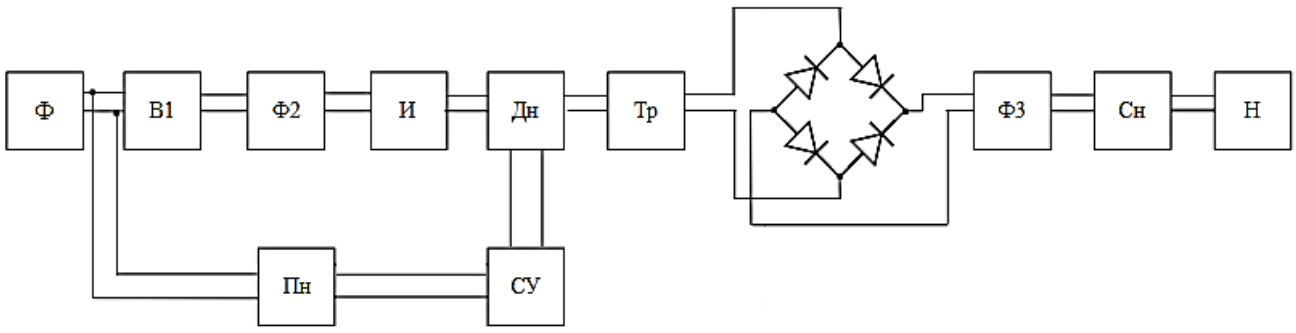


Рис. 2 – Функциональная схема

На основе вышеописанных схем была разработана принципиальна схема, представленная на рис. 3.

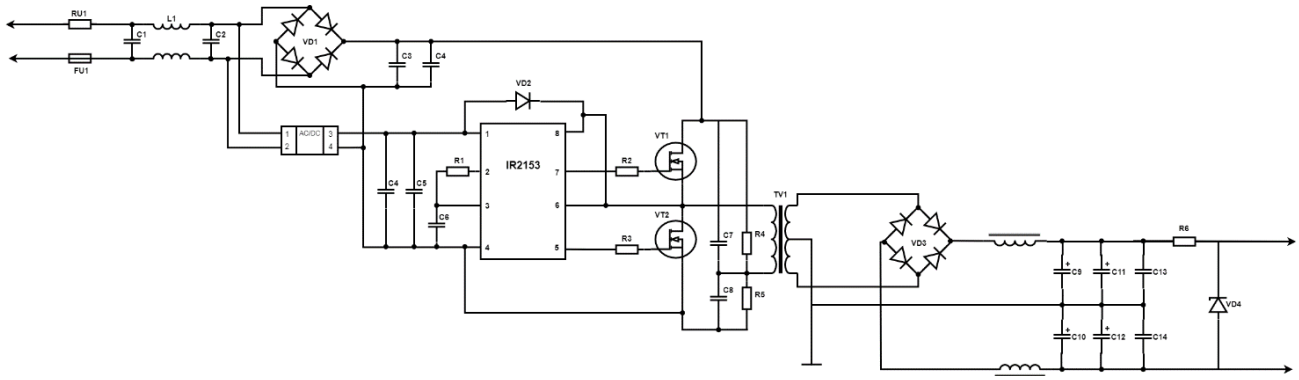


Рис. 3 – Принципиальная схема

Литература

1. Автоматизированные комплексы высокотемпературного воздействия на биологические ткани : моногр. / Д.О. Пахмурин, А.В. Кобзев, В.Д. Семенов, А.В. Литвинов, В.Н. Учаев, А.Ю. Хуторной. – Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2014. – 88 с.

2. Пахмурин Д.О. Калибровочный модуль для комплекса локальной гипертермии «Феникс-2» / В.Д. Семенов, К.И. Хан, А.В. Кобзев // Доклады ТУСУР. – 2016. – С. 125–128.

ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ РИТМИЧЕСКОЙ ВИЗУАЛЬНОЙ СТИМУЛЯЦИИ ГОЛОВНОГО МОЗГА

Н.Д. Пепеляев, Ю.В. Репников, студенты каф. КУДР

Научный руководитель: М.Н. Романовский, канд. техн. наук, доцент каф. КУДР
г. Томск, ТУСУР, rmn@vtomske.ru

Проект ГПО КУДР-1801 – Программно-аппаратный комплекс для ритмической стимуляции организма

Представлены результаты разработки комплекса технических и программных средств, работающих совместно для исследования влияния ритмической визуальной стимуляции на функциональное состояние человека. Стимуляция достигается за счет управления яркостью экрана монитора. Для контроля функционального состояния выбраны методы: энцефалографический, сенсомоторных реакций и критической частоты световых мельканий.

Ключевые слова: *ритмическая визуальная стимуляция, инерционность зрительной системы человека.*

Работоспособность человека зависит от его функционального состояния. Коррекция последнего возможна за счет ритмических воздействий (см., например, [1]). Цель настоящего проекта – создание комплекса технических и программных средств, работающих совместно для исследования влияния на функциональное состояние человека ритмической визуальной стимуляции головного мозга.

Основными элементами комплекса, подлежащими разработке, являются средства контроля и монитор с функцией ритмической визуальной стимуляции головного мозга. Для контроля функционального состояния человека выбраны методы объективного тестирования нервной системы:

1) энцефалографический (ЭЭГ);

2) сенсомоторных реакций (СР);

3) критической частоты световых мельканий (КЧСМ).

Регистрация ЭЭГ реализована с использованием системы «NeoRecCap», включающей ЭЭГ шлем с десятью предустановленными Ag/AgCl электродами и беспроводной восьми канальный усилитель биопотенциалов [2]. Компьютерная программа системы записывает сигналы в файлы различных форматов и online потоки данных для последующего анализа и обработки сторонним программным обеспечением [3].

Время простой СР на сигналы различной модальности и интенсивности – показатель скоростных возможностей человека [4, 5]. В разрабатываемой программе световые (или звуковые) стимулы генерируются случайно на предустановленном интервале времени. С появлением стимула испытуемый как можно быстрее нажимает левую кнопку мыши, с исчезновением – правую кнопку. Высокую точность измерения времени реакции обеспечивает микроконтроллер. Использование мыши минимизирует время двигательного ответа. Согласно [6], «несократимый минимум» времени СР составляет около 100 мс.

Измерение параметров сложной СР позволяет определять быстроту и стабильность моторного и сенсорного (зрительного) реагирования в условиях выбора. Разность между временами сложной и простой СР, так называемая «центральная задержка», связана с необходимостью выбора из нескольких альтернатив и принятием решения.

В [1, 7] и ряде других работ использована программа, выводившая на монитор в случайном порядке символы, представленные на клавиатуре. При появлении очередного символа на экране испытуемый как можно быстрее нажимал соответствующую клавишу, после чего появлялся следующий символ. Регистрировали время, затраченное на перебор заданного множества символов, и количество ошибок.

В настоящем проекте оптимизирован алгоритм работы такой программы. Наряду с одиночными символами, предусмотрена возможность генерации случайных арифметических выражений и других стимулов.

Определение КЧСМ предполагает воздействие на глаза импульсов света постоянной скважности. Испытуемый фиксирует моменты полного слияния или разделения световых мельканий при постепенном повышении или, соответственно, понижении частоты [5]. Изменение частоты при этом может происходить в диапазоне от 15 до 60 Гц и выше.

В настоящем проекте, наряду с классическим методом КЧСМ, реализован метод оценивания инерционности зрительной системы по субъективному слиянию или разделению световых мельканий при неизменной частоте F и постепенном изменении скважности импульсов света Q. По установившимся после нескольких измерений критическим значениям скважности $Q_{кр}$ вычисляются времена слияния и появления мельканий как разность периода повторения и длительностей импульсов света:

$$T_{кр} = \left(Q_{кр} - 1\right)/Q_{кр} \cdot F.$$

Классическая процедура измерения КЧСМ влияет на время СР [7], а значит и на функциональное состояние испытуемого. Предложенный метод оценивания лабильности зрительной системы исключает воздействие импульсов света с частотой отличной от частоты ритмической визуальной стимуляции.

Персональный компьютер (ПК) в составе комплекса оснащен жидкокристаллическим монитором с функцией ритмической визуальной стимуляции головного мозга пользователя. Стимуляция достигается за счет управления яркостью экрана монитора. Предварительно устанавливаются параметры импульсов стимуляции (рис. 1).

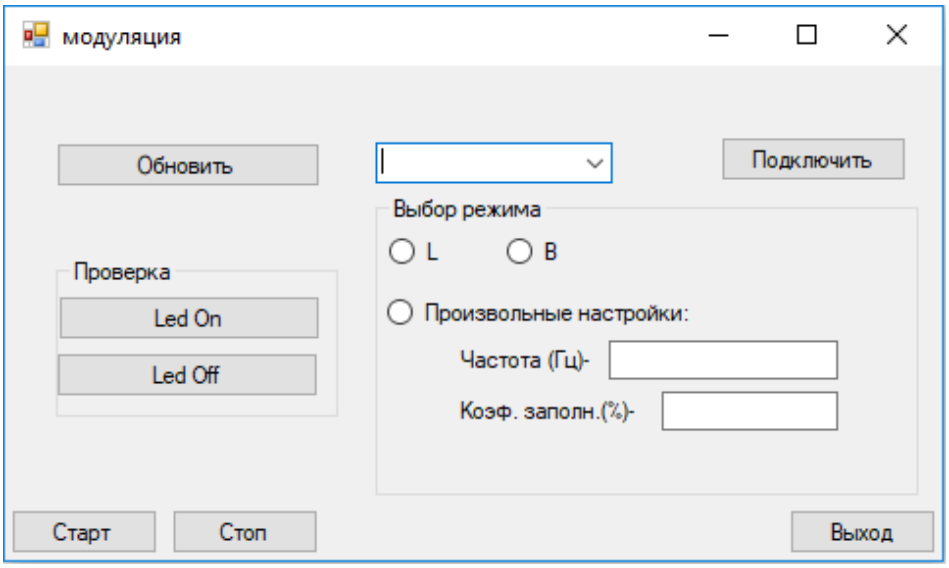


Рис. 1 – Интерфейс программы ритмической визуальной стимуляции

Для контроля предустановленных параметров импульсов использован люксметр RADEX LUPIN [8].

Развитие работы предполагает проведение пилотажных экспериментов, оптимизацию управления формируемой базы данных, совершенствование средств контроля функционального состояния человека.

Целевая аудитория проекта – от рядовых пользователя ПК до операторов сложных антропотехнических систем: для диагностики, своевременной коррекции и профилактики функциональных нарушений у операторов необходимы разработка и совершенствование соответствующей аппаратуры.

Литература

1. Суханова К.С., Матросова П.С., Канина М.А., Романовский М.Н. Ритмическая визуальная стимуляция и функциональное состояние человека-оператора // Электронные средства и системы управления: материалы докладов XIV Междунар. науч.-практ. конф. (28–30 ноября 2018 г.): в 2 ч. – Томск: В-Спектр, 2018. – Ч. 1. – С. 114–117.

2. Беспроводной электроэнцефалограф NeoRecCap 8-канальный [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://mederia.ru/product/neurobelt/, свободный (дата обращения: 19.10.2019).

3. NeoRec программа для регистрации ЭЭГ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://mks.ru/product/neorec/ свободный (дата обращения: 19.10.2019).

4. Шутова С.В., Муравьева И.В. Сенсомоторные реакции как характеристика функционального состояния ЦНС // Вестник ТГУ. – 2013. – Т. 18, № 5. – С. 2831–2840.

5. Кирой В.Н. Физиологические методы в психологии : учеб. пособие. – Ростов н/Д : ООО «ЦВВР», 2003. – 224 с.

6. Карпенко А.В. Колебательная структура психофизиологических показателей как источник информации о продуктивности умственной деятельности // Физиология человека. – 1988. – Т. 14, № 5. – С. 730–738.

7. Вахрушева Д.Н., Матросова П.С. О корреляции критической частоты световых мельканий и пропускной способности человека-оператора // Научная сессия ТУСУР-2019: материалы Междунар. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, Томск, 22–24 мая 2019 г. В 4 частях. – Томск: В-Спектр, 2019. – Ч. 1. – С. 202–205.

8. Люксметр-пульсметр-яркомер RADEX LUPIN [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.quarta-rad.ru/catalog/luxmetr/luxmetr-pulsmetr-yarkomer-radex-lupin/, свободный (дата обращения: 19.06.2015).

О СТОХАСТИЧЕСКОЙ СВЯЗИ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ЧЕЛОВЕКА-ОПЕРАТОРА С КРИТИЧЕСКОЙ ЧАСТОТОЙ СВЕТОВЫХ МЕЛЬКАНИЙ

Д.Н. Вахрушева, Н.Д. Пепеляев, студенты каф. КУДР

Научный руководитель: М.Н. Романовский, канд. техн. наук, доцент каф. КУДР
г. Томск, ТУСУР, rmn@vtomske.ru

Проект ГПО КУДР-1801 – Программно-аппаратный комплекс для ритмической стимуляции организма

Представлены результаты корреляционно-регрессионного анализа стохастической связи критической частоты световых мельканий (КЧСМ) и пропускной способности человека-оператора (ПС). Отмечена нелинейность связи индивидуальных значений ПС и КЧСМ в последовательности функциональных проб.
Ключевые слова: *критическая частота световых мельканий, пропускная способность человека-оператора.*

Согласно [1] и ряду других работ, стохастическая связь критической частоты световых мельканий (КЧСМ) и пропускной способности (ПС) человека-оператора сильно зависит от его индивидуальных особенностей. Применимость КЧСМ для оценивания функционального состояния оператора требует дальнейшего исследования. Цель настоящей работы – анализ индивидуальных корреляционных связей ПС и КЧСМ.

В работе участвовали семь мужчин и три женщины с нормальным или скорректированным зрением в возрасте от 18 до 20 лет. Аналогично [1], измерения КЧСМ чередовали с определением ПС в последовательности функциональных проб (ФП).

Связь пар КЧСМ соседних ФП (табл. 1) прямая, весьма высокая (по шкале Чеддока) для первой и высокая для последующих пар.

Таблица 1 – Достоверность (R^2) и параметры сопряженной линейной регрессии $y = a + b\,x$ пар КЧСМ в последовательности ФП

ФП	R^2	$y(x)$		$x(y)$	
		a	b	a	b
1–2	0,8971	– 27,236	1,6773	18,401	0,5348
2–3	0,7143	11,634	0,5775	– 4,3096	1,2368
3–4	0,6979	2,7744	0,9225	7,5699	0,7565
4–5	0,71	12,59	0,638	– 4,6474	1,113

Теснота связи пар ПС (табл. 2) несколько ниже, чем в [1].

Таблица 2 – Достоверность и параметры сопряженной линейной регрессии пар ПС в последовательности ФП

ФП	R^2	$y(x)$		$x(y)$	
		a	b	a	b
1–2	0,1995	0,5547	0,4153	0,4448	0,4803
2–3	0,4258	0,2734	0,7608	0,3773	0,5597
3–4	0,3405	0,3903	0,6011	0,4227	0,5664

Индивидуальные коэффициенты парной корреляции ПС и КЧСМ в последовательности ФП (R) очень вариативны (рис. 1), – модуль R изменяется от 0,09 до 0,95. Для шести участников связь ПС и КЧСМ обратная, в двух случаях – прямая. Еще у двух участников связь ПС с КЧСМ до ПС прямая, но с КЧСМ после ПС – обратная.

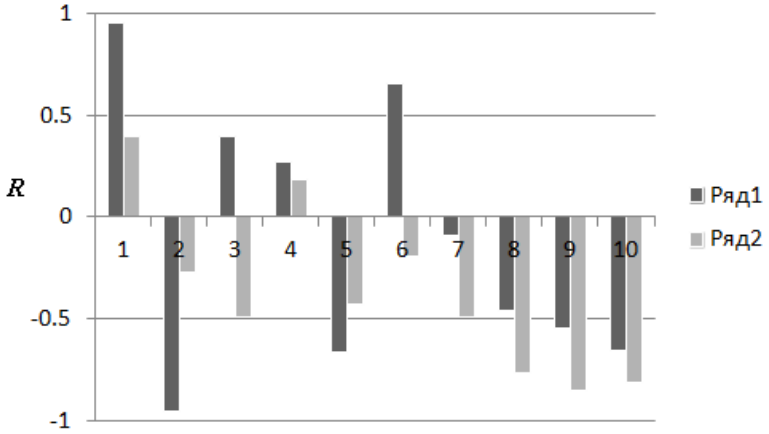


Рис. 1 – Индивидуальные коэффициенты парной корреляции

КЧСМ до ПС – ПС (Ряд 1) и КЧСМ после ПС – ПС (Ряд 2)

Полиномиальная аппроксимация ($y = a + b\,x + c\,x^2$) индивидуальных значений ПС от КЧСМ во всех случаях достовернее (рис. 2) линейной. Существенно, что для выборочных средних и для медианных значений ПС и КЧСМ более достоверна линейная аппроксимация.

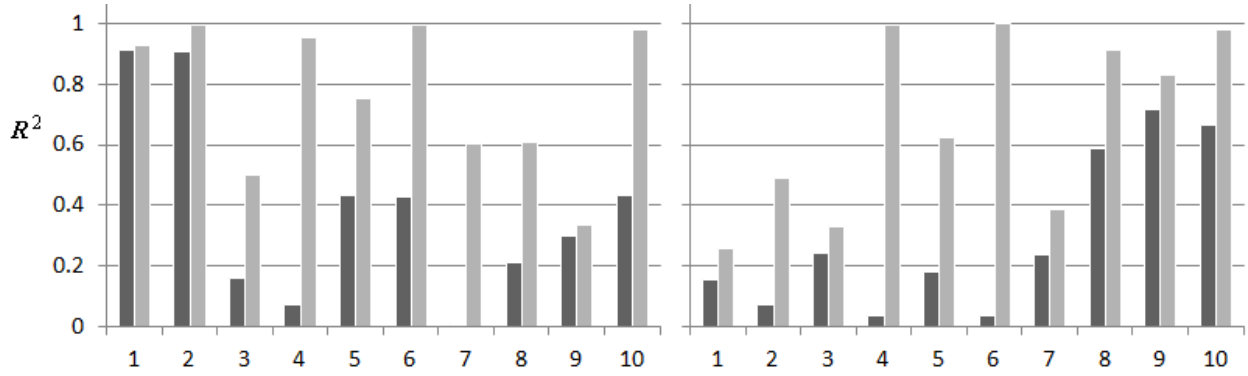


Рис. 2 – Достоверность линейной (Ряд 1) и полиномиальной (Ряд 2) аппроксимации ПС от КЧСМ до ПС (а) и ПС от КЧСМ после ПС (б)

Таким образом, высокая вариабельность индивидуальных коэффициентов парной корреляции R и весьма значительное повышение достоверности R^2 при переходе от линейной к полиномиальной аппроксимации указывают на существенную нелинейность стохастической связи индивидуальных значений ПС и КЧСМ в последовательности функциональных проб.

Как прямая [2], так и обратная [1] слабая связь выборочных средних и медианных значений ПС и КЧСМ предопределяются различиями их индивидуальных изменений в выборке. Случайная синхронизация этих изменений в отдельных функциональных пробах и приводит к отмеченному в [2] резкому возрастанию тесноты связи выборочных ПС и КЧСМ.

Литература

1. Вахрушева Д.Н., Матросова П.С. О корреляции критической частоты световых мельканий и пропускной способности человека-оператора // Научная сессия ТУСУР-2019: материалы Междунар. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, Томск, 22–24 мая 2019 г. В 4 ч. – Томск: В-Спектр, 2019. – Ч. 1. – С. 202–205.

2. Суханова К.С., Матросова П.С., Канина М.А., Романовский М.Н. Ритмическая визуальная стимуляция и функциональное состояние человека-оператора // Электронные средства и системы управления: материалы докладов XIV Междунар. науч.-прак. конф. (28–30 ноября 2018 г.). В 2 ч. – Томск: В-Спектр, 2018. – Ч. 1. – С. 114–117.

О ВЛИЯНИИ РИМИЧЕСКОЙ ВИЗУАЛЬНОЙ СТИМУЛЯЦИИ НА СВЯЗЬ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ЧЕЛОВЕКА-ОПЕРАТОРА С КРИТИЧЕСКОЙ ЧАСТОТОЙ СВЕТОВЫХ МЕЛЬКАНИЙ

П.С. Матросова, К.С. Суханова, магистранты каф. КУДР

Научный руководитель: М.Н. Романовский. к-т техн. наук, доцент каф. КУДР
г. Томск, ТУСУР, rmn@vtomske.ru

Представлены результаты корреляционно-регрессионного анализа стохастической связи критической частоты световых мельканий и пропускной способности человека-оператора до, под воздействием и после ритмической визуальной стимуляции в последовательности функциональных проб.

Ключевые слова: *критическая частота световых мельканий, пропускная способность человека-оператора, ритмической визуальной стимуляции.*

Для контроля функционального состояния (ФС) человека-оператора используют психофизические методы [1], в частности, сенсомоторных реакций и критической частоты световых мельканий (КЧСМ).

В работе [2] КЧСМ определяли однократно, до последующих функциональных проб (ФП). Прямая слабая связь (R = 0,18–0,31) КЧСМ и пропускной способности (ПС) оператора без ритмической визуальной стимуляции (ВС) возрастала до весьма высокой под воздействием ВС в отдельных ФП с частотой 8–16 Гц. В [3] измерения КЧСМ чередовали с определением ПС. Связь выборочных средних и медианных значений ПС с КЧСМ – обратная и слабая, индивидуальные значения R изменялись от –0,61 до 0,58.

Неоднозначная стохастическая связь ПС и КЧСМ требует дальнейшего исследования. Цель настоящей работы – анализ связи КЧСМ и ПС человека-оператора до, под воздействием и после ВС.

Измерения КЧСМ чередовали с определением всех 3-х значений ПС в последовательности 5-и ФП. ВС достигалась за счет модуляции яркости интенсивной светодиодной подсветки рабочего места оператора с частотой 10 Гц, цвет излучения – зеленый. ПС и КЧСМ определяли аналогично [2, 3].

В последовательности функциональных проб ПС (рис. 1,*а*,*б*) и КЧСМ (рис. 1,*в*) в основном изменяются разнонаправлено.

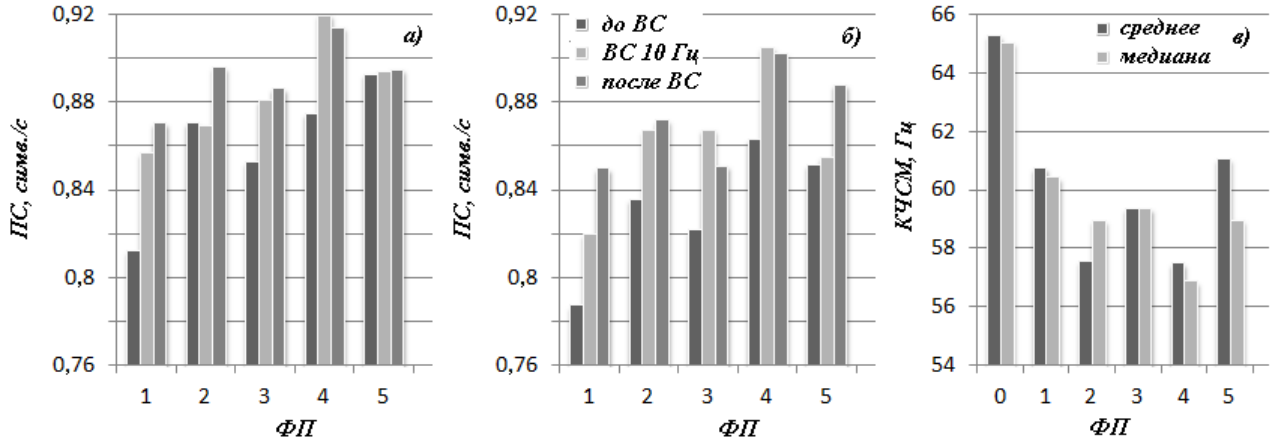


Рис. 1 – Выборочные средние (*а*) и медианы (*б*) ПС, выборочные средние и медианы (в) КЧСМ в последовательности ФП

Для всех ФП стохастическая связь ПС до и после ВС весьма высокая и прямая (табл. 1). В отличие от [2, 3], зависимости параметров a и b сопряженной линейной регрессии ПС от R^2 описываются полиномами $y = a + b\,x + c\,x^2$ с достоверностью $R^2 \geq 0{,}99$ (табл. 2).

Теснота связи КЧСМ до и после ВС в последовательности ФП возрастает от умеренной (R = 0,35) при 3-й до весьма высокой (R = 0,98) при 4-й пробе (табл. 3), при этом сопряженные регрессионные прямые КЧСМ становятся симметричны относительно диагонали $y = x$.

Таблица 1 – Достоверность (R^2) и коэффициенты сопряженной линейной регрессии $y = a + b\,x$ ПС до (y) и после (x) ВС в последовательности ФП

ФП	R^2	R	$y(x)$		$x(y)$	
			a	b	a	b
1	0,845	0,9192	0,3968	0,5828	–0,4493	1,4497
2	0,9528	0,9761	0,0678	0,9513	–0,0268	1,0016
3	0,9275	0,9631	–0,0443	1,0911	0,0994	0,8501
4	0,9777	0,9888	0,3246	0,6737	–0,4515	1,4511
5	0,8748	0,9353	0,1047	0,8849	0,0083	0,9886

Таблица 2 – Достоверность и коэффициенты аппроксимации $y = a + b\,x + c\,x^2$ и $y = a + b\,x$ параметров сопряженной линейной регрессии ПС a и b на R^2

ПС	a, b	$y = a + b\,x + c\,x^2$				$y = a + b\,x$		
		R^2	a	b	c	R^2	a	b
$y(x)$	a	0,9974	79,291	–173,49	94,826	0,0623	0,9385	–0,8394
	b	0,9906	–86,753	191,89	–104,8	0,0837	–0,1622	1,0911
$x(y)$	a	0,9872	–116,15	255,27	–140,05	0,0036	–0,4301	0,2907
	b	0,9929	124,69	–271,8	149,06	0,0064	1,5261	–0,4127

Таблица 3 – Достоверность и коэффициенты сопряженной линейной регрессии КЧСМ до (y) и после (x) ВС в последовательности ФП

ФП	R^2	R	$y(x)$		$x(y)$	
			a	b	a	b
1	0,1584	0,398	20,01	0,6241	49,82	0,2538
2	0,215	0,4637	31,794	0,5028	31,581	0,4276
3	0,1232	0,351	44,771	0,2534	28,675	0,4864
4	0,9508	0,9751	21,535	0,658	-28,292	1,445
5	0,8456	0,9196	14,545	0,809	-6,3318	1,0453

Влияние на ПС процедуры измерения КЧСМ противоположно влиянию ВС, но менее выражено (табл. 4).

Таблица 4 – Достоверность и коэффициенты сопряженной линейной регрессии $y = a + b\,x$ ПС до (y) и после (x) измерений КЧСМ в последовательности ФП

ФП	R^2	R	$y(x)$		$x(y)$	
			a	b	a	b
1	0,899	0,9482	–0,1854	1,2131	0,2253	0,7411
2	0,8499	0,9219	0,0549	0,8907	0,0821	0,9542
3	0,9536	0,9765	–0,0486	1,0419	0,0855	0,9153
4	0,9124	0,9552	–0,1501	1,1412	0,2	0,7996

При линейной регрессии ПС на КЧСМ коэффициент парной корреляции R изменяется по модулю в интервале (0,02–0,57) в последовательности ФП, что соответствует $R^2 \leq 0{,}33$. Полиномиальная аппроксимация $y = a + b\,x + c\,x^2$ приводит к более высокой достоверности, – R^2 увеличивается от 0,005 при третьей до 0,7874 при пятой пробе.

После измерения КЧСМ при переходе от 4-й к 5-й ФП (рис. 2) эффект ВС для операторов с КЧСМ 65 и 64 Гц изменяет знак, – ПС не увеличивается, а уменьшается под воздействием ВС. После ВС парабола сужается из-за смещения правой ветви примерно на 2 Гц в область меньших значений и встречного смещения левой ветви примерно на 5 Гц.

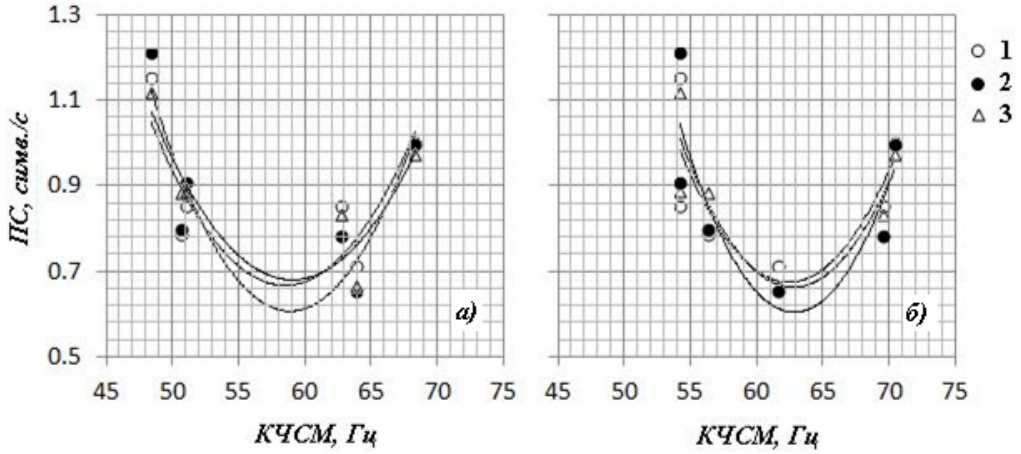


Рис. 2 – Полиномиальная аппроксимация ПС до (1), под воздействием (2) и после (3) ВС для пятой ФП на КЧСМ до (а) и после (б) ВС

Высокая достоверность R^2 полиномиальной аппроксимации ПС на КЧСМ в условиях эксперимента обусловлена взаимовлиянием собственно ВС (с частотой 10 Гц) и ритмической стимуляцией при измерении КЧСМ (с частотами 45–75 Гц). В последовательности ФП сформировались, по-видимому, две группы операторов с сильной связью ПС и КЧСМ, – в первой группе КЧСМ не превышает 58 Гц, во второй – выше 60 Гц. В первой группе стохастическая связь ПС и КЧСМ обратная, во второй – прямая.

Таким образом, ВС с частотой 10 Гц оказывает весьма сильное влияние на стохастическую связь КЧСМ и ПС человека-оператора. Чередование ВС и процедуры измерений КЧСМ в последовательности ФП приводит к существенно нелинейной зависимости ПС от КЧСМ. Измерения КЧСМ ослабляют эффект ВС.

Литература

1. Кирой В.Н. Физиологические методы в психологии : учеб. пособие. – Ростов н/Д: ООО «ЦВВР», 2003. – 224 с.

2. Суханова К.С., Матросова П.С., Канина М.А., Романовский М.Н. Ритмическая визуальная стимуляция и функциональное состояние человека-

оператора // Электронные средства и системы управления: материалы докладов XIV Междунар науч.-практ. конф. (28–30 ноября 2018 г.): в 2 ч. – Томск: В-Спектр, 2018. – Ч. 1. – С. 114–117.

3. Вахрушева Д.Н., Матросова П.С. О корреляции критической частоты световых мельканий и пропускной способности человека-оператора // Научная сессия ТУСУР-2019: материалы Междунар науч.-техн конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, Томск, 22–24 мая 2019 г. В 4 ч. – Томск: В-Спектр, 2019. – Ч. 1. – С. 202–2053.

СВЕТОДИОДЫ ДЛЯ САДОВОДЧЕСКОГО ОСВЕЩЕНИЯ

Д.Б. Тудупова, студент каф. РЭТЭМ

Научный руководитель: В.С. Солдаткин, канд. техн. наук, доцент каф. РЭТЭМ
г. Томск, ТУСУР, dianka_tudupova@mail.ru

Проект ГПО РЭТЭМ-1501 – Исследование и разработка полупроводниковых источников света

В работе излагаются результаты исследований спектральных, электрических и световых характеристик светодиодов для садоводческого освещения.
Ключевые слова: *светодиод, фотосинтетически-активная радиация, энергетической облучённости, световой поток, спектр излучения.*

Известно, что качество освещения напрямую влияет на качество и объём урожая в теплице. Свет влияет на фотосинтез растения. В общем смысле фотосинтез можно представить в виде формулы:

Вода + Углекислый газ + Свет → Углеводы + Кислород

Дополнительное освещение в теплицах используется на территории РФ в фермерских хозяйствах повсеместно. По данным Минсельхоза [1] в 2018–2019 г. площадь тепличных хозяйств превысила 2730 га. Наиболее распространены лампы ДНаТ 600 Вт (Philips 3995 рублей, Osram 3130 рублей, Localox 3730 рублей) [2]. Для таких ламп необходимо использовать пускорегулирующее устройство (стоимость от 15000 рублей). На 1 га требуется примерно 3000 шт. ламп ДНаТ [3]. Исходя из выше сказанного, объём рынка ламп для тепличных хозяйств России составляет 28665 млн. рублей. Срок службы лампы 12000 часов.

По воздействию на растение величиной для оценки фотосинтеза является фотосинтетически активная радиация (ФАР), ФАР измеряется в мкмоль/с·м^2. [4]. В работах [5–7] приведены экспериментально установленные значения

энергетической облучённости в зависимости от типа растительной культуры и стадии роста: для проращивания семян Ее от 18 Вт/м^2; для выращивания зелени Ее от 36 Вт/м^2; для клубники и перца Ее от 60 Вт/м^2; для томатов и огурцов от Ее от 72 Вт/м^2. Время досветки: для всходов томатов 24 ч. 2–3 дня; для сеянцев 16 ч.; для томатов после пикирования до 30 дней 16 ч., с 30 дней до 60 дней 14 ч.; для зелени 13–15 ч. в сутки.

В первом приближении переход от ФАР к энергетической облучённости можно описать: 1 мкмоль / м^2·с = 240 мВт/м^2 = 140 лм. Для более сложных вычислений используется формула в соответствии с ПНСТ 211-2017:

$$E\text{фар} = \int_{400\text{ нм}}^{700\text{ нм}} E_\lambda \frac{\lambda}{h \cdot c \cdot Na} d\lambda = K \int_{400\text{ нм}}^{700\text{ нм}} E_\lambda \cdot \lambda \, d\lambda, \quad (1)$$

где E_λ – спектральная плотность энергетической облучённости, Вт/(м^2·с); λ – длина волны, нм; $h = 6{,}626 \cdot 10^{-34}$ Дж·с – постоянная Планка; $c = 3 \cdot 10^{17}$нм/с – скорость света; $Na = 6{,}022 \cdot 10^{17}$мкмоль$^{-1}$ – число Авогадро; $K = 8{,}36 \cdot 10^{-3}$ мкмоль$^{-1}$·Дж$^{-1}$ – коэффициент.

Основным недостатком ДНаТ ламп является отсутствие функции переключения режимов работы. Как показано выше, переключение режимов освещённости необходимо в зависимости как от стадии роста растения, так и от культуры, выращиваемой в теплице. Именно повышение урожайности с единицы площади является перспективой дальнейшего развития тепличных хозяйств, по этой причине разработка светильника для садоводческого освещения с возможностью переключения режимов его работы по интенсивности, спектрам и времени является актуальной.

Целью проекта является создание светодиодного светильника для садоводческого освещения.

Задачей текущего этапа проекта является выбор светодиодов, выбор микроконтроллера и изготовления макета светильника.

Практической значимостью является то, что разработанный макет светильника будет использоваться в исследованиях, проводимых экологами проекта ГПО РЭТЭМ-1403 Исследование влияния света на тепличные растения. В процессе проведения исследований светильник будет дорабатываться, затем планируется подача заявки на патент на полезную модель и участие в программах УМНИК и/или СТАРТ.

Научной новизной является то, что в лаборатории ГПО каф. РЭТЭМ есть полный технологический цикл сборки макетов светодиодов, в том числе приготовления люминофорной композиции с нужным спектром излучения. Именно использование групп светодиодов с заданными спектрами для каждой стадии роста растений позволит существенно повысить энергетическую эффективность светодиодного светильника для теплиц.

Изготовлены макеты светодиодов, фотографии приведены на рис. 1.

С помощью спектроколориметра «ТКА-ВД» измерены спектральные характеристики образцов светодиодов и построен график на рис. 2.

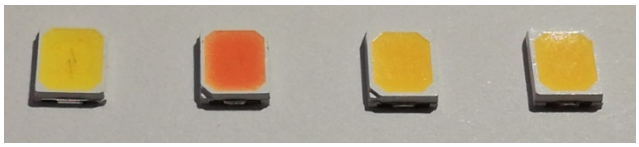


Рис. 1 – Фотографии макетов светодиодов

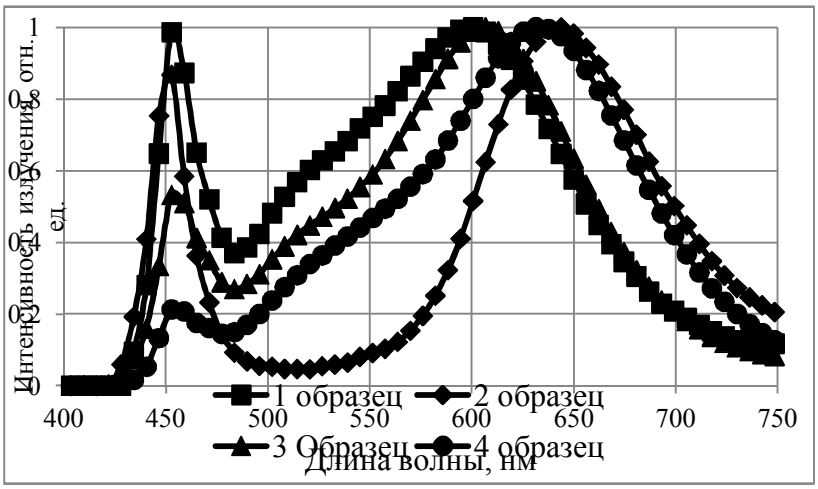


Рис. 2 – Спектральные характеристики образцов светодиодов для теплиц

В таблице 1 приведены значения прямого напряжения, фотосинтетически-активной радиации и светового потока для макетов светодиодов.

Таблица 1 – Параметры макетов светодиодов

Параметры	Макет № 1	Макет № 2	Макет № 3	Макет № 4
Прямое напряжения, В	2,84	2,7	2,64	2,74
ФАР, мкмоль/с·м^2	15,3	216	25	28
Световой поток, лм	9,16	10,15	8,56	3,4

Вывод: установлено, что наиболее подходящим макетом светодиода для садоводческого светильника является образец 2 по значению ФАР мкмоль/с·м^2 и спектру излучения с максимумами в синей области оптического спектра 460 нм и в красной области оптического спектра излучают 643,7 нм.

Литература

1. Русское Агентство Новостей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://agrostart.net/news/ezhenedelnyy-obzor-sobytiy-v-apkna12 dekabrya-2018-g (дата обращения: 17.10.2019).

2. Днат 600 для теплицы в Томске [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://agrostart.net/news/ezhenedelnyy-obzor-sobytiy-v-apkna1 2 dekabrya-2018-g, (дата обращения: 17.10.2019).

3. Продолжительность досвечивания в зависимости от культуры [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://greentalk.ru/topic/3862/ (дата обращения: 17.10.2019).

4. Досветка в теплицах [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://rusteplica.ru/dosvetka-v-teplicah/ (дата обращения: 17.10.2019).

5. Krot.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://krrot.net/domashnee-vurashivanie-zeleni/ (дата обращения: 17.10.2019).

6. Гидропоника в домашних условиях: зелень, томаты, огурцы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://dzagigrow.ru/blog/gidroponika-v-domashnikh-usloviyakh-zelen-tomaty-ogurtsy/ (дата обращения: 17.10.2019).

7. Исследования светотехнических характеристик светодиодов для светильников для теплиц [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://elibrary.ru/item.asp?id=38507831 (дата обращения: 17.10.2019).

Секция 3. ГУМАНИТАРНЫЕ, СОЦИАЛЬНЫЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЕКТЫ

КОНЦЕПЦИЯ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА. ВИДЫ ПОТЕРЬ В СФЕРЕ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ

К.С. Титаева, А.В. Безнигаева, студенты каф. УИ

Научный руководитель: М.Н. Янушевская, доцент каф. УИ
г. Томск, ТУСУР, titaeva.kristina99@mail.ru

Проект ГПО УИ-1905 – Инновационная столовая

Сегодня в практике управления конкурентоспособными предприятиями общественного питания приоритет отдается концепции бережливого производства, которая, за счет устранения потерь, дает возможность в процессах предприятия улучшить качество продукции и эффективность без капитальных затрат.
Статья посвящена теоретическому изучению концепции бережливого производства, выявлению потерь в сфере общественного питания и практическому применению инструментов lean production.
Ключевые слова: *бережливое производство, потери, lean production, эффективность управления, оптимизация.*

Бережливое производство – это концепция менеджмента, ориентированная на создание привлекательной ценности для потребителя путем формирования непрерывного потока создания ценности и постоянного совершенствования всех процессов организации через вовлечение персонала и устранения всех видов потерь [1].

Создателем системы «Бережливое производство» является японский инженер Тайити Оно. Он впервые выделил семь источников потерь: потери из-за перепроизводства; потери из-за ожидания; потери при ненужной транспортировке; потери из-за лишних этапов обработки; потери из-за лишних запасов; потери из-за ненужных перемещений; потери из-за выпуска дефектной продукции [2].

Рассмотрим данные виды потерь на предприятиях общественного питания.

1. Потери из-за перепроизводства. К данному виду потерь могут приводить шведские столы, ланчи, заготовки и полуфабрикаты. Снизить потери в данном случае можно используя инструмент «Line-check». Инструмент содержит регламент, который четко структурирует, что необходимо сделать, количество нужных продуктов, время на готовку и время подачи.

2. Потери из-за ожидания. Этот вид потерь делится на 2 типа: ожидание у клиентов и ожидание у персонала.

Потеря из-за ожидания у клиентов выражается в ожидании своей очереди, готовности блюда, расчета за заказ и т.п. Решить некоторые проблемы можно за счёт привлечения дополнительных сотрудников (поваров, кассиров).

Потери из-за ожидания у персонала характеризуется очередью к инструментам, ожиданием чистой посуды или заготовок. Все это вынужденные ожидания. Однако данные проблемы можно решить путем перерасчета производственной мощности кухни. Для этого нужно определить количество заказов, которые предприятие общественного питания способно выполнить в краткие сроки. Также следует провести анализ, на что жалуются работники: нехватка оборудования, устаревшие инструменты и т.д.

3. Потери при ненужной транспортировке. Существует определенный путь продукции, который начинается с поступления ингредиентов на предприятие общепита и заканчивается в виде уже приготовленных блюд. Для того чтобы определить нет ли на этом пути лишних действий можно, например, провести анализ по хранению продукции. Удобно сортировать ингредиенты в зонах хранения согласно частоте их использования. Устанавливать стеллажи с наиболее используемыми инструментами непосредственно рядом с местом работы, тем самым увеличив оперативную эффективность.

4. Потери из-за лишних этапов обработки. Например, шеф-повар изготовил блюдо с очень дорогим и сложным в приготовлении ингредиентом. При этом некоторые клиенты могут не знать о существовании такого ингредиента или не почувствовать разницы. Тем самым, ценность блюда для клиента не возросла, однако на приготовление ушло больше времени.

5. Потери из-за лишних запасов. В роли потерь могут быть испорченные продукты. Чтобы избежать инцидентов с пропавшей продукцией, необходим анализ товарно-сырьевого оборота предприятия, который включает в себя закупочные цены, размеры партии, себестоимость блюд, чистую прибыль, срок хранения и т.д.

6. Потери из-за ненужных перемещений. В роли потери выступает излишние движения. Неправильная организация рабочего пространства негативно сказывается на производительности. Для упрощения поиска каких-либо нужных инструментов, например разделочных досок, удобно использовать маркировку. Согласно санитарным правилам общественного предприятия, доски необходимо использовать в соответствии с обрабатываемым на них продуктом. Для сокращения времени поиска на досках делаются наименования.

7. Потери из-за выпуска дефектной продукции. В общепите данные потери это пережаренные, пересоленные и другие блюда ненадлежащего качества. В этом случае необходимо выявить насколько технологически блюдо сложное, возможно, корень проблемы – это трудность в приготовлении. Тогда стоит просто вывести эту позицию из меню.

В статье были рассмотрены семь видов потерь в сфере общественного питания. Концепция «Бережливое производство» не требует каких-либо существенных затрат, однако может поспособствовать значительному увеличению продуктивности на предприятиях.

Литература

1. ГОСТ Р 56020-2014. Бережливое производство. Основные положения и словарь. – 37 с.

2. Оно Т. Производственная система Тойоты. Уходя от массового производства ; пер. с англ. – М.: Институт комплексных стратегических исследований, 2005. – 192 с.

ОСОБЕННОСТИ ВНЕДРЕНИЯ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ТОРГОВЛИ

К.А. Брусова, магистрант кафедры управления качеством

Научный руководитель: И.Ю. Резниченко, д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой управления качеством
г. Кемерово. Кемеровский государственный университет (КемГУ), kseniya-kuzikova@yandex.ru

В статье проанализированы особенности и факторы, влияющие на эффективность работы торгового предприятия малого формата при внедрении концепции бережливого производства. Показана роль внедрения методов и инструментов в системе бережливого производства торговой организации.

Ключевые слова: *торговая организация, бережливое производство, инструменты, методы.*

Концепцию управления торговым предприятием различного формата, в том числе торговым предприятием специализированной направленности, основанную на постоянном стремлении к устранению потерь на всех этапах технологического цикла и получению максимальной прибыли можно считать концепцией бережливого производства (БП).

Внедрение и развитие концепции БП в России началась более 10 лет назад. Многие предприятия, под влиянием внешних и внутренних факторов, решили внедрять инструменты и методы бережливого производства и смогли показать первые положительные результаты. Лидирующими отраслями, активно внедряющими бережливые технологии на предприятиях, стали такие, как: машиностроение, металлообработка, сборочные предприятия, железные дороги, а также некоторые производства потребительских товаров [1]. Активно внедря-

ются технологии БП на предприятиях нефтедобывающей отрасли, на предприятиях железнодорожного транспорта, машиностроения [2, 3]. Вопросы применения концепции БП в условиях торговых предприятий, реализующих товары народного потребления, практически не рассматриваются, как показал обзор современных научных источников.

Целью работы являлось определение факторов, отличительных признаков, обоснование методов и инструментов для внедрения концепции бережливого производства в условиях специализированной торговой организации «BigWeek».

В качестве методов в работе использовали методы систематизации и анализа.

Бережливое производство предполагает включение в оптимизацию торгового процесса каждого сотрудника и максимальную ориентацию на потребителя с целью удовлетворения спроса на качественные и безопасные продукты питания.

Основная концепция торговой организации «BigWeek» заключается в реализации импортных продуктов – европейских сладостей, американских напитков, японских жвачек, корейского печенья и другого импортного товара. Ассортимент торговой организации насчитывает порядка двух тысяч наименований, которые напрямую импортируются из США, Европы, Японии.

Проанализировав основные методы и инструменты, описанные в ГОСТ Р 56407-2015, выделили те, которые можно применять в ограниченных условиях т.е. в условиях торгового предприятия «BigWeek» и сделали попытку определить степень влияния основных методов на качество, стоимость и затраченное время для внедрения (табл. 1).

Применение метода стандартизации позволит принимать товар в торговую сеть соблюдая все инструкции по приемке товаров по качеству и количеству, оценивать товаросопроводительную документацию, проводить анализ упаковки и маркировки поступающего товара, что в конечном итоге снизить количество несоответствующего по качеству товара. Внедрение данного метода позволит снизить риски продажи некачественного товара.

Применение метода организации рабочего пространства позволит создать необходимые условия для более эффективного выполнения торговых операций, повысить производительность труда, поддерживать прядок и регламентированные санитарные нормы, что в конечном итоге отразится на качестве и безопасности реализуемого товара. Внедрение данного метода позволит вовлечь работников в процесс улучшения рабочего пространства, сократить время на поиск необходимого товара или документа.

Применение метода визуализации позволит владеть новой информацией о поступающем товаре, о реализуемом ассортименте, об изменениях в организа-

ции для принятия правильны новых видах управленческих решений. Объектами визуализации должно быть торговое оборудование, нестандартный товар (брак), торговая документация, характеристика торгового процесса. Внедрение данного метода позволит снизить риски травматизма на предприятии, наглядно воспринимать текущее стояние торгового процесса, быстро реагировать на появившиеся проблемы и решать задачи по их устранению.

Таблица 1 – Влияние методов БП на факторы работы предприятия

Метод	Влияние метода на			Реализуемые принципы БП
	качество	стоимость	время	
Стандартизация работы	+++	+	++	Ориентация на потребителя Постоянное улучшение Снижение потерь Принятие решений, основанных на фактах Соблюдение стандартов в торговле
Организация рабочего пространства (5S)	++	+	+	Снижение потерь рабочего времени Визуализация Обеспечение безопасности
Визуализация	++	+	+	Принятие решений, основанных на фактах обеспечение безопасности
Защита от непреднамеренных ошибок (Poka-Yoke)	+++	+	++	Сокращение потерь Приоритетное обеспечение безопасности

Применение метода защиты от непреднамеренных ошибок (Poka-Yoke) позволит предупреждать появление непреднамеренных ошибок и оперативно их устранять. Этот метод предполагает использовать в качестве инструментов диаграмму Исикавы, пять «почему», мозговой штурм. Для данной торговой организации, во-первых, необходимо выявить существующие несоответствия, которые касаются всего торгового процесса, во-вторых, выявить причины возникновения несоответствий и по чьей вине они возникли, в-третьих, продумать какое техническое устройство можно применить за контролем появления ошибок в процессе.

Таким образом, особенностью внедрения концепции БП на торговом предприятии является выбор методов и инструментов, наиболее соответствующих виду деятельности предприятия, его возможностям, квалификации сотрудников и тенденций развития.

Литература

1. Тер-Исраелян А.М. «Бережливое производство» в отечественной промышленности и советская наука организации производства / А.М. Тер-Исраелян // Инновационные технологии в науке и образовании : сб. ст. X Междунар. науч.-практ. конф. – 2019. – С. 178–180.

2. Литвинов И.Е. Бережливое производство как основа для повышения эффективности производства / И.Е. Литвинов, А.Н. Коркишко, М.С. Чухлатый, А.В. Набоков // Экономика и предпринимательство. – 2019. – № 2 (103). – С. 1132–1136.

3. Талантова Н.Н. Организация бережливого производства на предприятии / Н.Н. Талантова, И.А. Гайнутдинова // Вопросы инновационной экономики. – 2014. – Т. 4, № 4. – С. 20–25.

4. ГОСТ Р 56407-2015. Бережливое производство. Основные методы и инструменты [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/1200120649 (дата обращения: 23.10.2019).

ОСОБЕННОСТИ ПЛАНИГРАФИИ РАННЕСРЕДНЕВЕКОВОГО КОМПЛЕКСА МОГИЛЬНИКА ЧУМЫШ-ПЕРЕКАТ В ЗАПАДНОМ ПРИСАЛАИРЬЕ

Е.Б. Чеботаева, магистрант каф. археологии

Научный руководитель: А.В. Фрибус, канд. ист. наук, доцент каф. археоогии
г. Кемерово, КемГУ, eugenia.chebotaeva@yandex.ru

Раннесредевековый грунтовый могильник Чумыш-Перекат, имеющий ряд планиграфических особенностей, сочетает в себе черты нескольких традиций, что отражает особенности этнокультурных процессов в Западном Присалаирье в VII – пер. половине VIII вв н.э.

Ключевые слова: *археология, могильник Чумыш-Перекат, Западное Присалаирье, раннее средневековье, одинцовская культура*

Погребальный комплекс Чумыш-Перекат, расположенный на северо-востоке Алтайского края, в Западном Присалаирье, на границе лесостепной и таежной ландшафтных зон, был обнаружен в 2012 г. в ходе археологической разведки экспедицией Алтайского государственного университета под руководством С.П. Грушина. Памятник является разновременным, здесь зафиксированы погребения эпохи неолита, средней и поздней бронзы, скифского времени, эпохи раннего средневековья [1; 2].

На сегодняшний день на памятнике исследовано 37 погребений, 17 из которых относятся к эпохе раннего средневековья. Исследованные погребения

можно отнести к одинцовской культуре и датировать VII – первой половиной VIII вв.

Обнаруженные погребения, на основе анализа планиграфии, можно разделить на 4 группы. Первая группа выделена условно – это одиночное захоронение № 15; вторая состоит из 9 могил (№ 18, 20–26, 28), которые можно отнести к единому комплексу, могила № 25 (мужское погребение с лошадью) является центральным. Третья группа – погребения № 29–32, четвертая – захоронения № 33, 34. В настоящее время подробно исследованы первые три группы.

На основе материала, обнаруженного в погребениях, можно говорить о том, что в захоронениях присутствуют элементы, связанные с самодийской, кочевнической и угорской традициями.

Известен тот факт, что сосуществование южных кочевых и северных оседлых народов в течение всего первого тысячелетия нашей эры является историческим феноменом евразийского масштаба. Данный феномен на территории юга Западной Сибири прослеживается в совместном проживании населения пришлых (тюркских) и местных оседлых (угров и самодийцев) культур [3].

Рассмотрим первую группу погребений. Могила № 15 была обнаружена в ходе раскопок 2015 г. Погребенный мужчина был уложен вытянуто на спине головой на юго-запад, руки располагались вдоль тела. Справа от черепа обнаружено шесть костяных наконечников стрел разных размеров (7–14 см) и форм (трех- и четырехгранные со слабо выраженными плечиками). Слева от черепа был расположен круглодонный керамический сосуд, перевернутый вверх дном. Под челюстью была обнаружена бронзовая пластинка. В районе таза, справа, фрагменты берестяного колчана, форму установить сложно, под ним находилась роговая пряжка. В левом подреберье обнаружены бронзовые бляшки и фрагмент кожаного ремешка. Также был найден фрагмент керамики на грудной части скелета и рога косули над черепом. Следует отметить, что захоронение находится на значительном расстоянии от захоронений второй и третьей групп.

Вторая группа представляет единый комплекс захоронений (№ 18, 20–26, 28). Захоронения группируются вокруг могилы № 25. В исследуемом комплексе присутствуют два погребения с лошадьми, которые можно объяснить появлением первых признаков взаимодействия местной самодийской культуры с кочевыми народами. Следует также сказать и о присутствии в обеих могилах фрагментов угля. Погребение № 25 является наглядным примером начала тюркского влияния. Могила представляет собой мужское погребение с лошадью, ориентированное длинной осью по линии С – Ю. Погребенный был уложен вплотную к восточной стенке ямы, в положении вытянуто на спине, ориентирован головой на юг, с небольшим отклонением к юго-востоку. В могиле обнаружен богатый сопроводительный инвентарь. Останки лошади, находившиеся в погребении, свидетельствуют о том, что животное было захоронено в

положении на животе, ноги неестественно подогнуты, шея вытянута, голова находилась практически на борту ямы. Животное ориентировано головой на С. Во рту находились железные удила и роговые псалии.

Могила № 28 также относится к группе захоронений с лошадью. Погребенный мужчина находился в положении вытянуто на спине, головой ориентирован на С. Череп был слегка повернут лицевым отделом влево (к востоку), руки вытянуты вдоль тела, кисти рук располагались на бедрах. Погребенный был накрыт полотнищами бересты. Под берестой в районе левой плечевой кости зафиксированы остатки двух параллельно уложенных деревянных плашек. В разных частях могильной ямы зафиксированы многочисленные фрагменты древесного угля, остатки дерева и древесного тлена. На дне могильной ямы и в заполнении встречены элементы конского снаряжения – однокольчатые удила, петельчатое стремя с подножкой и выраженным ребром жесткости. Скелет лошади находился не в анатомическом порядке. Туша животного была расчленена, и отдельные её части были размещены в хаотичном порядке, в южной и северной частях могилы, вдоль западной стенки.

На примере двух захоронений можно проследить степень влияния новой кочевой культуры на обряд захоронения местного населения. Согласно исследованиям Т.Н. Троицкой, регулярная связь лесостепного населения с южными народами устанавливается с утверждением первого и второго Каганата. Именно в это время в местную культуру широко проникают украшения, поясные наборы и предметы вооружения [4].

Также в погребениях второй группы было обнаружено большое количество украшений из цветных металлов. В комплексе представлены цилиндрические пронизки, бусы, серьги, кольца, подвески различных форм, в частности подвески-лунницы, которые также встречаются и среди предметов рёлкинской культуры [5], головное украшение. Аналогичные находки известны в Новосибирском Приобье и в Кузнецкой котловине [6; 4].

Третья группа захоронений (№ 29–33) также представлена богатым и разнообразным сопроводительным инвентарем: железные предметы в виде пряжек и ножей, псевдопряжки, бронзовые бляхи, бляхи-накладки, височные подвески. В могиле № 30 была найдена бронзовая бляха с изображением медведей в жертвенной позе. Изображение представлено в виде бляхи с вертикальным расположением медвежьих голов, лежащих на передних лапах. Такие же бляхи встречаются на таких памятниках как Красный Яр-1, Рёлка, в Прикамье, на Окуневском могильнике [4].

Следует сказать, что во всех погребениях присутствуют керамические круглодонные сосуды или фрагменты керамики. Вся посуда украшена орнаментом, нанесенным мелкозубчатым штампом и является, судя по всему, местным самодийским компонентом.

Таким образом, можно сказать о том, что раннесредневековый комплекс могильника Чумыш-Перекат сочетает в себе черты самодийской, тюркской и угорской традиций. Основные предметы, найденные во время раскопок, являются элементами местной культуры, но также прослеживается и влияние кочевых и угорских традиций, что отражает особенности этнокультурных процессов в Западном Присалаирье в VII – пер. половине VIII вв н.э.

Литература

1. Фрибус А.В., Грушин С.П. Культурно-хронологические комплексы могильника Чумыш-Перекат (предварительное сообщение по результатам работ 2014 г.) // Человек и Север: антропология, археология, экология: мат. всерос. конф. – Тюмень. – 2015. – Вып. 3. – С. 196–199.

2. Фрибус А.В., Грушин С.П., Сайберт В.О., Трусова Е.В. Проблемы хронологии древних и средневековых комплексов могильника Чумыш-Перекат в Западном Присалаирье // Современные решения актуальных проблем Евразийской археологии. – Барнаул. – 2018. – Вып. 2. – С. 42–47.

3. Васютин А.С., Онищенко С.С. Кочевнические компоненты в материальной культуре населения Верхнеобской культуры Кузнецкой котловины (VII–X вв. н.э.) // Древности Сибири и Центральной Азии. – 2010. – С. 103–115.

4. Троицкая Т.Н, Новиков А.В. Верхнеобская культура в Новосибирском Приобье. – Новосибирск: Изд-во ИАиЭ СО РАН, 1998. – 152 с.

5. Чиндина Л.А. История Среднего Приобья в эпоху раннего средневековья (рёлкинская культура) / Л.А. Чиндина. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 1991. – 184 с.

6. Окунева И.В. Кузбасс в эпоху раннего средневековья // Альманах современной науки и образования. – 2007. – № 2. – С. 69–74.

ИНСТИТУТ КУРАТОРОВ КАК ТЕХНОЛОГИЯ УПРАВЛЕНИЯ ИНКЛЮЗИВНЫМИ ПРОЦЕССАМИ В СТУДЕНЧЕСКОЙ СРЕДЕ ТУСУРА

В.А. Василишин, А.Р. Даутова, студенты каф. ИСР

Научный руководитель: М.П. Шульмин, канд. психол. наук, доцент каф. ИСР
г. Томск, ТУСУР, mr.cool.vasilishin@mail.ru

Проект ГПО ИСР – 1801 – Управление инклюзивными процессами в студенческой среде с помощью организации групповой досуговой деятельности

Данная статья посвящена изучению Института кураторов как технологии управления инклюзивными процессами в студенческой среде ТУСУРа с целью выявления значимости данной технологии.
Ключевые слова: *инклюзия, инклюзивные процессы, институт кураторов, студенты.*

Процессы адаптации и социальной самоактуализации происходят в контексте деятельности, следовательно, студенты должны быть включены в различные виды деятельности, которые составляют содержание студенческой жизни вуза.

Актуальность данной темы заключается в том, что на сегодняшний день тема инклюзии, то есть вовлечения студентов в активную деятельность университета, продолжает оставаться значимой, так как динамика процессов, происходящих в студенческой среде, с каждым годом становится более интенсивной, следовательно, существует актуальная потребность в трансформации технологий управления инклюзивными процессами в академических группах. Например, если несколько лет назад основными источниками информации были бумажные носители (информационные буклеты, плакаты, вывески и т.д.), то сейчас источниками выступают электронные базы данных, представленные в виде сайтов организаций, социальных сетей и т.д.

Вовлечение студентов в активную деятельность университета – одна из основных задач, способствующих успешной адаптации студента к новой среде. Инклюзивные процессы могут осуществляться как естественно, так и искусственно. Под естественным осуществлением инклюзивных процессов понимается вовлечение в среду самим студентом без стороннего воздействия. Искусственное осуществление инклюзивных процессов подразумевает создание условий в среде, способствующих благоприятной адаптации. Примерами искусственных инклюзивных процессов в ТУСУРе могут выступать следующее:

Организация мероприятий для первокурсников, направленных как на знакомство со студенческой жизнью университета, так и на сплочение группы как

коллектива (Школа Актива, спортивно-интеллектуальный квест «В поисках сокровищ», «Кубок первокурсника»);

Организация совместного досуга студентов, носящий развлекательно-ознакомительный характер (посвящения, пикники, экскурсии и т.п.);

Организация своевременного информирования в доступных информационных источниках (конференции, группы в социальных сетях, афиши и постеры на досках объявлений).

Назначение кураторов к каждой академической группе, с целью содействия благоприятной адаптации первокурсников в студенческой среде.

Одной из основных технологий управления инклюзивными процессами в студенческой среде ТУСУРа является институт кураторов. Институт кураторов (далее ИК) – является структурным подразделением Первичной профсоюзной организации студентов Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники Томской территориальной организации Профсоюза работников народного образования и науки РФ (далее ППОС ТУСУР).Куратор академической группы выступает координатором между студентами, ППОС ТУСУР, деканатами.

Целью деятельности ИК является помощь в адаптации первокурсников в студенческой среде университета.

Основными задачами ИК являются:

– ознакомление группы с историей и традициями ТУСУРа;

– сплочение академической группы;

– помощь в формировании актива группы;

– содействие самореализации личности студента;

– содействие вступлению студентов в ППОС ТУСУР.

Деятельность подразделения осуществляется кураторами. Куратор – студент ТУСУРа, член Профсоюза, который прошел школу кураторов, или иную образовательную программу (при условии прохождения школы повышения квалификации и успешного прохождения собеседования).Также куратор обязан подтверждать свою квалификацию раз в год, путем прохождения собеседования или иными установленными решением главных кураторов способами.

С целью вовлечения первокурсников в жизнь университета, куратор обязан познакомить группу с историей и традициями ТУСУРа, содействовать формированию благоприятного социально-психологического климата в группе, способствовать формированию актива академической группы. Также куратор обязан своевременно информировать о внеучебной деятельности в университете, проводить кураторские часы согласно рабочему плану, а также представлять отчет о проделанной работе раз в месяц или по мере необходимости.

Институт кураторов как технология управления инклюзивными процессами заключает в себе следующие методы работы со студентами:

Индивидуальный метод подразумевает персональную работу куратора со студентом, которая может осуществляться посредством персонального, живого общения, а также дистанционного персонального общения;

Групповой метод подразумевает работу с академической группой посредством организации кураторских часов.

Кураторский час – определенный период времени, в который куратор взаимодействует с академической группой. Кураторский час может проводиться в двух видах: формальный вид (лекционные, практические занятия); неформальный вид: пикник, поход в кино и т.д.

Кураторские часы проводятся на определенные темы, которые формулируются каждый год, однако присутствуют темы обязательные к обсуждению, например, знакомство студентов друг с другом, с действующими профсоюзными подразделениями и т.д.

Для оценки эффективности работы Института кураторов как технологии управления инклюзивными процессами в ТУСУРе, было решено проанализировать результаты анкетирования студентов первого курса 2018 года на степень удовлетворенности и общую оценку работы кураторов [1].

На вопрос «Полезен ли куратор для адаптации первокурсников в университете?» из 796 респондентов: «Да» – 769 респондентов; «Нет» – 15 респондентов; «Частично» – 8 респондентов; «Не знаю» – 4 респондента.

На вопрос «Оцените работу куратора (-ов) по пятибалльной шкале (1 – плохо; 5 – отлично) из 796 респондентов: «1» – 10 респондентов; «2» – 8 респондентов; «3» – 22 респондента; «4» – 76 респондентов; «5» – 680 респондентов.

Исходя из результатов анализа, можно сделать вывод, что институт кураторов, как технология управления инклюзивными процессами в ТУСУРе, является значимым подразделением, занимающимся регулированием инклюзивных процессов в студенческой среде.

Литература

1. Отчет по результатам анализа опроса, проводившегося Институтом кураторов // Архив ГПО гр. 1801 (Дата проведения анализа: с 31.10 по 14.11.2019).

ФОРМИРОВАНИЕ ПОЗИТИВНОЙ АТМОСФЕРЫ В ВУЗОВСКОЙ СРЕДЕ В ОТНОШЕНИИ ИНКЛЮЗИИ НА ПРИМЕРЕ ТОМСКОГО УНИВЕРСИТЕТА СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ (ТУСУР)

Я.Е. Эрнест, Н.В. Лапина, студенты каф. ИСР

Научный руководитель: М.В. Берсенев, к-т ист. наук, доцент каф. ИСР
г. Томск, ТУСУР lapina_99@bk.ru , yana.ernest@gmail.com

Проект ГПО ВОТ ТУТ ИСР -1901 – Разработка технологий инклюзии в техническом вузе и формирование системы личностных смыслов студентов

На основе анализа анкетного опроса студентов академических групп рассматривается проблема реализации инклюзии в ВУЗе. с целью выравнивания условий обучения для студентов с ограниченными возможностями, перехода к социальной модели инвалидности выявляется значение формирования позитивной атмосферы как фактора развития потенциала лиц с инвалидностью.
Ключевые слова: *студент с ограниченными возможностями, инклюзия, образовательная среда, дискриминация.*

Проблемы толерантного отношения к лицам с инвалидностью в настоящее время обретают актуальность. Современный взгляд на устройство общества требует предоставить возможность каждому, в том числе обучающемуся в вузах, удовлетворять потребности в личностном развитии на принципах равноправия.

В настоящее время произошли значительные положительные сдвиги в отношении к лицам с инвалидностью в России, но существуют также социально-психологические и личностные барьеры у студентов с инвалидностью, получающих профессиональное образование. В связи с этим, проведение исследований особенностей отношения студенческой молодежи к лицам с ограниченными возможностями даёт понимание картины формирования инклюзии, для формирования адекватного образа студента с ограниченными возможностями в современном образовательном социуме.

В литературе уже сложились определенные подходы относительно инклюзии. В статье А.В. Герасимова анализируется опыт и механизмы этого процесса, обращается внимание на низкие показатели обучения молодых людей с инвалидностью в российских вузах – 0,38% от общего числа студентов, в сравнении с европейскими странами, где показатель достигает 5% [1, с. 13–14]. Оценка личностных результатов и успехов, обучающихся с ограниченными возможностями, анализируется в работе Е.Л. Индербаум и О.И. Поздняковой

[2, с. 90–94]. Авторы подчеркивают, что эта процедура будет способствовать повышению их уверенности в себе. Тем не менее, в практике образовательных учреждений, по мнению ряда авторов, «установка на дистанционное обучение к появлению инвалидности», а общество, стремясь защитить от бремени социальных обязательств, вырабатывает такую модель, которая преимущественно внешне походила бы на выполнение норм этики и социальных гарантий.

Целью данной работы является исследование личностных смыслов и позиций студентов ТУСУРа в отношении инклюзии.

Для решения поставленной задачи проектной группой ИСР-1901 было проведено социологическое исследование на гуманитарном и технических факультетах вуза. Гипотезой явилось предположение, что большинство студентов вуза положительно относятся к инклюзивному образованию. В опросе приняло участие 100 человек первого курса (бакалавриата), очной формы обучения. Средний возраст составил 18 лет. Анкета включала 12 пунктов и акцентировала внимание студентов на отношение к инвалидности в академических группах, в вопросах коммуникации и созданию позитивной атмосферы, повышению собственных позиций в отношении инклюзии.

При проведении опроса выявлено положительное отношение большей части студентов (86%) к лицам с ограниченными возможностями здоровья. Значительная часть студентов проявляет эмпатию к таким людям, 4% проявляет жалость, так как люди с инвалидностью ограничены в своих возможностях. По данным исследования 2% проявляют к инвалидам негативное отношение. Это отношение свидетельствует о том, что зачастую люди не знают, что ожидать от инвалидов, так как они не сталкивались с ними ранее, поэтому происходит дистанцирование и боязнь взаимодействия. Для преодоления этой ситуации необходимо преодолеть собственный страх и принять участие в совместных мероприятиях.

Значительная часть опрошенных, 79%, ответили, что не слышали о термине «инклюзивное образование», только небольшое число опрошенных 21% знакомы с данным термином. Можно предположить, что первокурсники не обладают достаточным количеством информации об инклюзии или думают, что образовательная среда не приспособлена для инвалидов. Студенты считают, что лица с ограниченными возможностями должны обучаться в специализированных учреждениях, так как предполагают, что у них могут возникнуть различного рода проблемы, с которыми невозможно справиться. Можно предположить, что студенты, скорее всего не знают, как правильно предложить свою помощь таким людям, а если и осмеливаются предложить, то, скорее всего, боятся получить отказ, поставить инвалида в неудобное положение, намекая тем самым на его несамостоятельность и беспомощность. Вместе с тем, 43 % респондентов считают эту позицию ошибочной, так как наилучшим образом

развитие таких студентов будет происходить среди обычной академической группы.

Тем не менее, другая половина опрошенных сказала, что предлагала свою помощь лицам с ограниченными возможностям, активно взаимодействовала с ними, проявляли чувство эмпатии. это говорит о том, что у них сформировано понимание собственной позиции в отношении инклюзии.

Из числа респондентов (62%) считают, что наличие инвалида в группе не повлияет на работоспособность коллектива. Таким образом, главные барьеры адаптации инвалидов в нашем обществе – это стереотипное мышление и устаревшие представления о том, что инвалиды беспомощные люди. Не исключено, что и сами инвалиды считают, что они беспомощны, не зная своего потенциала и возможностей. Студенты считают, что в этом случае общество должно оказывать им поддержку в развитии ресурсов и энергии.

На вопрос «... согласны ли Вы, чтобы ваши будущие дети обучались с инвалидами...» 53% опрошенных ответили положительно. В любой среде существует раскол в позициях относительно инклюзии, вместе с тем большая часть респондентов в соответствующей ситуации выберет инклюзивную позицию. Часть опрошенных (18 %), напротив, относится к вопросу инвалидности отрицательно. То есть ⅕ часть студентов придерживаются позиции дискриминации. Может быть, в период обучения в вузе они сформируют позицию личностных смыслов в отношении гражданских проблем общества.

В обыденной жизни инвалид может сам регулировать процесс взаимодействия с окружающей его социальной средой, но при получении им профессионального образования существует постоянная необходимость поддерживать контакт с сокурсниками, педагогами, методистами. Было выявлено, что студенты готовы к оказанию помощи лицам с инвалидностью, как в вузе, так и в обыденной жизни.

Исследование показало, что большая часть студентов не знает об инклюзивном образовании, таким образом, в студенческом сообществе необходима организационно-разъяснительная работа со стороны Центра доступности образования, администрации и преподавательского состава вуза по формированию современных позиций в отношении инклюзии, преодолению социального исключения при помощи роста общественной ответственности и объединения людей в малых и больших группах.

Литература

1. Герасимов А.В. Опыт организации и механизмы развития инклюзивного высшего образования в России // Человек. Общество. И Инклюзия. – № 4. – С. 13–21.

2. Индербаум Е.Л., Поздникова И.О. Практическая реализация процедуры оценки личностных результатов образования обучающихся с ограниченными возможностями здоровья // Человек. Общество. Инклюзия. – 2018. – № 3. – С. 90–94.

ТЕХНОЛОГИИ РАЗВИТИЯ КРЕАТИВНОГО МЫШЛЕНИЯ ДЛЯ РЕШЕНИЯ СОЦИАЛЬНО ЗНАЧИМЫХ ПРОБЛЕМ

Р.А. Гончаров, студент кафедры ФиС

Научный руководитель: М.А. Мальцева, ст. преподаватель каф. ФиС
г. Томск, ТУСУР, startbeatz@gmail.com

Проект ГПО ФС-1801 – Разработка технологии сопровождения студенческих инициатив

В статье представлено описание современных методов развития креативного мышления и использования их в решении проблем общественного характера.
Ключевые слова: *креативное мышление, мозговой штурм, социальные проблемы.*

Необходимость изучения креативного мышления обусловлена стремительными изменениями, происходящими в различных сферах жизнедеятельности. С одной стороны, проблемы современного мира требуют практической реализации оригинальных решений, основанных на максимальном использовании нетрадиционных типов мышления; с другой – создания и внедрения новых, значимых для общества продуктов, что невозможно без понимания реальных ситуативных обстоятельств. В современном научном исследовании повсеместно используются особые знания, образующие, в частности, такое понятие, как креативное мышление. Однако проблема заключается в том, что при детальном анализе существующих мнений можно выявить определённые расхождения в содержании, структуре и способах его использования. Дискуссии по этим вопросам проводятся в различных областях, но с точки зрения научного подхода они зачастую малопродуктивны, поскольку, как правило, недостаточно опираются на конкретный методологический анализ процессов научного исследования мышления в целом и креативного мышления в частности.

Цель данной статьи – описать ряд актуальных технологий развития креативного мышления, которые могут быть применимы для определения наиболее действенных способов активизации и развития креативного мышления, а также получения максимально креативных ответов на поставленные задачи.

Творческие способности – способности человека принимать творческие решения, принимать и создавать принципиально новые идеи.

В повседневной жизни творческие способности проявляются как смекалка – способность достигать цели, находить выход из кажущейся безвыходной ситуации, используя обстановку, предметы и обстоятельства необычным образом.

В широком смысле – нетривиальное и остроумное решение проблемы, причём, как правило, неспециализированными инструментами или ресурсами. Имеется также в виду способность к смелым, нестандартным решениям проблем.

По мнению Элиса Пола Торренса, креативность включает в себя повышенную чувствительность к проблемам, к дефициту или противоречивости знаний, действия по определению этих проблем, по поиску их решений на основе выдвижения гипотез, по проверке и изменению гипотез, по формулированию результата решения. Для оценки креативности используются различные тесты дивергентного мышления, личностные опросники, анализ результативности деятельности. С целью содействия развитию творческого мышления могут использоваться учебные ситуации, которые характеризуются незавершенностью или открытостью для интеграции новых элементов, при этом учащихся поощряют к формулировке множества вопросов.

Методики креативности (**методики творчества**) – методы и техники, способствующие творческому процессу генерации оригинальных идей, нахождения новых подходов к решению известных проблем и задач. Методики креативности помогают чётче формулировать задачи, ускорять процесс нахождения идей, а также увеличивать их количество, расширять взгляд на проблему и уничтожать ментальные блокады. Методики не являются алгоритмами, следуя которым обязательно будет найдено решение задачи, зато они дают направление и дисциплину хода мыслей и увеличивают вероятность получения хороших идей. Методики сокращают время поиска идей, организуя и делая более эффективным сам процесс поиска. Различные методики креативности рассчитаны на работу одного человека, двух или группы.

Один из общеизвестных видов развития креативного мышления является мозговой штурм. Первый метод мозгового штурма появился в Соединенных Штатах Америки в конце 30-х годов. В это время совладелец крупной рекламной фирмы Алекс Ф. Осборн начал практиковать среди своих сотрудников новый подход к поиску идей. Метод окончательно оформился и стал известен широкому кругу специалистов с выходом книги А. Осборна «Управляемое воображение: принципы и процедуры творческого мышления» в 1953 году.

Структурно метод довольно прост. Он представляет собой двухэтапную процедуру решения задачи: на первом этапе выдвигаются идеи, а на втором они конкретизируются, развиваются.

Помимо самих методов развития креативного мышления необходимо развивать и специальные условия, которые способствуют более эффективному использованию данных практик. Одним из возможных вариантов подобных событийных форматов может являться «Вечеринка идей». Создатель механики данного события является Барабара Шэр – тренер персонального развития, писатель, мультипотенциал. Барабара Шэр предложила создать специальное мероприятие, в рамках которого его участники могут в максимально комфортных условиях, под руководством специалиста генерировать новые идеи и решения обозначенной проблемы.

В рамках группового проектного обучения нами было принято решение об использовании данного формата с внесением изменений в тематику регаемых проблем. Так нами была продумана и организована Вечеринка идей для решения проблемы привлечения абитуриентов в Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. В ходе Вечеринки мы использовали следующий формат развития креативного мышления, вечеринка продлилась 3 часа и были сгенерированы более 50 интересных идей, готовых к дальнейшей проработки. На данный момент мы рассматриваем формат Вечеринки идей в качестве отличной альтернативы квизам и другим формам организации досуга, а также одним из действующих механизмов формирования у молодёжи активной гражданской позиции, понимания важности своего участия в развитии жизни города, решении его проблем.

В ходе проведения «Вечеринок идей», нами было выявлены 3 метода мозгового штурма, которые максимально эффективно отражаются на результатах «Вечеринки».

1. Метод «Дополнение»

Участники делятся на группы. Первая группа даёт свою идею, и поочерёдно каждая следующая группа дополняет идею предыдущей группы.

2. Метод «Портрет ЦА»

Каждая группа берёт себе определенную целевую аудиторию по теме и описывает её портрет, т.к. характерные черты этих людей. Далее, группы меняются портретами (целевыми аудиториями) и каждая группа по очереди генерирует идею для полученной целевой аудитории.

3. Метод «Критика».

После того, как все идеи сгенерированы, участники критикуют все идеи, и каждую раскритикованную идею они должны дополнить или изменить так, чтобы эта критика пропала.

Данные методы, в среднем, позволяют сгенерировать около 50 свежих решений одной проблемы, а также являются увлекательным способом интересно и полезно провести время.

Данный проект, также, носит патриотических характер. Он направлен на вовлечение молодёжи города Томска в решение важных социальных проблем региона и на формирование у молодых людей активной гражданской позиции. Зачастую, некоммерческие организации гос. структуры при реализации проектов в сфере патриотизма и гражданственности делают ставку на формирование уважительного отношения молодёжи к историческому прошлому страны и региона. Важно дать молодёжи возможность почувствовать свою значимость для Родины здесь и сейчас.

В данном смысле Вечеринки идей – это среда, способная «производить» публику. Она не принимает пассивную публику, как театр, а формирует свою активную аудиторию – людей, которые думают, чего-то хотят и способны сами что-то сделать. Вечеринки идей способно стать катализатором процесса превращения просто жителей – в граждан.

Литература

1. Князева Е.Н. Природа креативности в зеркале креативности природы // Эпистемология креативности / отв. ред. Е.Н. Князева. – М.: «Канон+» РООИ «Реабилитация». – 2013. – С. 10–47.

2. Майданов А.С. Методология научного творчества. – М.: Издательство ЛКИ, 2008. – 512 с.

3. Смирнова Н.М., Демченко Л.М. Трансцендентальная ориентация когнитивного анализа творчества // Эпистемология креативности / отв. ред. Е.Н. Князева. – М.: «Канон+» РООИ «Реабилитация», 2013. – С. 104–129.

4. Шер Б. Отказываюсь выбирать. – М.: Изд-во ЛКИ, 2010. – 236 с.

ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРОВ «ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ С МОЛОДЕЖЬЮ» В ВУЗАХ СИБИРИ

Е.В. Жилина, К.П. Казмерчук, студенты каф. ФиС

Научный руководитель: М.А. Мальцева, ст. преподаватель каф. ФиС
г. Томск, ТУСУР, zhilina.k97k@gmail.com

Проект ГПО: ФС-1803 – Разработка технологии социального сопровождения молодежи

В статье анализируются учебные планы университетов, реализующие программы подготовки бакалавров «Организация работы с молодежью», их соответствие стратегиям развития городов Сибири.

Ключевые слова: *организация работы с молодежью, молодежная политика, ТГУ, ТУСУР, НГПУ, КГПУ, бакалавриат*

Стратегия развития любого современного города направлена не только на формирование и поддержание высокого уровня и качества жизни населения, развития производственного потенциала и привлечения инвестиций, но и на создание условий для развития человеческого ресурса территории – реализации широкого спектра мер по привлечению и сохранению талантливой молодежи, высокопрофессиональных специалистов, заинтересованных в реализации собственных талантов и способностей в интересах города. Таким образом, районы, города и целые регионы включаются в масштабную конкурентную борьбу между территориями за человеческие ресурсы.

В Сибирском Федеральном округе можно выделить три города, которые являются центрами притяжения талантливой молодёжи со всей Сибири: Томск, Новосибирск, Красноярск. Томск – единственный город в России, в качестве градообразующего предприятия которого обозначен научно-образовательный комплекс, а также имеющий собственный товарный знак «студенческая столица России». В 2019 году в мировом рейтинге лучших студенческих городов Томск занял третье место среди всех российских территорий. Новосибирск со времен своего основания устойчиво занимает позицию научно-исследовательской столицы Сибири. На сегодняшний момент в данном мегаполисе готовится к запуску концепция бесшовного пространственного и градостроительного развития зоны опережающего развития «Наукополис». Красноярск также можно отнести к категории молодежных городов России, так как администрация города уверенно закрепляет свои позиции в этой сфере через проведение мировых молодежных мероприятий, самое знаковое из которых XXIX Всемирная зимняя универсиада 2019 года. Кроме того, именно в Красноярске был создан Сибирский федеральный университет.

Одной из мер, направленных на создание для молодёжи комфортных условий для личностного и профессионального развития, самореализации, создания семьи, реализации собственных проектов является система мероприятий в сфере молодёжной политики. Для обеспечения их эффективной реализации в 2004 году Министерство образования и науки Российской Федерации приняло решение об открытии в ряде университетов страны новой специальности «Организатор работы с молодежью». Всего через три года данная специальность появилась в вузах Сибири, с чего и началась практика подготовки уникальных специалистов, способных обеспечивать сопровождение молодёжи и их инициатив, оказание поддержки различным целевым сегментам молодёжи. Понимая многогранность проблем и потребностей молодежи, а также особые пути развития сибирских городов нами были проанализированы учебные планы направления подготовки «Организация работы с молодёжью» университетов Сибири для оформления возможных направлений работы выпускников данного направления. Нами было проанализировано четыре университета Сибири, ко-

торые предлагают своим абитуриентам поступление на данное направление подготовки – Национальный исследовательский Томский государственный университет и Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (г.Томск), Новосибирский государственный педагогический университет (г. Новосибирск), Красноярский государственный педагогический университет (г. Красноярск). Стоит сразу отметить, что каждая из программ, реализуемая обозначенными выше вузами, имеет профиль, который при этом не позволяет без изучения содержания учебной программы сделать однозначный вывод о специфике подготовленных бакалавров: НИ ТГУ, профиль программы «Социально-гуманитарные технологии сопровождения молодежных инициатив», ТУСУР, профиль программы «Современные технологии в организации работы с молодежью» НГПУ, профиль программы «Социально-психологическая работа с молодежью», КГПУ, профиль «Молодежная политика».

Анализ программы «Организация работы с молодежью» Красноярского государственного педагогического университета позволил выявить особый модульный тип организации программы, кроме того уникальными для данной программы (в сравнении с остальными анализируемыми программами) являются дисциплины по модулям «Основы медицинский знаний и здорового образа жизни», а также «Основы детского и молодёжного туризма и самообороны». Особо хочется выделить содержание вариативной части программы «Теория и практика инклюзивного образования», в рамках которой студенты изучают следующие дисциплины «Психологические особенности детей с ОВЗ», «Элективная дисциплина по физической культуре для обучающихся с ОВЗ и инвалидов», «Современные технологии инклюзивного образования» и «Проектирование индивидуальных образовательных маршрутов детей с ОВЗ». Из вариативной части и уникального содержания программ не удалось выявить уникальных дисциплин, связанных с event-менеджментом в молодежной среде, фандрайзинга и проектного менеджмента, что не соответствует, с одной стороны, заявленному профилю, с другой, особенностями городской молодёжной повестки.

Новосибирский государственный педагогический университет предлагает обучающимся программы «Современные технологии в организации работы с молодежью» следующие уникальные дисциплины: «Взаимодействие с молодёжными общественными организациями», «Организация воспитательной работы в детских и молодёжных общественных организациях», «Психодиагностика в молодёжной среде», «Социально-психологическая и педагогическая работа с молодой семьей», «Социологическое прогнозирование и проектирование». Кроме того, программой предусмотрен широкий спектр программ по выбору, представляющий абсолютное большинство направлений молодёжной политики – профориентация, патриотизм, организация досуговой деятельности,

работа с молодежью, находящейся в кризисной ситуации, молодые специалисты, талантливая молодёжь, непрерывное и неформальное образование. Таким образом, можно отметить, что данная программа не содержит узкоспециализированных дисциплин, которые бы помогли будущим специалистам работать с молодежью, занятой в научно-образовательном комплексе Новосибирска, однако широкий спектр предлагаемых программ отвечает формулировки профиля, заявленного НГПУ.

Национальный исследовательский Томский государственный университет реализует программу подготовки специалистов по профилю «Социально-гуманитарные технологии сопровождения молодежных инициатив». Достаточно интересными выглядят дисциплины «Духовно-нравственное воспитание молодежи», блок дисциплин, развивающие навыки коммуникации и переговоров, в том числе «Теория и практика аргументации», «Технология ведения переговорного процесса». Также стоит отметить широкий спектр тренинговых программ, проводимых для студентов «Тайм-менеджмент», «Тренинг самоэффективности», «Тренинг командообразования», «Стресс-менеджмент», что говорит о практикоориентированном подходе, а также о подготовке специалистов к работе молодежными тренерами. Из уникальных дисциплин, реализуемых в ТГУ, можно выделить дисциплину «Социальное предпринимательство», «Добровольчество и фандрайзинг», «Подготовка к грантовой деятельности», а также достаточно большой выбор дисциплин по SMM-продвижению и информационным технологиям. Исходя из анализа дисциплин можно сделать вывод о подготовке специалистов, обладающих знаниями и навыками работы по сопровождению молодежных инициатив, в том числе в сфере социального предпринимательства, что соответствует задачам городского развития.

Профиль подготовки специалистов по работе с молодежью «Современные технологии в организации работы с молодежью» определен Томским государственным университетом систем управления и радиоэлектроники. Среди уникальных дисциплин можно выделить «Основы формирования сознания современной молодежи» и «Основы межкультурной коммуникации», что является отражение задач по созданию безопасной и комфортной городской среды в условиях трудовой и академической мобильности. Однако главной особенностью и преимуществом ТУСУРа является Групповое проектное обучения, в рамках реализации которого предусмотрены дисциплины «Комплексные исследования молодежной политики», «Методы конкретных социологических исследований», «Методы продвижения социальных проектов», «Апробация и презентация итогов проектирования». Последовательная реализация и освоение данных дисциплин позволяет специалистам по работе с молодежью на практике получить навык создания и управления проектами, получить профессиональный опыт без отрыва от получения образования. На наш взгляд, одной из возмож-

ных специализаций студентов ОРМ ТУСУРа может являться подготовка специалистов для работы с молодежью, работающей в высокотехнологичных организациях и IT-секторе, однако, дисциплин, удовлетворяющих данному запросу в учебной программе, нет.

Проанализировав учебные планы данной специальности четырех сибирских университетов, мы решили, что для создания максимально полной картины относительно карьерных траекторий выпускников направления подготовки «Организация работы с молодежью» необходимо проанализировать персональные истории выпускников данной специальности, сформировав карьерные маршруты.

Литература

1. РИА Томск [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.riatomsk.ru/article/20190801/tomsk-podnyalsya-v-mirovom-rejtinge-qs-studencheskih-gorodov-mira (дата обращения: 16.11.2019).

2. Учебный план Томского университета систем управления и радиоэлектроники [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://vk.com/away.php?to=https%3A%2F%2Fedu.tusur.ru%2Fprograms%2F818%2Fdownload&cc_key (дата обращения: 14.11.2019).

3. Учебный план Томского государственного университета [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.psy.tsu.ru (дата обращения: 14.11.2019).

4. Учебный план Новосибирского государственного педагогического университета [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://nspu.ru/upload/training/plans/ochnoe/uchebnyj_plan84_2015_12k.pdf (дата обращения: 14.11.2019).

5. Учебный план Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.kspu.ru/upload/documents/2019/06/11/81678480f51f13d15f7fcfc565322f03/uchebnyij-plan-390303-molodezhnaya-politika-2016-2017-ggochno.pdf (дата обращения: 14.11.2019).

ЧЕРНОБЫЛЬСКАЯ КАТАСТРОФА КАК САМАЯ ГЛАВНАЯ БОЛЬ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА

О.В. Кейдалюк, студент колледжа;
С.Е. Юленков, аспирант каф. ИУС

г. Красноярск, КФ СПбГУГА, СибГУ им. М.Ф. Решетнева,
neverbeenhurtimwarrior@yandex.ru, yulenkov_se@sibsau.ru

Рассматриваются характеристика Чернобыльской катастрофы, перечень организованных выставок по данной проблематике, информация по некоторым экспозициям с выставки Чернобыльский ветер и сделаны выводы о проведенной выставке, показанной на телевидении.
Ключевые слова: *Чернобыльская авария, выставки, картины, Припять, композиция, средства массовой информации (СМИ), телеканал ТВИН.*

Чернобыльская авария является одним из самых печальных уроков в истории человечества и спустя тридцать два года этот день заставляет нас задуматься о возможных последствиях деятельности человека, о нашем неоплатном долге перед теми, кто, рискуя ценой собственной жизни, спас мир от радиоактивной катастрофы. Память об этой катастрофе останется в наших сердцах незаживающей раной, которая ежегодно 26 апреля будет давать о себе знать, но для некоторых людей эта рана будет «не ржаветь» всю свою жизнь. Подвиги, которые совершили ликвидаторы аварии на Чернобыльской атомной электростанции (АЭС), никогда не будут забыты.

26 апреля 1986 г. в один час двадцать три минуты на четвертом энергоблоке Чернобыльской АЭС случился взрыв. В результате разрушения реактора и его активной зоны в окружающую среду попали десятки миллионов кюри радиоактивных веществ. Мощность выброса радиоактивности в сотню раз превысила аналогичный показатель при взрыве двух атомных бомб, сброшенных США на японские города Хиросима и Нагасаки в 1945 г. Реактор четвертого энергоблока Чернобыльской АЭС был полностью разрушен и представлял собой открытый и опасный для жизни мощный источник радиации, а также аэрозольного загрязнения. Для начала после аварии встал вопрос о строительстве сооружения, которое должно было предотвратить распространение радионуклидов из разрушенного реактора и защитить прилегающую территорию от проникающего излучения. Было принято решение соорудить временную локализующую оболочку, известную как объект Укрытие. 27 апреля 1986 г. было принято решение об эвакуации города Припять [1–3].

Благодаря изучению истории данного события и сопереживания людям, которые посвятили себя «спасению мира», по данной проблематике было организовано пять персональных выставок на тему Чернобыльской аварии, а именно: 1) в средней школе №161 в 2013 г.; 2) в музейно-выставочном центре

г. Зеленогорска; 3) в городской библиотеке; 4) в школе № 167; 5) в Зеленогорском городском дворце культуры. Данные выставки были высоко оценены как участниками тех трагических событий, так и школьниками, а также работниками электрохимического завода, администрацией закрытого административно-территориального образования (ЗАТО) г. Зеленогорска, мэром города и руководствами культурных структур. На выставке, проведенной в городском дворце культуры города Зеленогорска, присутствовали ликвидаторы последствий аварии на Чернобыльской АЭС и председатель союза чернобыльцев. Они поведали свои истории о днях ликвидации аварии, как они жили после этой трагедии и как живут сейчас. Главная задача этого мероприятия состояла в том, чтобы люди никогда не забывали о том, что малейшая ошибка может привести к катастрофе и потере любимых людей, дома, города, а также, чтобы люди не забывали о тех, кто рисковал ценой своей жизни ради нас.

Для выставок было нарисовано порядка сорока картин по данной проблематике, а на последней выставке под названием Чернобыльский ветер представлено из них около двадцати лучших картин, каждая из которых несла определенный смысл. На представленных картинах часто использовались силуэты людей, призраков, детей, локаций заброшенного города Припять, пожарная техника, разрушенный четвертый блок Чернобыльской АЭС, сам четвертый энергоблок изнутри и радиация. У ликвидаторов фаворитами всей выставки было несколько композиций, одной из них является рисунок под названием Потерянное детство с изображенным плачущим мальчиком, который стоит на фоне Саркофага (рис. 1).

Рис. 1 – Композиция с выставки Потерянное детство

Данная композиция повествует о том, что эта катастрофа коснулась не только взрослых, но и детей, ведь они потеряли своих друзей, дом и радость жизни. По словам одного из ликвидаторов аварии тех дней, данная картина помогла почувствовать боль детей, которые потеряли свое детство.

На следующей композиции под названием Припятский ангел изображена юная девушка, которая после трагедии стала мифическим существом, которое оплакивает город Припять. Данная композиция характеризует ангела как бывших жителей данного города, которые тоскуют по нему и хотят вернуться обратно (рис. 2).

Рис. 2 – Композиция с выставки Припятский ангел

Следующая композиция под названием Роковая ночь показывает аудитории выставки время после нескольких минут трагедии. Пожарная техника мчится на тушение пожара разрушенного пекла четвертого энергоблока. Данная композиция доносит до аудитории выставки мысль о том, что в тот злополучный день пожарные города Чернобыль боролись за спасение своими жизнями и здоровьем и призывает не забывать их подвиг ради нас (рис. 3).

Рис. 3 – Композиция с выставки Роковая ночь

Таким образом, можно отметить, что данная выставка была выполнена в связи с годовщиной аварии на Чернобыльской АЭС. Выставка была организована для того, чтобы люди никогда не забывали о той трагедии, которая случилась тридцать два года назад. Выставки по данной проблематике делались ежегодно. Последняя выставка Чернобыльский ветер была освещена в средствах массовой информации (СМИ) на местном телеканале ТВИН в г. Зеленогорске, которая была положительно оценена посетившей ее аудиторией [4].

Литература

1. Шигапов А. Чернобыль, припять, далее нигде. – И.: Эксмо, 2010. – 272 с.
2. Дятлов А.С. Чернобыль: как это было. – М.: Научтехлитиздат, 2003. – 191 с.
3. Алексиевич С. Чернобыльская молитва. – И.: Время, 2007. – 304 с.
4. Зеленогорская школьница создала серию картин, посвященных Чернобыльской катастрофе [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.youtube.com/watch?v=gJg8oy2KbXE (дата обращения: 21.11.2019).

СОЗДАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ КУРСОВ ПРОГРАММ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ ДЛЯ ВНЕДРЕНИЯ В РАБОТУ КОМПАНИИ «3Д КОРП» И ИХ ПРОДВИЖЕНИЕ НА РЫНКЕ ОНЛАЙН-ОБРАЗОВАНИЯ

Е.В. Смык, студент кафедры УИ;
Л.Ю. Котовщикова, студент кафедры АСУ

Научный руководитель: В.А. Семиглазов, канд. техн. наук, доцент каф. ТУ, г. Томск, ТУСУР, franom@mail.ru, kotovshchikovalubov@gmail.com

Проект ГПО ТУ-1701 – Информационный сервис в сфере образования

Развитие информационных технологий предоставило новую возможность проведения занятий – внедрение дистанционной формы обучения. Для центра обучения «3Д КОРП» были созданы электронные курсы с применением инновационной системы дистанционного обучения Moodle.

Ключевые слова: *система дистанционного обучения, образовательные технологии, электронные курсы, Moodle, тендер, CRM-система.*

Электронное обучение призвано облегчить и расширить изучение какого-либо материала с помощью устройств, основанных на технологиях связи, и персональных компьютеров. Оно значительно расширяет географию обучения, усиливает возможности формирования индивидуального подхода, а также позволяет изучать материал в удобное для обучающихся время в зависимости от биоритма, распределить нагрузку удобным именно им образом.

Практическая значимость – по результатам работы разработаны учебно-тематические планы, написаны методические пособия и созданы электронные курсы «Тендеры, госзакупки и контракты, подготовка и ведение документации» и «CRM-система в работе отдела продаж» по заданию Центра 3D технологий «3Д КОРП». Внедрение данных курсов позволит увеличить спрос на оборудование компании, поскольку для клиентов обучение будет оказывается безвозмездно. Также курс планируется реализовывать на платной основе.

Перед началом работы было проведено первичное маркетинговое исследование, направленное на выявление потребности в дистанционных курсах по данным темам. В качестве метода исследования был выбран метод опроса, а из различных методов опроса был выбран метод анкетирования. Данный вид опроса позволил распространить опрос с помощью сети Интернет, увеличил размер выборки и значительно сэкономил средства для проведения исследования. По итогу в опросе участвовало более ста сорока человек в возрасте от 20 до 50 лет. Сорок девять процентов опрошенных проявили свое желание повысить свою квалификацию в сфере тендеров, а пятьдесят один процент научиться работе с CRM-системами.

Система управления взаимоотношениями с клиентами (CRM-система) – это прикладное программное обеспечение для организаций, предназначенное для автоматизации стратегий взаимодействия с клиентами, повышения уровня продаж. Тендер – это конкурс, который позволяет покупателю заключать контракт на поставку чего-либо на самых выгодных условиях.

При выполнении проекта ставятся следующие задачи:

– разработка карты соответствия компетенций Федеральных Государственных Образовательных стандартов (ФГОС) и Профессиональных стандартов (ПС);

– разработка учебно-тематических планов;

– написание учебных пособий;

– разработка электронных курсов «CRM-система в работе предприятия сервиса» и «Тендеры, госзакупки и контракты, подготовка и ведение документации» в системе дистанционного обучения Moodle;

– создание фонда оценочных средств в виде контрольных вопросов по темам, включая итоговые контрольные тесты.

При разработке программ были использованы семь ФГОС и шесть ПС; их отбор проводился на основании их наименований, по ключевым словам. Далее была проанализирована функциональная карта вида профессиональной деятельности и выбраны соответствующие направленности программы обобщенные трудовые функции, трудовые функции и трудовые действия. Затем были сопоставлены профессиональные компетенции (ПК) и общепрофессиональные компетенции (ОПК) из ФГОС с трудовыми действиями из ПС. Трудовым действиям были подобраны ОПК или ПК. К каждому трудовому действию в соответствии с его содержанием были подобраны необходимые знания и умения.

На основе созданных карт соответствия были разработаны учебно-тематические планы программ повышения квалификации «CRM-система в работе отдела продаж» общей трудоёмкостью 32 часа и «Тендеры, госзакупки и контракты, подготовка и ведение документации» общей трудоемкостью на 37 часов.

Программа повышения квалификации «CRM-система в работе отдела продаж» обучает работе с CRM-системами на примере Битрикс24. Учебное пособие содержит 87 страниц. В программе повышения квалификации «Тендеры, госзакупки и контракты, подготовка и ведение документации» были рассмотрены основные аспекты при оформлении и подготовки документации, необходимой для участия в тендерах. Учебное пособие содержит 43 страницы.

В обучающем центре «3Д КОРП» планируется как очное обучение, так и дистанционное. Для создания электронных курсов использовалась инновационная система дистанционного обучения «Moodle» (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment). «Moodle» – это модульная объектно-ориентированная динамическая обучающая среда, предназначенная для создания качественных дистанционных курсов [1].

Такие элементы как «Лекция» и «Тест» являются основной частью электронных курсов. Для увеличения активного взаимодействия и контроля понимания в лекции были использованы различные вопросы, такие как «Множественный выбор» и «Верно/неверно» [2]. В случае выбора правильного ответа осуществляется переход на следующую страницу лекции, в случае ошибки – переход на предыдущую страницу для повторного изучения плохо усвоенного материала.

Далее был создан фонд оценочных средств, а именно контрольные тесты на проверку усвоенного материала по каждой теме курсов. На прохождение теста дается три попытки. Итоговая оценка выставляется по методу оценивания «Высшая оценка» [3]. Также были созданы итоговые тесты по каждому курсу.

Электронные курсы обучения были внедрены в практическую деятельность центра обучения «3Д КОРП», о чем свидетельствует полученный акт о внедрении.

Следующим этапом работы стала разработка стратегий продвижения курсов и их внедрение на рынок. Для этого были проведены разносторонние маркетинговые исследования. SPACE-анализ стратегического положения компании показал, что «3Д КОРП» находится в оборонительном стратегическом положении, организация функционирует в привлекательной отрасли, однако необходимо уделять особое внимание механизмам парирования угроз влиятельных конкурентов. Анализ пяти конкурентных сил Майкла Портера показал, что курсы конкурентоспособны, есть несколько крупных конкурентов, однако курсы обучения разнообразны и уникальны, что обеспечивает большому количеству потребителей большой выбор. Также был проведен расчет степени готовности курсов к коммерциализации с помощью метода экспертной оценки. Коэффициент готовности курса по CRM-системе составил 0,8, коэффициент курса по тендерам – 0,78. Данные значения находятся в диапазоне 0,7–1, следовательно, курсы готовы к выходу на рынок. Они изначально обладают конкурентными

преимуществами перед аналогами, которые необходимо четко выделить при продвижении.

С помощью онлайн-опроса были выявлены эффективные методы продвижения курсов: SEO-оптимизация сайта, контекстная реклама, SMM-продвижение. В результате поисковой оптимизации написано 10 SEO-текстов по курсу «CRM-система в работе отдела продаж» и столько же SEO-текстов по курсу «Тендеры, госзакупки и контракты, подготовка и ведение документации», которые были загружены на сайт учебного центра «3Д КОРП». Также настроена контекстная реклама в Яндекс.Директ и Google Ads. Созданы страницы в социальных сетях Facebook, Instagram, Вконтакте.

Продажи курса «CRM-система в работе отдела продаж» в период с января по сентябрь 2019 года составили 26 шт., продажи курса «Тендеры, госзакупки и контракты, подготовка и ведение документации» составили 16 шт.

В дальнейшем планируется значительное рекламирование курсов при помощи денежных средств, собранных на краудфандинговой платформе «Boomstarter».

Литература

1. Moodle: Характеристики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://docs.moodle.org/35/en/Features (дата обращения: 20.10.10).

2. Moodle: Тип вопроса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://docs.moodle.org/35/en/Question_types (дата обращения: 21.10.19).

3. Moodle: Оценки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://docs.moodle.org/35/en/Grading_quick_guide (дата обращения: 21.10.19).

ОРГАНИЗАЦИЯ СОЦИАЛЬНО-ПРАВОВОЙ ПОМОЩИ ЛИЦАМ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ НА БАЗЕ ЮРИДИЧЕСКОЙ КЛИНИКИ В НГТУ

А.В. Марсавина, студентка каф. СРСА

Научный руководитель: Т.П. Мозговая, ст. преподаватель каф. СРСА
г. Новосибирск, НГТУ, anastasiamarsavina@gmail.com

Работа посвящена решению актуальной проблемы оказания бесплатной квалифицированной юридической помощи лицам с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья в г. Новосибирске на базе юридической клиники НГТУ. Автором представлена разработка социального проекта по созданию юридической клиники «Центр социально-правовой помощи лицам с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья».

Ключевые слова: *бесплатная юридическая помощь, юридическая клиника, лицо с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья.*

В условиях активного формирования в России социального государства и гражданского общества, актуализируется потребность в решении одной из основополагающих задач правового государства – обеспечение доступной квалифицированной юридической помощи всем слоям населения. Законодательством нашей страны предусмотрены различные виды юридической защиты граждан, оказавшихся в сложной жизненной ситуации [1, с. 52]. Безусловно к числу таких граждан относятся лица с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья. В связи с особым социально-экономическим положением таких лиц, актуализировался вопрос об оказании правовой помощи на безвозмездной основе, предусмотренной Федеральным законом от 21 ноября 2011 г. N 324-ФЗ «О бесплатной юридической помощи в Российской Федерации» [3]. Одной из форм предоставления бесплатной помощи в Российской Федерации являются юридические клиники, организованные на базе вузов. Деятельность юридических клиник заключается в оказании добровольной бесплатной юридической помощи уязвимым категориям населения студентами вуза под руководством преподавателей [2]. Немаловажно то, что юридические клиники представляют собой особый социальный институт, актуальность развития которого продиктована Стратегией развития молодежной политики до 2025 года.

Для решения проблем оказания бесплатной юридической помощи в г. Новосибирске лицам с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья был разработал и реализуется проект по созданию на базе ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный технический университет» (НГТУ) юридической клиники «Центр социально-правовой помощи лицам с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья» (Центр). На подготовительном этапе реализации проекта (с 01.05.2019 по 30.06.2019) была определена востребованность услуг Центра посредством проведения экспресс-опроса среди студентов НГТУ с инвалидностью и ОВЗ и жителей города Новосибирска. Кроме того, с помощью методов анализа документов и интервью был проведен мониторинг деятельности пяти юридических клиник, действующих в г. Новосибирске, показавший, что ни одна из них не специализируется на оказании юридической помощи инвалидам и лицам с ОВЗ. С помощью метода SWOT-анализа была проведена оценка ресурсного потенциала НГТУ для создания Центра. Результаты SWOT-анализа позволили сделать вывод о наличии всех необходимых ресурсов (архитектурная доступность зданий и помещений для лиц с инвалидностью и ОВЗ; наличие специалистов для оказания ассистивной помощи клиентам) и возможностей для реализации проекта с учетом рисков и потенциальных угроз. С учетом ресурсного обеспечения был разработан бюджет проекта.

В рамках основного этапа реализации проекта начиная с 01.07.2019 с помощью метода социального проектирования были определены: миссия, цели и направления деятельности Центра, закрепленные в Положении о Центре. С целью организации и проведения рекламной компании по продвижению услуг Центра в НГТУ, в г. Новосибирске и Новосибирской области были разработаны и изготовлены рекламные материалы в виде буклетов и плакатов, размещенные на информационных стендах и в помещениях НГТУ, а также организаций и учреждений, осуществляющих социальное сопровождение лиц с инвалидностью ОВЗ. Кроме того, рекламная информация была размещена в социальных сетях (Instagram, ВКонтакте), а также на официальном сайте НГТУ. Была разработана организационная структура Центра, которая соответствует функциональной модели и включает руководителя Центра и два функциональных подразделения: отдел социально-правового консультирования лиц с инвалидностью и ОВЗ; отдел содействия в оформлении документов правового характера. Каждый из отделов включает в качестве штатных единиц преподавателя-куратора, студентов-бакалавров 3–4 курсов и студентов магистрантов, обучающихся по направлениям «Социальная работа» и «Юриспруденция». На постоянной основе в Центре работают руководитель Центра, преподаватели-кураторы и не менее 4 студентов-добровольцев, оказывающих социально-правовую помощь клиентам. Другие студенты привлекаются к деятельности Центра по мере необходимости (в том числе во время прохождения практики) в количестве не более 6 человек. С 01.10.2019 была начата работа Центра в пилотном режиме. В течении этого времени было оборудовано помещение Центра, сформирована команда преподавателей и студентов, осуществляется методическая и тренинговая подготовка студентов, проводятся пробные консультации клиентов из числа студентов НГТУ. С 10.01.2020 г. предполагается запуск работы Центра на постоянной основе.

В рамках заключительного этапа реализации проекта (с 01.06.2020 по 01.07.2020) на основе методов аудита, мониторинга и оценки качества услуг будет осуществлен комплекс контрольных и оценочных мероприятий по определению результатов работы Центра. Анализ полученных данных позволит принять административные решения по совершенствованию деятельности Центра.

Успешная реализация проекта по созданию юридической клиники «Центр социально-правовой помощи лицам с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья» на базе НГТУ предполагает достижение следующих практически значимых результатов:

1) удовлетворение потребности лиц с инвалидностью и ОВЗ из числа студентов НГТУ и жителей г. Новосибирска в получении квалифицированной юридической помощи на безвозмездной основе (предполагает оценку количе-

ственных показателей по обращениям и оказанным услугам, а также качества оказания социально-правовых услуг на базе Центра);

2) содействие профориентации и трудоустройству студентов и выпускников НГТУ, в том числе с инвалидностью и ОВЗ, посредством получения ими практического опыт профессиональной деятельности по оказанию социально-правовых услуг и юридической помощи населению (оценивается по количеству студентов, привлеченных к работе в Центре, в том числе при прохождении практики, а также по количеству трудоустроившихся студентов и выпускников, в том числе с инвалидностью и ОВЗ в органы, организации и службы, оказывающие социально-правовые услуги населению).

Литература

1. Афанасьева Т.И. Система оказания бесплатной юридической помощи в Российской Федерации // Пролог: журнал о праве. – 2018. – № 1. – С. 50–54.

2. Приказ Министерства образования и науки РФ от 28 ноября 2012 г. № 994 «Об утверждении Порядка создания образовательными учреждениями высшего профессионального образования юридических клиник и порядка их деятельности в рамках негосударственной системы оказания бесплатной юридической помощи» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_139442/ (дата обращения: 10.10.2019).

3. Федеральный закон от 17.07.1999 № 178-ФЗ (ред. от 01.04.2019) «О государственной социальной помощи», ст. 1 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru. (дата обращения: 26.09.2019).

ПРОБЛЕМА ВЫБОРА ОРГАНИЗАЦИОННО-ПРАВОВОЙ ФОРМЫ ВЕДЕНИЯ БИЗНЕСА

А.С. Москвина, студентка каф. ИП

Научный руководитель – К.В. Часовских, ст.преподаватель каф. ИП
г. Томск, ТУСУР, alena_moskvina_99@mail.ru

Проект ГПО ИП-1901 – Использование инновационных технологий в праве

В статье рассматривается проблема выбора организационно-правовой формы бизнеса для начинающих предпринимателей.
Ключевые слова: *бизнес, предпринимательство, организационно-правовая форма, прав.*

В настоящее время происходит популяризация предпринимательства, все больше граждан желают открыть свой бизнес. В рамках проекта ГПО в процессе исследования организационно-правовых форм была выявлена проблема: граждане, которые хотят начать заниматься предпринимательской деятельностью или хотят легализовать свои доходы, не могут определиться, в какой именно организационно-правовой форме начать вести свой бизнес. Ведь с 1 января 2019 был принят Закон о самозанятых, вводящий специальный налоговый режим. Таким образом, чтобы определиться с формой ведения бизнеса, нужно знать не только бухгалтерские тонкости, но и юридические, предусматривающие все плюсы и минусы той или иной организационно-правовой формы.

Для выбора организационно-правовой формы ведения бизнеса существует множество сайтов со сравнительными таблицами (в том числе содержащими нормы утратившего силу законодательства), текстовой информацией про каждый вид юридического лица, некоммерческой организации и ИП. Но ничто из перечисленного не учитывает индивидуальные предпочтения человека и неочевидные вопросы, которые могут возникнуть уж после регистрации.

Человеку, не имеющему специального юридического образования, сложно самостоятельно выбрать подходящую для него организационно-правовую форму, так как в том числе необходимо будет учесть не только налоговые, но и трудовые, и корпоративные нюансы. Ведь многие люди не регистрируют свою приносящую доход деятельность и из-за того, что не могу выбрать форму регистрации – регистрироваться как самозанятый или как ИП? Что лучше ИП или ООО? Эти и подобные вопросы возникают у большинства людей на этапе регистрации.

В настоящее время перед Российским государством остро стоят новые вызовы, среди которых развитие цифровой экономики, роботизация производства, развитие инфобизнеса и другие. Государственная политика направлена на вовлечение широких масс в предпринимательскую деятельность, популяризацию предпринимательства среди различных категорий граждан. В частности это Национальный проект «Малое и среднее предпринимательство и поддержка индивидуальной предпринимательской инициативы», Государственная программа по популяризации самозанятости, национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации». Также Правительство выделило 8,5 млрд рублей на популяризацию предпринимательства [1].

Целевой аудиторией госпрограмм, согласно заданию Минэкономразвития, станут школьники, студенты, женщины, военнослужащие, уволенные в запас, лица старше 45 лет, безработные, инвалиды, а также выпускники и воспитанники детских домов [2]. Также в «мире Интернета» сейчас весьма популярны блогеры и фрилансеры. В 2018 году на Всероссийском образовательном молодежном форуме «Территория смыслов на Клязьме» заместитель министра

цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ А. Волин сообщил, что «по подсчетам, в России сегодня насчитывается 15–17 тысяч блогеров. Эти 15–17 тысяч уже зарабатывают порядка 10 млрд рублей в год, что превращает блогерство в достаточно неплохой и интересный бизнес» [3].

Из этого следует, что в ближайшее время ожидается волна людей, которые столкнутся с проблемой выбора организационно-правовой формы для открытия своего дела либо для легализации своей деятельности (во избежание проблем с налоговой службой).

Для решения данной проблемы предлагается создать экспертную систему, которая смогла бы обеспечить для любого потенциального предпринимателя выбор оптимальной организационно-правовой формы и необходимой учредительной документации.

На основании комплексного научного юридического исследования в рамках проекта ГПО возникла идея разработки онлайн-сервиса, в котором будет использован уникальный алгоритм принятия решений, позволяющий учесть значительное число факторов, в том числе правовые ограничения/преференции и снизить корпоративные, а также трудо-правовые и налоговые риски. Данный алгоритм в дальнейшем может быть применен не только в сфере выбора оптимальных решений для бизнеса, но и в иных сферах юридической деятельности (например, решение вопроса о заключении трудового договора или гражданско-правового и т.п.).

Из вышесказанного можно сделать вывод, что проблема выбора организационно-правовой формы будет актуальна еще долгое время. Чтобы облегчить процесс регистрации бизнеса, нужно создать такой онлайн-сервис, который будет просто, понятно и в режиме онлайн помогать будущим предпринимателям с выбором организационно-правовой формы.

Литература

1. Национальный проект «Малое и среднее предпринимательство и поддержка индивидуальной предпринимательской инициативы» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://government.ru/projects/selection/738/ (дата обращения: 01.11.2019).

2. Камитдинов Н.В. «Синергия» займется пропагандой бизнеса за 1 млрд рублей из бюджета [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://incrussia.ru/understand/sinergiya/ (дата обращения: 01.11.2019).

3. Федосеева А. Как блогеру платить налоги? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://rb.ru/story/blogger-taxes/ (дата обращения: 01.11.2019).

ВВЕДЕНИЕ В 3Д-ТЕХНОЛОГИИ

С.В. Серебренников, студент каф. ТУ

Научный руководитель: В.А. Семиглазов, канд. техн. наук, доцент каф. ТУ
г. Томск, ТУСУР, sereog.seriy@yandex.ru

Проект ГПО ТУ-1701 – Информационный сервис в сфере образования

Актуальность данной статьи заключается в том, что на сегодняшний день 3Д-технологии широко используется в сфере маркетинга, архитектурного дизайна и кинематографии, не говоря уже о промышленности. 3Д-моделирование позволяет создать прототип будущего сооружения, коммерческого продукта в объемном формате.
Ключевые слова: *3Д-печать, слайсер, 3Д-принтер, профиль.*

В наше время технологии 3Д-печати все активнее проникают во все сферы деятельности. Но в силу своей новизны, не все аспекты до конца изучены. Многие фирмы в своей деятельности начинают применять технологии 3Д-сканирования и 3Д-печати. Одним из примеров могут служить фирмы по установки и настройки автозвука поскольку некоторые запчасти очень тяжело найти приходиться их создавать вручную с помощью 3Д-технологий. Рассмотрим тот случай, когда для улучшения качества печати необходимо внести изменения в работу программы с помощью, которой происходит печать – слайсер. Необходимо разработать новый профиль для программы Slic3r. Поскольку эта программа является очень популярной и бесплатной и в нем достаточное количество настроек [1].

Практическая значимость заключается в том, что профиль для слайсера Slic3r, в дальнейшем можно использовать многократно для любых подходящих 3Д-моделей. Для начала работы необходимо разобраться с программой, какие функции за что отвечают. Необходимо настроить параметры, которые будут влиять на качество печати такие как: толщина слоя [2].

1. Толщина первого слоя (параметр указывающий качество прилипания первого слоя к столу). Устанавливаем значение – 0,2 мм.

2. Количество стенок (влияет как на качество, так и на прочность модели). Устанавливаем значение – 3.

3. Количество сплошных слоев сверху и снизу модели. Устанавливаем значение – 3 сверху и 3 снизу модели.

4. Качество (основной параметр, который влияет на качество готовой продукции, указывается в мм). Устанавливаем значение – 0,1 мм для обеспечения лучшего качества готовой модели

5. Процент заполнения (от 0% до 100%). Устанавливаем значение – 20%.

6. Включить/выключить печать поддержек (параметр указывающий генерацию поддержек на более сложных моделях). Указываем генерацию поддержек.

7. Угол наклона боковых стенок, с которого начинается формирование поддержек. Рекомендуется от 50 градусов и более.

8. Скорость печати слоев по внешнему контуру модели. В зависимости от модели и 3Д-принтера 30–80 мм\сек и более (основной параметр скорости печати). Указываем – 40 мм\сек.

9. Скорость печати заполнения (параметр, указывающий с какой скорость заполнять модель, задается в мм\сек). Указываем – 40 мм\сек.

10. Скорость печати верхней поверхности модели (параметр указывающий скорость печати верхних слоев модели, влияет на качество). Указываем – 30 мм\сек.

11. Скорость печати поддержек (параметр указывающий скорость печати поддержек на модели). Указываем – 30 мм\сек.

12. Скорость перемещения без печати (параметр указывающий скорость перемещения экструдера во время перехода от одной модели к другой). Указываем – 60 мм\сек, для более быстрого перемещения и экономии времени.

13. Скорость печати первого слоя (параметр указывающий качество прилипания первого слоя к столу). Указываем – 20 мм\сек.

14. Диаметр сопла, указывается в мм (данный параметр зависит от самого 3Д-принтера и может быть от 0,1 мм до 1 мм). Указываем – 0,4 мм.

15. Тип пластика (зависит от того каким пластиком происходит печать, например АБС или ПЛА). Поскольку печать будет происходить пластиком ПЛА то его и следует указать

Все настройки, представленные выше, могут оказывать значительное влияние на качество готовой продукции. Пример некоторых настроек указан на рис. 1.

После установки всех необходимых настроек необходимо провести тестовую 3Д-печать. В качестве пробы была выбрана сложная модель дракона, пример готовой печати можно увидеть на рис. 2. Готовый профиль для слайсера Slic3r можно использовать для 3Д-печать сложных моделей [3].

Подводя итоги, стоит отметить, что использование 3D-принтеров позволяют полностью исключить ручной труд и необходимость делать чертежи и расчёты на бумаге, и устранить выявленные недостатки не в процессе создания, а непосредственно при разработке. В создании моделей с помощью 3D-принтера полностью отсутствует ограничение на дизайн и сложность формы, что позволяет полностью задействовать свою фантазию и сделать индивидуальное и оригинальное изделие. Изделия получаются очень легкими, и при этом время их изготовления минимально.

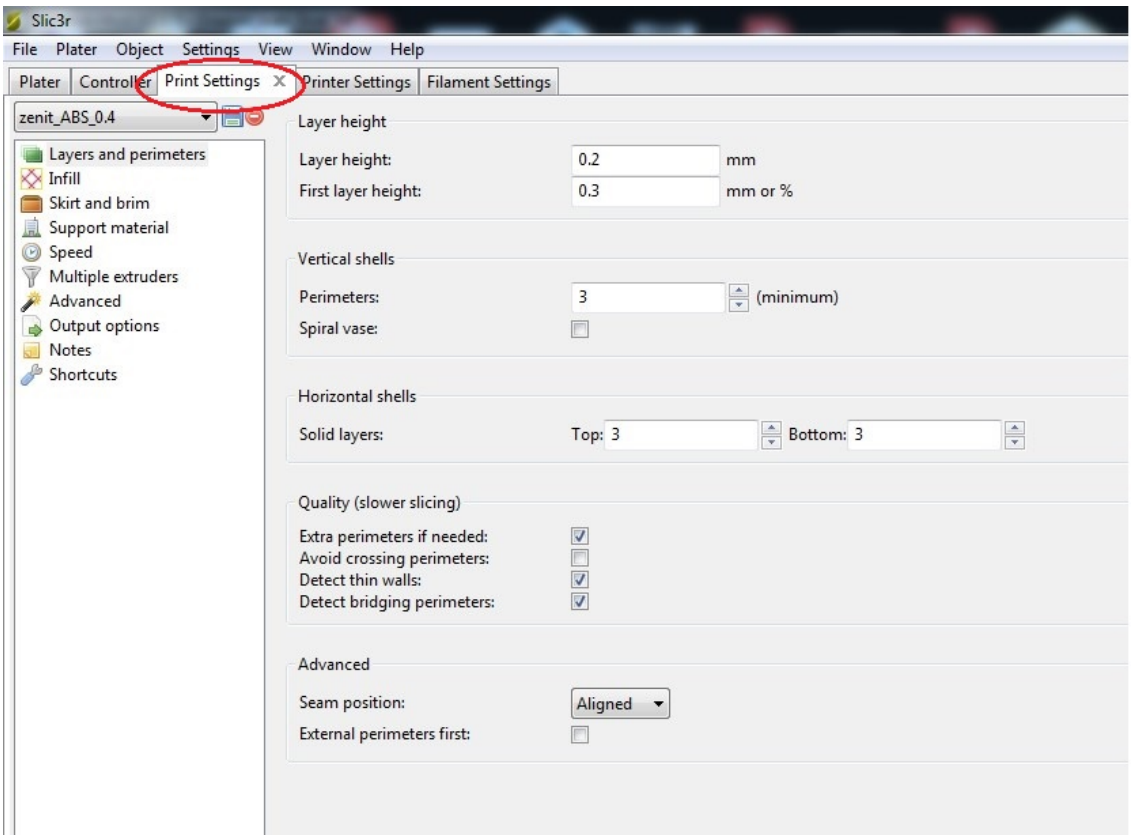


Рис. 1 – Пример настроек

Рис. 2 – Готовая 3Д модель

Литература

1. 3D-принтер [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.printbox3d.ru (дата обращения: 15.10.19).

2. 3D-принтеры [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www. magnum3d.ru (дата обращения: 18.10.19).

3. Сообщество владельцев 3D-принтеров [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://3dtoday.ru/ (дата обращения: 20.10.19).

ПОТЕНЦИАЛ И НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ РЫНКА УСЛУГ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ ГОРОДА ТОМСКА

Х.О. Русских, А.А. Мирошниченко, студенты кафедры ФиС

Научный руководитель: М.А. Мальцева ст. преподаватель каф. ФиС
г. Томск, ТУСУР, e-mail: smolik.kris@gmail.com

Проект ГПО ФС-1801 – Разработка технологии сопровождения студенческих инициатив

В статье представлены результаты маркетингового исследования рынка дополнительного образования и удовлетворенности родителей детей дошкольного возраста вариативностью программ дополнительного образования.
Ключевые слова: *самореализация, дополнительное образование детей.*

Система дополнительного образования детей и молодёжи во все времена рассматривалась как уникальная экосистема воспитания высоконравственной личности, мотивированной на познание, творчество, здоровый образ жизни и реализации собственных талантов, личности, уважающей ценности и традиции российского общества. Дополнительное образование за счет вариативности и высокой степени свободы в выборе программ в соответствии с персональными интересами и способностями личности, позволяет рассматривать его как важнейший элемент в выстраивании и реализации индивидуальных образовательных траекторий, расширении возможностей человека в получении актуальных знаний и навыков. В Концепции развития дополнительного образования детей в качестве одного из результатов её реализации определено «расширение возможностей выбора детьми дополнительных общеобразовательных программ на основе собственных интересов и увлечений из широкого спектра предложений» (http://prodod.moscow/archives/923). Однако некоторые из проблемных областей, сформулированных авторами проекта, в частности недостаточный темп обновления содержания программ, отток квалифицированных кадров и дефицит мер, способствующих привлечению талантливых молодых специалистов в систему дополнительного образования, может существенно ограничить результативность мероприятий в рамках Концепции.

Согласно действующему законодательству программы дополнительного образования детей могут быть реализованы государственными (муниципальными) организациями, а также коммерческими и некоммерческими организациями, индивидуальными предпринимателями. Нами был проанализирован рынок услуг дополнительного образования детей, предоставляемых муниципальными организациями дошкольного образования. Анализ открытых информационных источников 20 учреждений дошкольного образования, расположен-

ных на территории города Томска, позволил сделать следующие выводы о вариативности и актуальности программ дополнительного образования:

1. Самой распространенной услугой дополнительного образования в муниципальных детских садах является оздоровительная физкультура.

2. Изобразительная деятельность и хореография также предлагается в качестве программ дополнительного образования в абсолютном большинстве исследуемых детских садов.

3. Некоторые из дополнительных программ, в частности плавание, лего-конструирование и робототехника, предлагаются в 4–5 раз реже хореографии и физической культуры, что может быть обусловлено, в том числе, недостаточной материальной базой, дефицитом квалифицированного персонала для реализации подобных программ.

4. В перечне программ дополнительного образования исследованных детских садов практически отсутствуют программы, предлагаемые коммерческими организациями, индивидуальными предпринимателями, например, ментальная арифметика, школа ораторского мастерства и др.

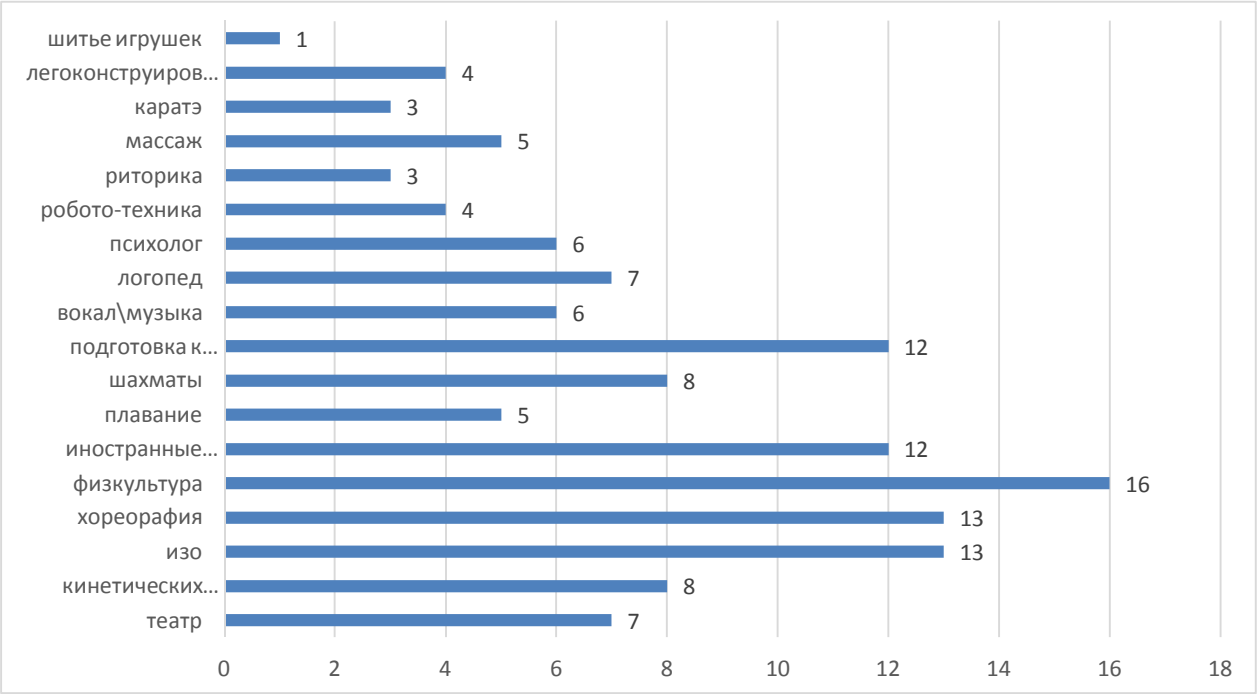


Рис. 1 – Программы дополнительного образования муниципальных детских садов

Для изучения спроса и оценки удовлетворенности родителей относительно разнообразности и вариативности программ дополнительного образования мы подготовили анкету и опросили 65 родителей детей дошкольного возраста. Абсолютное большинство родителей (92% опрошенных) пользуются услугами дополнительного образования, предоставляемых муниципальными детскими садами, которые посещает их ребенок. При этом 12% родителей не знают об

услугах дополнительного образования в рамках детского сада, не пользуются ими ввиду их отсутствия в детском саду. На вопрос об удовлетворенности разнообразием предоставляемых услуг 58% родителей ответили, что перечень программ дополнительного образования в детских садах не соответствуют их ожиданиям, в связи с чем 40% детей посещают дополнительные кружки в коммерческих организациях, муниципальных учреждениях дополнительного образования.

Тематические направления программ дополнительного образования, которые посещают дети вне стен муниципальных организаций дошкольного образования, достаточно разнообразны: гимнастика, развивающий кружок, хореография, ментальная арифметика, шахматы, бальные танцы, бассейн, йога, вокал, народные танцы, футбол, английский язык.

Проведённое нами маркетинговое исследование рынка услуг дополнительного образования детей позволяет говорить о несоответствии ожидания родителей от вариативности программ дополнительного образования, предоставляемых муниципальными детскими садами, с одной стороны, с другой – о тенденции устойчивого роста спроса на современные и актуальные направления дополнительного образования (рис. 2).

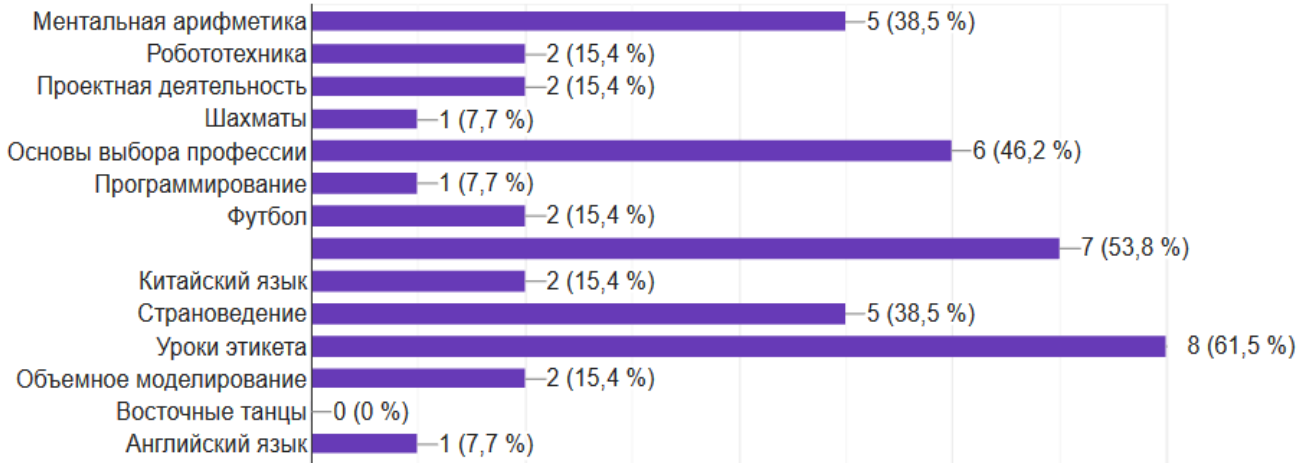


Рис. 2 – Приоритетные программы для родителей

Согласно проведённому исследованию, родители больше всего хотели бы воспользоваться услугой – уроки этикета и основой выбора профессии.

Ментальная арифметика и уроки староведения так же интересны родителям в качестве программ дополнительного образования.

А вот остальные программы дополнительного образование, такие как: робототехника, проектная деятельность, шахматы, футбол, объёмное моделирование и английский язык, не так интересуют, так как данные направления имеются в муниципальных организациях дополнительного образования и детских садах.

Одной из возможных причин недостаточных темпов развития сферы дополнительного образования детей может является дефицит высококвалифицированных кадров, готовых работать в системе дошкольного образования и дополнительного образования детей. Принимая во внимание данную гипотезу авторы Концепции развития дополнительного образования предлагают ряд инициатив, позволяющих привлечь в институты детства молодых и талантливых педагогов, профессиональных специалистов, имеющих желание и компетенции для работы с детьми. Одной из предлагаемых мер для решения данной задачи является создание условий для привлечения в сферу дополнительного образования детей молодых специалистов, волонтеров и представителей науки, студенчества, родительского сообщества. Для решения обозначенной задачи, а также в целях создания условий для реализации студентами собственных талантов и получения педагогических знаний и компетенций, в рамках проектного обучения нашей командой разрабатывается программа привлечения студенческого ресурса томских вузов в работу с детьми в рамках дополнительного образования детей дошкольного возраста.

С одной стороны, данная программа позволит создать модель устойчивого кадрового взаимодействия между вузами и системой дополнительного образования, с другой, расширит возможности родителей при выборе программ дополнительного образования за счёт привлечения молодых талантов к работе в системе.

Литература

1. Федеральный государственный образовательный стандарт дошкольного образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://pravobraz.ru/federalnyj-gosudarstvennyj-obrazovatelnyj-standart-doshkolnogo-obrazovaniya/ (дата обращения: 18.10.2019).

2. Концепция развития дополнительного образования детей и задачи обновления образовательной системы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://prodod.moscow/archives/923 (дата обращения: 10.11.2019).

3. Российская газета [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://rg.ru/2019/03/18/studentam-razreshat-rabotat-v-shkole-i-poluchat-za-eto-dengi.html (дата обращения: 10.11.2019).

КИНОЛЕКТОРИЙ – КАК ПРОБЛЕМНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ МЕТОД СОЦИАЛЬНО-ИНКЛЮЗИВНОЙ РАБОТЫ В ВУЗЕ

Ю.В. Щетникова, Е.А. Вербицкая, студенты кафедры ИСР

Научный руководитель: В.И. Зиновьева, канд. ист. наук, доцент кафедры ИСР
г. Томск, ТУСУР, shchetnikovaaaa@gmail.com katena.verbitskaya.99@mail.ru

Проект ГПО ИСР-1901 – Разработка технологии инклюзии в техническом вузе и формирование системы личностных смыслов студентов

В статье рассматривается проблемно-ориентированный подход в реализации социальной инклюзии в ТУСУРе, его применение в групповой работе на примере кинолектория Центра доступности образования (ЦеДО).
***Ключевые слова**: социальная инклюзия, проблемно-ориентированный подход, кинолекторий, молодые люди с ограниченными возможностями.*

В настоящее время проблемы социальной инклюзии и интеграции лиц с ограниченными возможностями в современное общество приобретают особое значение. Прежде всего, речь идет о влиянии практик социальной работы на социальное развитие в молодежной среде. Культурологический и инклюзивный подходы оказывают все большее воздействие на решение различных целей социальной сферы. В частности, это касается раскрытия творческих способностей и потенциала человека, укрепления и формирования гражданского общества. Одновременно в обществе существуют проявление дискриминации по отношению к инвалидам. Это происходит в кафе, клубах, а также в студенческих аудиториях.

Актуальность данной темы обусловлена потребностью общества в развитии у молодежи нравственных, эстетических, коммуникативных качеств, принципов равенства и социальной справедливости. Их формирование происходит через участие молодых людей в многообразных формах и мероприятиях социального и общекультурного направлений.

Данной проблемой занимались многие исследователи, психологи, педагоги, социологи. Большой вклад в рассмотрение практических аспектов социальной инклюзии в образовательном пространстве вуза внесли С.В Алехина [1], Э.К. Наберушкина [2], Л.М Шипицина [3]. Работы этих авторов дают понимание тех подходов, которые способствуют включению лиц с ограниченными возможностями в активную жизнедеятельность общества.

Одной из форм социально-инклюзивной работы является кинолекторий, Вместе с просмотром фильмов по актуальной тематике, там происходит обсуждение позиций зрителей относительно острых проблем инклюзии.

Цель статьи – рассмотреть роль проблемно-ориентированного подхода в работе кинолектория на формирование системы личностных смыслов студентов в вопросах инклюзии.

Проектная группа 1901 кафедры Истории и социальной работы по теме: «Разработка технологии инклюзии в техническом вузе и формирование системы личностных смыслов студентов», разрабатывает проект ГПО на базе ЦеДО ТУСУР. В рамках Центра проводится работа с тремя целевыми группами:

1) студенты с ограниченными возможностями ТУСУРа;

2) учащиеся Томского Техникума социальных технологий, включая лиц с инвалидностью;

3) группа молодых людей с инвалидностью из городского социума.

В кинолекториях участвуют студенты-инвалиды и не инвалиды. Проблемно-ориентированный метод обоснован теорией социального конструирования реальности, утверждающей, что новое знание о жизни формируется благодаря совместной интерпретации событий людьми [4, С. 35]. После просмотра фильмов в выступлениях присутствующих сравнивается визуальное восприятие различных сюжетов о преодолении героями фильма трудностей, барьеров, в том числе, и на основе собственного опыта. Молодые люди объясняют переживания и чувства, размышляют о проблемах, выделяют общие позиции и убеждения, формируют поведенческие реакции. Целью данного метода является преодоление внутренних кризисов, формирование личностных смыслов и ценностей, самоидентичности и социальной идентичности.

Наиболее значимыми событиями в работе над проектом, явилась подготовка кинолекториев в двух внешних группах. Во-первых, мероприятие проводилось в Томском техникуме социальных технологий для учащихся, среди которых присутствовали лица с инвалидностью. Во втором случае кинолекторий был проведен в ТУСУРе, в аудитории присутствовали молодые люди с ограниченными возможностями разных нозологий.

Для проведения первого кинолектория был выбран фильм «Фара» казахстанского режиссёра Абая Карпыкова, снятый в 1998 году (вышел на экран в 1999). Проектной группой были заранее отобраны и смонтированы ключевые сюжеты фильма. Так же были продуманы вопросы по сюжету, к которым можно было бы обратиться в случае затруднения.

После просмотра, был задан первый вопрос аудитории: «Какое было отношение ровесников к главному герою – мальчику в инвалидном кресле?». Рассуждения студентов привели к выводу, что оно зависело от воспитания, тех ценностей, которые прививали родители. Главное, что отметили в ходе обсуждения: отец Фары был влиятельным и состоятельным человеком и покупал сыну все необходимые вещи, что в свою очередь обычно вызывало зависть у других детей, одним из которых был мальчик по имени Баха. Единственный человек, который уважал Фару как товарища и друга, был Боб. Студенты раз-

мышляли о поступках героев в фильме, кто и как себя вел в разных ситуациях. Выступающие отметили, что режиссёр уделил большое внимание падающей вниз по лестнице инвалидной коляске, все сошлись во мнении, что назад дороги не было, и Фара больше не вернется к прежней жизни, появилась новая реальность в буквальном и переносном смысле. Фильм никого не оставил равнодушным, затронул сердца многих.

Для проведения второго кинолектория был выбран фильм «Временные трудности» – российского кинорежиссёра Михаила Расходникова, снятый в 2018; одну из главных ролей – отца инвалида сыграл И. Охлобыстин. При подготовке кинолектория также был просмотрен фильм, были продуманы вопросы, выделены ключевые проблемы.

Обсуждение началось с вопроса к аудитории: «почему отец так жёстко и даже жестоко воспитывал сына?». Мнения в группе разделились. Часть выступающих считала, что жесткое воспитание с раннего детства было необходимо для того, чтобы мальчик мог преодолеть болезнь или, несмотря на болезнь, развиваться как личность и жить полноценной жизнью. В своих выступлениях они поддержали все поступки отца. Другая часть зрителей была не согласна со столь жестоким обращением с ребенком. Группа размышляла о поступках каждого героя, проецируя события на свой жизненный опыт. Однако все согласились в том, что помощь и поддержка близких людей может помочь поставить человека на ноги. Подводя итоги, участники пришли к общему мнению, что развитие самостоятельности без требовательности и жесткости невозможно, но, вместе с тем, социальная реальность должна быть смягчена за счет доброты и сочувствия со стороны других членов семьи. Можно предположить, что именно эти модели поведения составляют содержание реальных социальных процессов сегодня.

Таким образом, кино оказывает на людей огромное эмоциональное воздействие. Обсуждение актуальных сюжетов, отождествление себя с героями, формирует самоидентичность и личностное развитие молодых людей, продвигает их в понимании инклюзии, социальной активности, конструировании новой реальности.

Литература

1. Алехина С.В. Принципы инклюзии в контексте развития современного образования / С.В. Алехина // Психологическая наука и образование. – 2014. – № 1.

2. Наберушкина Э.К. Доступность городской среды для инвалидов [Электронный ресурс] // Экономика. Социология. Менеджмент. Федеральный образовательный портал. – Режим доступа: http://ecsocman.hse.ru/data/2011/02/13/1214888091/Naberushkina_07.pdf (дата обращения: 10.05.2019).

3. Социальная идентичность молодежи в техническом вузе: проблемы коммуникации и ментальной устойчивости: моногр. / В.И. Зиновьева [и др.]; под ред. проф. Н.А. Грика. – Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2014. – С. 199.

4. Шипицина Л.М. Интеграция и инклюзия: проблемы и перспективы // Материалы российского форума «Педиатрия Санкт-Петербурга: опыт, инновации, достижения» 20–21 сентября 2010 г. – СПб, 2010. – С. 200.

НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА О САМОЗАНЯТЫХ

А.С. Осипкин, Н.А. Высоцкий, студенты каф. ИП

Научный руководитель – К.В. Часовских, ст.преподаватель каф. ИП
г. Томск, ТУСУР, madkillmor@gmail.com

Проект ГПО ИП-1901 – Использование инновационных технологий в праве

В статье рассматривается новый налоговый режим и случаи, в которых им лучше всего будет воспользоваться.
Ключевые слова: *самозанятые, предпринимательство, налоги, право.*

Закон о самозанятых или новый налоговый режим для самозанятых лиц на данный момент является одной из самых актуальных тем для обсуждений в сфере предпринимательства. В рамках ГПО, в процессе исследования организационно-правовых форм, удалось выделить особенности нового закона для самозанятых, при этом были изучены – статистика Росстата, федеральный закон, регулирующий новый налоговый режим и ряд иных источников, в результате получилось выделить ряд проблем нового налогового режима и рекомендации по его применению.

Новый налоговый режим введен с 1 января 2019 в качестве десятилетнего эксперимента, пока только в отдельных регионах – в Москве, Московской области, Калужской области и в республике Татарстан. Однако уже сейчас возникает ряд проблем, ставящих необходимость данного законопроекта под вопрос.

Для начала следует все же выяснить причины возникновения такой идеи как налог для самозанятых. Дело все в том, что количество «фрилансеров» и их доходов в России с каждым годом растет, и эти доходы, не подконтрольные государству, составляют теневую часть экономики России, по сведениям Росстата и ФФОМС, в теневом секторе России работает свыше 15 млн человек, или 21% от общего количества занятых людей. Число занятых в неформальном секторе в четырех регионах, попавших в эксперимент, составляет около 1,2 млн. Больше всего в неформальном секторе работает граждан в Московской области –

467 тыс. человек, что для государственной системы в целом плохо [1]. Причину возникновения данного законопроекта можно также рассматривать и как реакцию на запрос индивидуальных предпринимателей, имеющих небольшой доход, на снижение налогов и иных выплат в бюджет, однако основной причиной все же является вывод из тени незарегистрированных доходов самозанятых.

Логично было бы заметить, что в этом «экспериментальном» законопроекте можно выделить и положительные стороны. Например, если вы являетесь индивидуальным предпринимателем, вы обязаны выплачивать в государственный бюджет часть денег с доходов, плюс еще страховые взносы и т.д., к тому же налоги с каждым годом становятся все больше. И если ваш годовой доход не превышает 2,4 млн рублей [2], то работать как ИП не очень прибыльно и удобно. Следуя из этого, такой предприниматель может оформиться как самозанятый и выплачивать только 4% дохода от физических лиц и 6% дохода от юридических лиц. Все действия с финансами при этом производятся через приложение «мой налог», то есть не требуется покупка онлайн-кассы и т.д., государство намеренно делает переход на новый налоговый режим наиболее удобным и притягательным для самозанятого.

Так для кого же нужен новый налоговый режим? Ответ может показаться вполне очевидным. Если вы занимаетесь мелким предпринимательством, с оговоркой, что эта деятельность не запрещена на прямую законом, работаете один и ваши доходы не превышают 2,4 млн рублей в год, то новый налоговый режим для вас. Тут вы сами вольны выбирать – платить страховые взносы или нет. Еще одной из положительных сторон этого налогового режима можно считать – бесплатную регистрацию и бесплатную ликвидацию.

Введение такой системы для самозанятых в нынешних условиях вызывает определенные вопросы. Можно привести следующий пример: репетитор английского языка 2 раза в год разово проводит консультации и берет за это с небольшой группы учеников 5 тыс. рублей. Репетиторство является формой «фриланса», но регистрироваться как самозанятый и уплачивать налог государству за практически разово проделанную работу для такого человека не имеет никакого смысла, даже если эта работа постоянная. Фрилансер не обладает государственными гарантиями в плане пенсий и страховки, опять-таки, со стороны человека, работающего на самого себя, уплата налога на собственное организованное рабочее место без каких либо гарантий со стороны государства представляется сомнительным предложением [3].

Существуют минусы и для государства. Так в краткосрочной перспективе страховые фонды, ранее получавшие выплаты от ИП, с переходом на новый налоговый режим, по некоторым подсчетам, могут потерять до 300 млн рублей в грядущем году.

В завершении хотелось бы отметить приложение «мой налог». В отзывах в магазине «гугл плей» пользователи жалуются, что с них списывается налог за период, когда дохода они не получали, неоднократное начисление пени, даже после оплаты, также пользователи в отзывах часто отмечают низкое быстродействие приложения. При всем этом в магазине у приложения рейтинг на момент написания данной статьи 4,3 звезды из 5, что настораживает, так как больше половины отзывов говорят нам о постоянных сбоях в работе и т.п.

Из описанного выше можно сделать вывод, что дальнейшее введение этого законопроекта по всей России остается под вопросом. Эксперимент уже сейчас показывает, что правки в данном законе необходимы, хотя для некоторых предпринимателей он уже решил ряд вопросов. Возможно, при внесении правок новый налоговый режим будет пользоваться определенной популярностью среди предпринимателей.

Литература

1. Росстат: незарегистрированные доходы граждан в Московской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.gks.ru/statistic (дата обращения: 25.09.2019).

2. О проведении эксперимента по установлению специального налогового режима «Налог на профессиональный доход» в городе федерального значения Москве, в Московской и Калужской областях, а также в Республике Татарстан (Татарстан): Федеральный закон от 01.01.2019 № 422-ФЗ // Российская газета. – 2018, 30 нояб. – № 270.

3. Стребков Д.О., Шевчук А.В. Трудовые траектории самозанятых профессионалов (фрилансеров) / Д.О. Стребков, А.В. Шевчук // Мир России. Социология. Этнология. – 2015. – № 1. – С. 72–100.

РАЗРАБОТКА ИНСТРУКЦИЙ ПО ОХРАНЕ ТРУДА ДЛЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО СТЕНДА ПО ОТРАБОТКЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СВЕТОДИОДНЫХ ЛАМП

Е.С. Загородняя, студент каф. РЭТЭМ

Научный руководитель: В.С. Солдаткин, канд. техн. наук, доцент каф. РЭТЭМ
г. Томск, ТУСУР, vvhappy@mail.ru

Проект ГПО РЭТЭМ-1901 – Разработка документов по обеспечению безопасных условий труда на экспериментальных участках для исследовательских испытаний технологических операций производства электронной компонентной базы и энергоэффективных световых устройств

В данной работе рассмотрены вопросы значимости организации охраны труда на предприятии и их влияние на результат производственной деятельности. Проведен анализ производственной обстановки, выявлены риски возможности производственного травматизма на предприятии и предложены пути решения проблем.
Ключевые слова: *экспериментальный стенд, охрана труда, условия труда, безопасность, работник, работодатель, инструкция, технологические операции.*

В настоящее время наука развивается стремительно, в связи с этим появляется множество нового современного оборудования. Большинство работников не знают, как правильно обращаться с новым оборудованием вследствие чего могут быть такие неприятные последствия как несчастный случай на производстве.

Для того чтобы обезопасить работника от возможных опасностей, появляется необходимость в разработке инструкций по охране труда.

Целью данной работы является разработка инструкций по охране труда для предприятия ООО «Руслед» для работ на экспериментальном стенде по отработке технологических операций изготовления светодиодных ламп для следующих технологических операций: штамповка ножек (рис. 1), монтаж ножек, заварка, откачка и наполнение ламп, припайка источника питания, цоколевание ламп.

ООО «Руслед» – это инновационное предприятие томского электролампового завода, которое нацелено на создание современных энергоэффективных и экологически безопасных ламп и светильников [1].

Ознакомившись с выше перечисленными технологическими операциями, было выяснено, что на работника действуют следующие вредные и опасные

производственный факторы: физические (повышенное значение напряжения в электрической цепи, открытое пламя, стеклобой, взрывоопасный природный газ, повышенный уровень шума), психофизиологические (напряжение внимания, напряжение зрения, длительные статистические нагрузки).

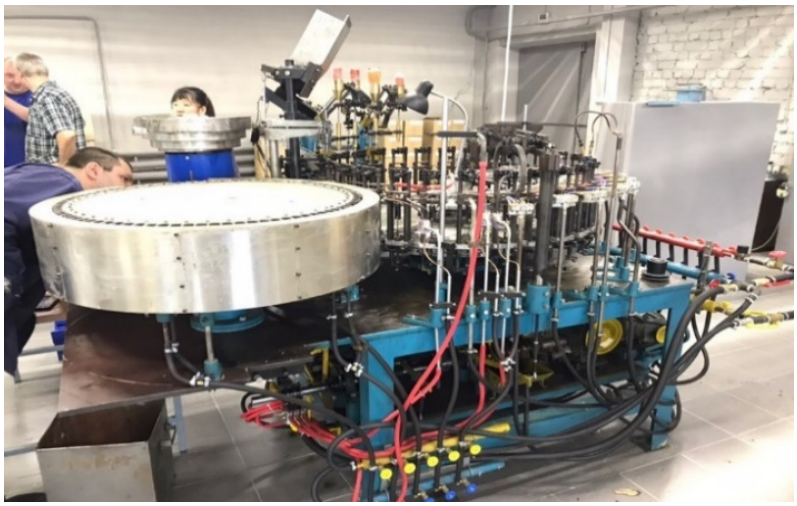


Рис. 1 – Механизм штамповки ножек

Проанализировав данные вредные и опасные производственные факторы, операционную карту универсальную ЕГВА.6022170.00020 ОКУ. Утв. 17.10.2018 и инструкции по эксплуатации были разработаны инструкции по охране труда. Разработка инструкций по охране труда осуществляется в соответствии с постановлением Министерства труда и социального развития РФ от 17.12.2002 г. № 80 «Об утверждении Методических рекомендаций по разработке государственных нормативных требований охраны труда» и включает в себя следующие разделы [2]:

1. Общие требования охраны труда;
2. Требования охраны труда перед началом работы;
3. Требования охраны труда во время работы;
4. Требования охраны труда в аварийных ситуациях;
5. Требования охраны труда по окончании работы.

Для создания безопасных условий труда работу необходимо проводить в спецодежде общего назначения, перчатках, противошумных вкладышах или наушниках, защитных очках. Во избежание травм связанных с электрическим током необходимо соблюдать правила электробезопасности, также необходимо знать требования по обеспечению пожаро-взрывобезопасности. Для комфортной работы сотрудников осещенность рабочего места должна быть не менее 400 лк.

Литература

1. ООО «РУСЛЕД» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://ooo-rusled.promportal.su/ (дата обращения: 15.10.2019).

2. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/901836981 (дата обращения: 15.10.2019).

РАЗВИТИЕ ВОЛОНТЕРСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СТУДЕНЧЕСКОЙ СРЕДЕ

Е.Н. Жуков, студент кафедры Менеджмента

Научный руководитель: Е.А. Гайдук, старший преподаватель кафедры Менеджмента
г. Томск, ТУСУР, zukoa99@bk.ru

Проект ГПО Менеджмента-1706 – Организация волонтерской деятельности экономического факультета ТУСУР

В данной статье рассмотрены шаги формирования волонтерского движения, которые были разработаны по инициативе студентов экономического факультета; в ходе проведения мероприятий был выявлен рост развития лидерских и профессиональных качеств среди студентов.

Ключевые слова: *волонтерство, студенческое самоуправление, общественная активность, социальные навыки, самореализация, самоорганизация, волонтерская деятельность.*

Волонтерское движение нацелено на развитие и формирование социальной активности, повышение уровня ответственности, воспитание верности, честности, справедливости, терпимости, дружбы, добра и трудолюбия. Обучение в высшем учебном заведении предполагает не только формирование и развитие профессиональных компетенций, но и культурное, моральное становление, формирование гражданской позиций, развитие способностей к труду. Решение данных задач предусматривает использование различных технологий, одной из которых считается вовлечённость студентов в волонтёрскую деятельность.

Волонтерская деятельность – это добровольная форма объединения для достижения общественно значимых целей, способствующая социальной активности и личностному росту его участников. Становления волонтерского движения, студенческого самоуправления ориентированы на повышение уровня социальной активности студентов и считается одной из приоритетных задач учебно-воспитательной работы в вузе [1].

Развитие волонтерского движения – это обязательный компонент воспитательной деятельности в вузе. Волонтерская деятельность позволяет решить ряд задач:

– создание условий для вовлечения молодежи в развитие вуза, области и страны в целом;

– создание условий для участия студентов в социально-значимых акциях;

– организация досуга студентов;

– развитие творческого потенциала и уверенности в себе;

– приобретение новых знаний и навыков;

– повышение конкурентоспособности молодых специалистов на рынке труда, имеющих навыки общественного развития.

Развитию добровольческого движения способствуют следующие идеи, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идеи добровольческого движения

Номер	Название	Значение
1	Самореализация личностного потенциала	Общественное признание, чувство социальной значимости
2	Самовыражение и самоопределение	Приобретение полезных социальных и практических навыков
3	Возможность общения, дружеского взаимодействия	Приобретение опыта ответственного лидерства и социального взаимодействия
4	Способность выразить гражданскую позицию	Неравнодушное отношение к проблемам, отстаивание личных интересов

Добровольческая деятельность обладает рядом достоинств, она:

– развивает проектную культуру и проектное мышление;

– развивает коммуникативные способности;

– учит делегировать полномочия;

– учит нести ответственность за совместное взаимодействие;

Включение будущих специалистов в волонтерскую деятельность во время подготовки в вузе способствует развитию активной профессиональной позиции, привыкание к специфике работы в рамках будущей профессии, изучению профессиональных ценностей на практике, а также формированию общественной активности студенческой молодежи [2].

Роль учащихся студентов в социально значимой неоплачиваемой деятельности прививает вовлечение (стремление) к ответственности не только за личную жизнь, но и за благополучие общества в целом, не дает развиваться инфан-

тильным и иждивенческим настроениям. Добровольчество способствует формированию у волонтеров таких качеств, как милосердие, доброта, стремление прийти на помощь ближнему. Важным итогом роли в социальном добровольчестве становится понимание возможности и собственности изменить что-то в обществе, в окружающем вокруг мире в наилучшую сторону.

Участие в организации добровольческих акций развивает у студентов нужные и необходимые в жизни, и в профессиональной работе лидерские качества: умение заинтересовать к делу, привлечь людей, организовать людей, организовать себя, добиться поддержки и помощи от государственных и коммерческих структур и т.п. В процессе добровольческой деятельности студенты пополняют профессиональный опыт, расширяют личный кругозор, повышают культурный уровень, развивают социальный интеллект, креативные способности и т.д.

Основной единицей волонтерского движения являются рабочие группы из числа студентов, создаваемые для реализации конкретного направления работ проекта. В ТУСУРе работа по формированию волонтёрского движения, по помощи приюту собак, строится пошагово, рисунок 1.

Рис. 1 – Пошаговое формирование волонтерского движения

В целом, волонтерская деятельность позволяет человеку не только стать профессионалом в той или иной деятельности, предоставляя основу для самореализации и самоорганизации, являясь источником интересного досуга и общественных связей, но и способствует реализации одной из главных задач инновационного образования – актуализации «человеческого в человеке» на базе ценностно-смыслового самоопределения студенческой молодежи.

Таким образом, роль участие в волонтерском движении развивает ценностные ориентации, позволяет решить актуальную и важную проблему органи-

зации досуга, увеличивает коммуникативный потенциал, грамотно учит распределять свое свободное время, снижает недоброжелательность, нетерпимость и агрессивность [3].

Литература

1. Влияние волонтерской деятельности на социальную активность студентов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://xn----btb1bbcge2a.xn--p1ai/blog/2019-01-18-1316 (дата обращения: 17.11.2019).

2. Развитие социальной активности студенческой молодежи посредством вовлечения в волонтерскую деятельность [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://elibrary.ru/item.asp?id=36261602 (дата обращения: 17.11.2019).

3. Волонтерское движение как фактор развития социальной активности студенческой молодежи [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://ma123.ru/wpcontent/uploads/2017/10/%D0%9A%D1%83%D0%B4%D1%80%D1%8F%D0%B2%D1%86%D0%B5%D0%B2%D0%B0.-%D0%9A%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B0.pdf (дата обращения: 17.11.2019).

ВЫРАЩИВАНИЕ КЛУБНИКИ ПОД ИСКУССТВЕННЫМ ОСВЕЩЕНИЕМ

А.В. Орехова, А.Ю. Кобыляк, студенты каф. РЭТЭМ

Научный руководитель: Е.Г. Незнамова, канд. биолог. наук, доцент каф. РЭТЭМ г. Томска, ТУСУР, univerh66@mail.ru

Проект ГПО РЭТЭМ-1403 – Исследование влияния света на тепличные растения

В работе предоставлены результаты исследований влияния света на рост клубники.

Ключевые слова: *хлорофилл, фотосинтез, онтогенез, спектр излучения, стратификация, ювенильный.*

Солнечный свет – один из наиболее важных для жизни растений экологических показателей. Он поглощается хлорофиллом и используется при построении первичного органического вещества [1]. В жизни растений важное значение имеет физиологически активная и фотосинтетическая активная радиация [2]. Не все виды растений хорошо размножаются семенами. К таким относится клубника. Размножение данного вида осуществляется в основном вегетативно, но сортовые экземпляры часто предоставляются садоводам в виде

семенного материала и доведение растения до взрослого состояния становится нелегкой задачей, когда следует грамотно проводить процесс проращивания семян, а затем светового сопровождения проростков.

Цель проекта: выявить оптимальный режим проращивания и светового сопровождения клубники на ранних стадиях онтогенеза.

Задача данного этапа: провести сравнительный анализ методик проращивания семян клубники; провести сравнительный анализ развития проростков клубники под белым спектром и фитоспектром.

Практической значимостью является выявление эффективной методики проращивания семян клубники для дальнейшего её совершенствования с целью повышения качества выращиваемых растений.

Научной новизной является использование светодиодных ламп с различными спектральными характеристиками для выращивания ювенильных растений до генеративной стадии.

В процессе проращивания семян клубники применялись две методики с целью выбора наиболее эффективной.

Методика эксперимента № 1 [3].

1. Семена на 30 минут поместить в 0,5% раствор $KMnO_4$ (для обеззараживания семян).

2. Сполоснуть их в чистой воде.

Далее используется метод стратификации (стратификация – это пробуждение семян во влажной, воздухопроницаемой среде для того, чтобы преодолеть тормозящий механизм, отвечающий за выход семенного зародыша из состояния покоя).

3. Семена, после обработки марганцовкой выложить на влажный ватный диск и сверху накрыть вторым диском, также смоченным водой.

4. Семена в ватных дисках поместить в пластиковую ёмкость, которую нужно накрыть плёнкой.

5. Контейнер выдерживать в теплом помещении двое суток, а после убрать в холодильник на нижнюю полку на две недели. Такой термический режим (температура +7 °С) стимулирует прорастание семян.

6. Необходимо регулярно (два раза в день) проводить проветривание и увлажнение ватных дисков с семенами.

а. По истечении двух недель, когда семена набухнут, но не прорастут, нужно высадить в их грунт (если всё же ростки появились, то необходимо быть максимально осторожным при пересаживании, так как они очень хрупкие и могут отломиться).

Процесс проращивания семян сорта «Вкус детства F1» выполнялся в соответствии с методикой № 1. На вторую неделю стало заметно набухание семян. Все высаженные семена набухли (7 из 7 штук). Были высажены в грунт «Ма-

лышок». Состав грунта: торф верховой, торф низинный, песок, известняковая (доломитовая) мука, комплексное минеральное удобрение с микроэлементами.

Наблюдение за прорастанием. На четвертые сутки наблюдали всходы двух проростков. На шестые сутки выяснили, что это сорные растения. Клубника не взошла, земля была удалена.

Методика проращивания № 2

Приготовить грунт: 2 части грунта для рассады на одну часть вермикулита.

1. Грунт высыпать слоем 3 см в тару высотой 5 см.

2. Затем сверху поместить 1 см снега и на него кучно разложить семена накрыть пищевой плёнкой.

3. Поставить в холодильник на 3–5 дней (при + 7°С).

4. Переставить на не очень солнечный подоконник (на неделю), разместив контейнер под углом, чтобы стекала вода, испарившаяся с поверхности и сконденсированная на пленке. Поливать 3 раза в неделю.

5. Внести удобрение «Fertuca» под корень проростка при появлении листьев.

6. Растения поливать под корень или осуществлять полив с поддона.

7. Пересадить рассаду в горшочки при достижении высоты растения 5 мм.

Наблюдение.

Было посеяно десять семян клубники. Взошло пять ростков. Поставлены под белый спектр три ростка клубники, под красный – два. На конец эксперимента были получены 5 маленьких растений клубники (рис. 1). Результаты измерений морфологических параметров приведены в табл. 1.

Рис. 1 – Проростки клубники, полученные в результате применения методики № 2

Таблица 1 – Результаты морфологических измерений проростков клубники

Номер растения	Количество листьев, шт.	Высота растения, мм	Цвет листьев	Используемый спектр
1	5	10	зелёный и жёлтый	фито
2	5	7	зелёный	фито
3	4	15	зелёный	белый
4	6	15	зелёный	белый
5	4	10	зелёный	белый

Усредненные значения приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Средние величины измерений

Характеристика спектра источника света	Показатель	
	Длина листьев, мм	Высота растения, мм
Белый	5	8,5
Фито	4,6	13,3

Вывод. В результате эксперимента были опробованы две методики по проращиванию семян клубники. В методике № 1 наблюдали отрицательный результат – семена не взошли. Вероятно, из-за некорректности и сложности примененного метода проращивания. В методике № 2 взошли 5 семян из 10. Методика № 2 по нашим результатам оказалась эффективнее методики № 1.

Литература

1. Влияние света на растения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://floraworld.ru/care/light.html (дата обращения: 21.02.2019).

2. Свет для растений – как влияет интенсивность и спектр [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.promgidroponica.ru/vsjo-o-gidroponike/svet_dlja_rastenij (дата обращения: 21.02.2019).

3. Выращивание клубники из семян [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://mainavi.ru/dom/klubnika-iz-semjan-doma/ (дата обращения: 21.02.2019).

ВИДОВОЙ СОСТАВ РАКОВИННЫХ АМЕБ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ РЕКИ УШАЙКА

А.А. Карулин, студент, А.В. Красовский, студент каф. РЭТЭМ

Научный руководитель: А.П. Шкарупо, ассистент каф. РЭТЭМ
г. Томск, ТУСУР, karulin.tusur@gmail.com

Проект ГПО РЭТЭМ-1811 – Влияние нефти и нефтепродуктов на водных раковинных амёб

В работе представлены результаты исследования видового состава раковинных амеб донных отложений реки Ушайка. На данном участке обнаружено 28 видов раковинных амеб, относящихся к родам Netzelia, Centropyxis, Difflugia, Arcella, Cryptodifflugia, Heleopera, Maghrebia, Pontigulasia и Collaripyxidia.

Ключевые слова: *раковинные амебы, видовой состав, вид, река Ушайка*

Раковинные амебы имеют широкое географическое и биотопическое распространение. Одним из факторов пространственного распределения раковинных амеб является абиотические и антропогенные факторы.

Видовой состав раковинных амеб водных объектов г. Томска остается малоизученным. Цель данной работы – восполнить пробелы в познаниях о видовом составе водных раковинных амеб р. Ушайка г. Томска.

Вода Ушайки используется для хозяйственно-бытовых, сельскохозяйственных, производственных и других целей, что создает необходимость отслеживания ее качества. В этом могут помочь исследования пресноводных раковинных амеб в качестве биоиндикатора.

Результаты исследования видового состава раковинных амеб представлены в табл. 1.

Таблица 1– Видовое разнообразие раковинных амеб р.Ушайка

Семейство	Род	Вид
Netzeliidae	Netzelia	*Netzelia mitrata*
		Netzelia muriformis
		Netzelia gramen
		Netzelia danubialis
		Netzelia tuberculata
		Netzelia corona
Centropyxiidae	Centropyxis	*Centropyxis aculeata*
		Centropyxis platystoma
		Centropyxis aerophila
		Centropyxis orbicularis
		Centropyxis ecornis
		Centropyxis constricta

Семейство	Род	Вид
Difflugiidae	Difflugia	*Difflugia acuminata*
		Difflugia nodosa
		Difflugia urceolata
		Difflugia corona
		Difflugia gramen
	Maghrebia	*Maghrebia spatulata*
	Pontigulasia	*Pontigulasia rhumbleri*
	Collaripyxidia	*Collaripyxidia stancovici*
Arcellidae	Arcella	*Arcella discoides*
		Arcella vulgaris
		Arcella catinus *Arcella pyramidalis*
		Arcella conica
Cryptodifflugiidae	Cryptodifflugia	*Cryptodifflugia crenulata*
		Cryptodifflugia oviformis
Heleoperidae	Heleopera	*Heleopera Petricola*

Определены доминантные и субдоминантные виды. К доминантным видам относятся: *Netzelia danubialis, Netzelia mitrata, Netzelia tuberculata.*

К субдоминантным относятся: *Netzelia corona, Centropyxis ecornis, Arcella pyramidalis, Centropyxis aculeata, Heleopera petricola, Netzelia gramen, Difflugia nodosa, Centropyxis orbicularis, Collaripyxidia stancovici.*

Всего на данном участке реки Ушайка обнаружено 28 видов тестацей, относящихся к родам Netzelia, Centropyxis, Difflugia, Arcella, Cryptodifflugia, Heleopera, Maghrebia, Pontigulasia и Collaripyxidia.

Литература

1. Карташев А.Г. Биоиндикация экологического состояния среды: учеб. пособие [Электронный ресурс] / А.Г. Карташев. – Томск: ТУСУР, 2012. – 58 с. – Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1858.

2. Бобров А.А. Эколого-географические закономерности распространения и структуры сообществ раковинных амеб (Protozoa: Testacea): автореф. дис. … д-ра биол. наук. – М., 1999. – 47 с.

3. Мазей Ю.А., Цыганов А.Н. Пресноводные раковинные амебы. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2006. – 300 с.

4. Лукьянцева Л.В. Видовой состав раковинных амеб донных отложений пойменных озер и участка реки Томи (г. Томск) / Л.В. Лукьянцева, Е.А. Еманкулова // Вестник ТГПУ. – 2015.

ЗАМКНУТЫЙ МИР РАСТЕНИЙ

Д.С. Лазорин, ученик 10 «А» класса

Научный руководитель: А.В. Мелентьева, учитель биологии
г. Томск, МАОУ СОШ №47, dmitriyhernov1@yandex.ru

В работе проведены исследования о существовании разных видов растений в условиях замкнутых экосистем. Целью проекта является создание замкнутого флорариума объемом 30 л, заселенного несколькими видами растений, способного существовать в течение нескольких лет и выдерживать низкие температуры.
Ключевые слова: *замкнутая экосистема, флорариум.*

Актуальность проекта

Экологическая обстановка требует создания искусственных экосистем для заселения как безжизненных территорий Земли, так и космических объектов. Одной из разновидностей замкнутых экосистем является флорариум. В случае успешного завершения эксперимента появится возможность создавать масштабные экосистемы с заселением животных и поселять их на безжизненных территориях.

Экспериментальная часть

Основные методы исследования: наблюдение и эксперимент. В работе создано несколько флорариумов. Для создания замкнутой экосистемы необходимы следующие компоненты: емкость, дренаж, грунт, растения. Первый флорариум создан раньше остальных и заселен 5 видами растений. За время его существования внутри замкнутой экосистемы погибло одно растение – пеперомия туполистная. Остальные виды (мох, хлорофитум капский, бегония тигровая, алоэ древовидное) приспособились к условиям среды и продолжают развиваться. Чтобы иметь более полную картину об устойчивости замкнутых экосистем, было создано еще три флораруима с одинаковым строением (объем 500 мл, дренажные камни, плодородная почва, мох с одной территории), отличающиеся только видами посаженных растений. Для данных флорариумов были выбраны виды с различными требованиями к условиям среды: кактус рода эхинопсис (ксерофит), бегония тигровая (гигрофит) и хлорофитум капский (мезофит). В пятый флорариум, отличающийся объемом емкости – 750 мл, была посажена традесканция фиолетовая. Во всех объектах, кроме флорариума № 2 с бегонией, сформировалась среда благоприятная для существования выбранных видов растений. В некоторых из них, появились мошки, которые были жизнеспособны в течение 10 дней. Бегония погибла через неделю после создания флораруима № 2. В связи с гибелью бегонии, было решено создать еще три экосистемы с бегонией тигровой. Компоненты не отличались от предыдущего образца, а мох

пришлось добывать в зимних условиях из-под сугробов. Объем воды различался в каждом из созданных флорариумов от 25 мл до 75 мл. Во всех трех флорариумах бегонии начали погибать. Очевидно, на разрушение флорариума повлияла среда, которую мох, добытый в зимних условиях, не смог обеспечить в полном объеме. Для подтверждения данных эксперимент был повторен с мхом, добытым в весеннее время года. Исходя из результатов экспериментов, был создан флораруим № 6 объемом 30 л, в который были поселены 6 видов растений: хлорофитум капский (3 растения), бегония крупнолистная, адиантум, сциндапсус, традесканция фиолетовая, пеперомия круглолистная. На данный момент флорариум существует более 6 месяцев, в нем происходит круговорот веществ, все растения жизнеспособны и продолжают развиваться. Так же в экосистеме периодически появляются мошки, что говорит о достаточном количестве кислорода для их существования.

Заключение

В ходе проведения экспериментальных исследований было определено, что растения способны выживать в условиях замкнутых экосистем объемом от 500 мл до 30 л. Наиболее сложно к условиям среды замкнутой экосистемы приспосабливаются гигрофиты, если во флорариуме нет других растений. Определяющим фактором устойчивости экосистемы является жизнеспособность и продуктивность мха. В замкнутой экосистеме создаются условия, подходящие для жизни некоторых животных. Полученные данные будут применяться для создания более масштабных экосистем. Так же к флорариуму № 6 подключены нагревательный элемент и искусственное освещение, что позволит проводить с ним дополнительные эксперименты.

Литература

1. Керженцев А.С. Искусственная замкнутая экосистема как экспериментальная база функциональной экологии [Текст] / А.С. Керженцев. – Российская академия наук. – М., 2014. – Т. 84, № 11. – С. 1039–1041.

2. Зальцер Эрнст. Гидропоника для любителей [Текст] / Зальцер Эрнст. – М.: Колос, 1965.

3. Перепелова О.В. Флорариум. Тропические растения дома [Текст] / О.В. Перепелова. – М.: Профиздат, 2009.

4. Дэвид Латимер. Электрон. текстовые дан. (26 мая 2014) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://vse-krugom.ru/devid-latimer-rastenie-tradeskanciya-zhivet-uzhe-bolshe-55-let-v-zakuporennoj-butylke/.

ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА РЕКРЕАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ТЕРРИТОРИЙ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

В.Г. Мартынов, А.В. Бычков, студенты каф. РЭТЭМ

Научный руководитель: Н.Н. Несмелова, канд. биол. наук, доцент каф. РЭТЭМ
г. Томск, ТУСУР, bychkov_1999@inbox.ru

Проект ГПО РЭТЭМ-1902 – Влияние антропогенной нагрузки на рекреационный потенциал территорий

В данной статье рассмотрено влияние антропогенной нагрузки на рекреационный потенциал территорий Западной Сибири. Проанализирована литература по теме проекта. Собраны данные о хозяйском использовании территорий Западной Сибири, обладающих высоким рекреационным потенциалом. Проведен анализ рекреационного потенциала отдельных территорий Западной Сибири.
***Ключевые слова**: антропогенная нагрузка, рекреационный потенциал, Терсинское месторождение, Кемеровская область, ООО «Новомакт», озеро Большое Яровое, Алтайский край, ОАО «Алтайхимпром».*

Развитие рекреации в основном основывается на использовании больших территорий. Культурные и природные ландшафты привлекают туристов в зоны отдыха. Некоторые природные комплексы рекреационных местностей могут утрачивать способность к сохранению и самовосстановлению при превышении допустимых норм антропогенных нагрузок. Чрезмерная эксплуатация природных ресурсов приводит к их деградации, уничтожению. Любой вид хозяйственной деятельности также оказывает пагубное последствие для природных комплексов.

Целью данной работы является изучение результатов влияния антропогенной нагрузки на рекреационный потенциал территорий Западной Сибири. В статье рассмотрены влияния антропогенной нагрузки на лечебно-оздоровительный потенциал Терсинского месторождения минеральных вод Кемеровской области и озер Малое Яровое и Большое Яровое Алтайского края.

Работа выполняется на основе материалов, представленных испытательной лабораторией природных лечебных ресурсов НИИ КиФ. В нескольких километрах от Терсинского месторождения, Федеральное агентство по недропользованию выдало две лицензии на уголь на участках Макарьевский Северный и Макарьевский Южный Макарьевского месторождения. Покупателем выступило ООО «Новомакт» (учредитель – кипрская фирма Kapelia Ltd). Тяжёлая добывающая промышленность и необходимая ей инфраструктура (дороги, линии электропередач и т.д.) представляет реальную угрозу источнику

минеральной воды. Угольщики ежедневно отправляют в атмосферу тысячи тонн парникового метана, уничтожают отвалами и оползнями множество рек, заполняют атмосферу пылью угля и породы, бросают в недрах не извлеченными огромные объемы угля, в среднем треть от выданных запасов. Сегодня это 80 млн тонн угля каждый год стоимостью в сотни миллиардов рублей.

В результате действий угольщиков рекреационный потенциал месторождение минеральных Терсинских вод полностью уничтожен. Воды озера Большое Яровое по классификации О.А. Алёкина относятся к хлоридному классу группы натрия, тип III (Cr > Na). Среди ионов преобладают Cr и Na. Характерной особенностью является превышение Mg над Ca. Анализ состава рапы позволяет отметить, что в оз. Малое Яровое минерализация почти в 2 раза превышает данные по озеру Большое Яровое, особенно таких ионов и микроэлементов как нитраты, сульфаты, хлориды, натрия и калия. В оз. Большое Яровое в зоне непосредственной близости к химкомбинату ОАО «Алтайхимпром», обогащенность мезопланктона ртутью возрастает в 5–10 раз по сравнению с таковой в озере Малое Яровое, что очевидно, указывает на техногенную природу высоких концентраций ртути в Artemia Salina.

В результате функционирования химкомбината ОАО «Алтайхимпром» рекреационный потенциал озера со временем может быть уничтожен.

Таким образом, рекреационный потенциал месторождение минеральных Терсинских вод был полностью уничтожен в результате действия угольщиков. А рекреационный потенциал озера Большое Яровое может быть уничтожен в результате рядом стоящего химкомбината ОАО «Алтайхимпром».

Литература

1. Сидорина Н.Г. Состояние и перспективы использования рекреационно-оздоровительной зоны «Ключи» (Томская область) // Изв. Томск. политехн. ун-та. Инжиниринг георесурсов. – 2017. – Т. 328, № 9. – С. 127–139.

2. Сидорина Н.Г. Исследование и Охрана радоновых источников в окрестностях г. Томска // Изв. Томск. политехн. ун-та. Инжиниринг георесурсов. – 2016. – Т. 327, № 7. – С. 22–34.

3. Джабарова Н.К., Сидорина Н.Г. Рациональное освоение природных ресурсов Горного Алтая для курортно-рекреационной отрасли Республики Алтай // Региональные проблемы. – 2014. – Т. 17, № 2. – С. 49–54.

4. Джабарова Н.К., Сидорина Н.Г. Перспективы развития санаторно-курортного комплекса Сибирского федерального округа // Здравоохранение Российской Федерации. – 2015. – Т. 59, № 5. – С. 9–13.

5. Джабарова Н.К. Перспективы расширения курортно-рекреационной деятельности на территории Красноярского края // Региональные проблемы. – 2015. – Т. 18, № 2. – С. 63–70.

РОЛЬ ОХРАНЫ ТРУДА НА ПРОИЗВОДСТВЕ

В.С. Парамонов, студент каф. РЭТЭМ

Научный руководитель: В.С. Солдаткин, канд. техн. наук, доцент каф. РЭТЭМ
г. Томск, ТУСУР, sergeklo760518@mail.ru

Проект ГПО РЭТЭМ 1901 – Разработка документов по обеспечению безопасных условий труда на экспериментальных участках для исследовательских испытаний технологических операций производства электронной компонентной базы и энергоэффективных световых устройств

Актуальность выбранной темы обусловлена тем, что руководство любого предприятия ответственно за здоровье и жизнь своего персонала, организация охраны труда на предприятии является одним из важнейших аспектов. Ее основные положения изложены в официальных документах, разработанных таким образом, чтобы максимально защитить каждого сотрудника от вероятного получения травм различного характера.
***Ключевые слова**: охрана труда, безопасность, инструкция по охране труда, производство.*

Организация охраны труда на предприятии в первую очередь предполагает проведение первоначального инструктажа, тщательное изучение техники безопасности на каждом уровне управления. Специалист по охране труда инструктирует руководителей отдельных подразделений, которые затем проводят обучение и последующий контроль находящихся в их подчинении лиц.

Кроме того, для обеспечения безопасности квалифицированными специалистами осуществляется организация службы охраны труда на предприятии. Сотрудники данного подразделения проходят обучение в специализированных учебных заведениях, включая теоретическое ознакомление с материалом и практическое применение знаний в экстремальных условиях. В качестве обязательного требования при устройстве на работу выдвигается четкое знание стандартов безопасности, которые должны соблюдаться в любой организации [1].

Охрана труда – это комплекс мероприятий, направленных на максимальное улучшение условий труда, минимизацию случаев травматизма в рабочее время, а также страхование по профессиональным заболеваниям или несчастным случаям. Качественное исполнение вышеперечисленных задач может гарантировать только формирование соответствующего отдела из высококвалифицированных специалистов.

Одним из важнейших направлений охраны труда на предприятиях является обеспечение работников инструкциями по охране труда. Данная работа должна осуществляться в соответствии с «Методическими указаниями по раз-

работке правил и инструкций по охране труда», утверждёнными постановлением Минтруда РФ № 129 от 1 июля 1993 года.

Инструкция по охране труда – нормативный акт, устанавливающий требования по охране труда при выполнении работ в производственных помещениях, на территории предприятия, на строительных площадках и в иных местах, где производятся эти работы или выполняются служебные обязанности.

Инструкции по охране труда могут быть типовые (отраслевые) для работников предприятий, участков и конкретного рабочего места. Инструкции по охране труда разрабатываются на основе межотраслевых и отраслевых правил по охране труда и не должны им противоречить.

Утверждённые инструкции для работников учитываются службой охраны труда предприятия в журнале учёта. Надзор и контроль за соблюдением правил и инструкций по охране труда осуществляется федеральными органами надзора.

Инструкции для работников по профессиям и на отдельные виды работ разрабатываются в соответствии с утверждённым работодателем перечнем, который составляется при участии руководителей подразделений, служб главных специалистов и др. Разработка инструкций для работников осуществляется на основе приказа работодателя.

Рост значимости безопасности жизни и здоровья трудящихся на предприятии приведет к развитию следующих процессов на предприятии:

– комфортные и безопасные условия труда как один из основных факторов, влияющих на производительность и безопасность труда, здоровье работников;

– социальное значение охраны труда заключается в содействии росту эффективности общественного производства путем непрерывного совершенствования и улучшения условий труда, повышения его безопасности, снижения производственного травматизма и заболеваемости;

– рост производительности труда в результате увеличения фонда рабочего времени за счет сокращения внутрисменных простоев путем предупреждения преждевременного утомления, снижения числа микротравм, уменьшения целодневных потерь рабочего времени по причинам временной нетрудоспособности из-за травматизма, профессиональной и общей заболеваемости.

Также немаловажную роль в повышении производительности труда и росте значимости вопросов охраны труда в коллективе играют психологические средства повышения безопасности труда, которые объединяют в себе факторы, определяющие психологический климат в производственном коллективе, обеспечение психологической совместимости его членов, профессионального подбора кадров, подготовки и обучения безопасным методам труда рабочих, расстановки и эффективного использования трудовых ресурсов, их взаимоотношения в процессе производства.

Этические средства повышения безопасности труда отражают взаимоотношения между участниками трудового процесса, членами коллектива. Характер и проявление таких отношений – важнейшие аспекты охраны труда. Взаимоотношения работников в процессе труда могут быть соответствующие, не соответствующие, а иногда и противоречащие принципам организации производства. Формирование в трудовом коллективе правильных межличностных отношений на основе правил внутреннего трудового распорядка, правил, норм и инструкций по охране труда является одной из основных задач руководителя [2].

Умение руководителя грамотно и правильно строить отношения в подчиненном коллективе – это своего рода искусство, от которого в конечном итоге будет значительно зависеть и результат деятельности всего предприятия, его авторитет на рынке и, естественно, конкурентоспособность.

При этом особая роль в этой деятельности должна отводиться организации работы по обеспечению безопасных условий труда для сотрудников предприятия, то есть охране труда.

Решение этих задач дает руководителю определенную степень защищенности и уверенности в том, что завтра его предприятие не остановит инспектор, а прокуратурой не будет возбуждено уголовное дело по фактам нарушений Федерального закона от 17 июля 1999 года № 181-ФЗ «Об основах труда в Российской Федерации».

Также решение вопросов охраны труда дает уверенность персоналу, коллективу предприятия в том, что он работает в комфортных условиях, где выполнены все требования безопасности, и что в случае чего (например, несчастного случая) работник и его семья будут защищены путем компенсационных выплат.

Таким образом, значение роли охраны труда на производстве очевидна, и пренебрежение этими вопросами ведет к негативным последствиям. На сегодняшний день в государстве поднимается вопрос о культуре охраны труда, которая является одним из главных элементов управления предприятием.

Охрана труда – это важнейший элемент социальной политики современного государства.

Без соблюдения законов по охране труда, а также без модернизации мер по обеспечению безопасных условий труда на предприятиях невозможно эффективное развитие промышленности.

Литература

1. Охрана труда на предприятии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://zakonosfera.ru/cat-num-14/ohrana-truda-na-predpriyatii-kratko.php (дата обращения: 16.11.2019).

2. Роль охраны труда на производстве [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://xn----8sb2acyvv.xn--p1ai/rol-okhrany-truda-na-proizvodstve (дата обращения: 16.11.2019).

УЧЕТ ТЕМПЕРАМЕНТА СУДЕНТОВ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ПСИХЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ВЫСШЕГО УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ

Н.С. Симкина, студентка каф. РЭТЭМ

Научный руководитель: Н.Н. Несмелова, канд. биол. наук, доцент каф. РЭТЭМ
г. Томск, ТУСУР, natasim36@gmail.com.

Проект ГПО РЭТЭМ-1407 – Безопасность образовательной среды

Статья посвящена изучению влияния типа темперамента студента на удовлетворённость образовательной средой высшего учебного заведения.
Ключевые слова: *психологическая безопасность, студент, образовательная среда, высшее учебное заведение, темперамент.*

В современном обществе большое внимание стало уделяться такому понятию, как безопасность образовательной среды. С каждым годом для образовательных учреждений разрабатываются все более надежные системы обеспечения пожарной, антитеррористической безопасности и другие. Однако следует заметить, что психологической составляющей безопасности образовательной среды уделяется гораздо меньшее внимание, чем физической. Такой подход является неправильным, поскольку от психического состояния человека во многом зависит его саморазвитие и возможность самореализации. Неблагоприятное психологическое состояние повышает вероятность вовлечения студента в криминальные сообщества или секты. Кроме того, постоянное чувство неудовлетворенности, угнетенности, или тревоги, может приводить к снижению сопротивляемости организма и развитию заболеваний.

Обучающийся на протяжении всего учебного процесса находится в образовательной среде, которая оказывает на него влияние. Постоянная модернизация содержания учебных программ, оптимизация способов и технологий организации образовательного процесса – все это, так или иначе, ведет к изменениям в образовательной среде, которые выдвигают к участникам образовательного процесса дополнительные требования и меняют специфику их межличностного взаимодействия. В результате происходит повышение психологической напряженности [1].

Факторами риска в высшем учебном заведении могут быть недостаточное обеспечение преподавательскими кадрами, несовершенство материально-

технической базы, низкая активность учащихся, несформированность социальных и практических навыков, умений и опыта; уровень воспитания и культуры; личностно-психологические характеристики участников учебно-воспитательного процесса [2]. Среди личностно-психологических характеристик на удовлетворенность студента образовательной средой особое влияние может оказывать его собственный темперамент.

В связи с этим, на базе Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР) в рамках работы над проектом ГПО РЭТЭМ-1407 – «Безопасность образовательной среды» было проведено исследование по выявлению зависимости удовлетворенности студентов образовательной средой ТУСУРа от типа их темперамента. Исследование проводилось с использованием онлайн-опросника, созданного на основе гугл-форм с применением двух методик: Г. Айзенка по определению типа темперамента и И.А. Баевой «Психологическая безопасность образовательной среды школы», адаптированной для высшего учебного заведения. Обработка полученных данных производилась с помощью электронной таблицы Excel и программного пакета Statistica. В исследовании приняли участие 97 студентов ТУСУРа. Ответы 37 респондентов в дальнейшем не учитывались, поскольку их показатели по шкале искренности превысили 4, что свидетельствует о неискренности в ответах.

Согласно результатам проведенного исследования, большая часть респондентов имеет холерический тип темперамента – 30%. Меланхолический, сангвинический и флегматический типы имеют 22%, 11% и 10% студентов соответственно. У оставшихся 27% тип темперамента не выражен.

Среднее значение уровня удовлетворенности среди респондентов составило 24,76 балла, при максимально возможном значении – 36 баллов. Большая часть испытуемых с высокими значениями нейротизма (меланхолический и холерический типы темперамента) имеют показатели удовлетворенности ниже среднего. Для испытуемых с низкими значениями нейротизма характерны показатели удовлетворенности выше среднего. Зависимость удовлетворенности от нейротизма показана на рис. 1. При проведении анализа в программе «STATISTICA 10» между показателями была выявлена слабая отрицательная корреляция – коэффициент корреляции $r = –0,2$ свидетельствует о наличии линейной связи. Уровень значимости полученных результатов $p = 0,04$.

Что касается зависимости уровня удовлетворённости образовательной средой от экстраверсии, то в данном случае корреляция не выявлена.

Полученные данные подтверждают выдвинутое ранее предположение о том, что значительное влияние на уровень удовлетворенности образовательной средой оказывает нейротизм [3]. Обуславливается данное явление тем, что для студентов с повышенным уровнем нейротизма характерна эмоциональная неус-

тойчивость, напряженность и лабильность вегетативной нервной системы. Они наиболее подвержены стрессорным влияниям окружающей их среды, тревожны и зачастую трактуют рядовые ситуации как угрожающие. В результате удовлетворённость компонентами образовательной среды понижается [4].

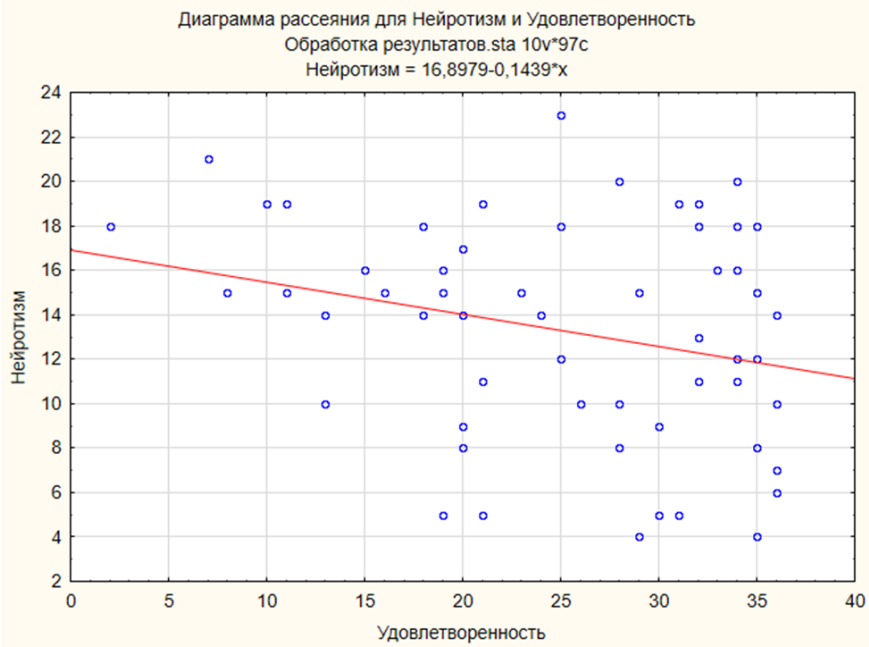


Рис. 1 – Диаграмма рассеяния «нейротизм-удовлетворённость»

Дальнейшие исследования влияния индивидуально-типологических особенностей студентов на успешность адаптации к образовательной среде являются актуальными и будут способствовать повышению психологической безопасности учебного процесса. В дальнейшем, в рамках проекта ГПО РЭТЭМ-1407 – «Безопасность образовательной среды», планируется разработка для преподавателей психолого-педагогических рекомендаций по учету особенностей темперамента студентов, что позволит оптимизировать межличностные взаимодействия и снизить психологическую напряженность.

Литература

1. Симкина Н.С. Материалы VII Региональной научно-практической конференции «Наука и практика: проектная деятельность – от идеи до внедрения», Томск, 15 октября – 30 ноября 2018 г. – Томск: Томск. гос. ун-т систем упр.я и радиоэлектроники, 2018. – С. 222–224.

2. Канисеев А.С., Симкина Н.С. Роль изучения мер пожарной безопасности в процессе профессионального становления студентов высших ученых заведений // Материалы Междунар. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых «Научная сессия ТУСУР-2018», Томск, 16–18 мая 2018 г. – Томск: В-Спектр. – 2018. – Ч. 4. – С. 167–169.

3. Тимерьянова Л.Н. Обеспечение психологической безопасности образовательной среды: учеб.-метод. пособие / Л.Н. Тимерьянова. – Уфа: ИРО РБ, 2011. – 77 с.

4. Симкина Н.С. Влияние темперамента студентов на уровень удовлетворенности образовательной средой // Сб. материалов X Международной науч.-практ. конф. «Фундаментальные научные исследования: теоретические и практические аспекты», Кемерово, 30 мая 2019 г. – Кемерово: ЗапСибНЦ. – 2019. – Т. II. – С. 31–34.

5. Симкина Н.С. Темперамент студентов как фактор психологической безопасности образовательной среды // Материалы Междунар. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых «Научная сессия ТУСУР-2019», Томск, 22–23 мая 2019 г. – Томск: В-Спектр. – 2019. – Ч. 4. – С. 167–169.

Секция 4. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

УЯЗВИМОСТИ IOT-УСТРОЙСТВ, КАК ПЛАЦДАРМ ДЛЯ СОЗДАНИЯ АРМИИ БОТОВ, СПОСОБНОЙ НАНЕСТИ МНОГОМИЛЛИОННЫЙ УЩЕРБ

Р.С. Антипов, студент кафедры КИБЭВС

Научный руководитель: Д.С. Никифоров, мл. науч. сотр. каф. КИБЭВС
г. Томск, ТУСУР, samsusam12345@gmail.com

Проект ГПО КИБЭВС-1913 – Безопасность IOT

Рынок Интернета вещей стремительно разрастается, по оценкам Gartner к 2020 году количество IoT-устройств может приблизиться к 20 миллиардам, и более 65% предприятий по всему миру будут использовать их в своей работе. Однако, факт того, что создание бот-сетей с помощью IoT-устройств не теряет своей актуальности, а новые уязвимости в «умных» вещах регулярно обнаруживаются, ставит под вопрос их безопасность.
Ключевые слова: *бот-сеть, IoT, безопасность, уязвимости.*

По данным Лаборатории Касперского, за первое полугодие 2019 года состоялось свыше 100 миллионов атак на «умные» устройства, что в 9 раз больше, чем за аналогичный период 2018. Примечательно то, что примерно 11% атак исходило из России.

Хакеры заражают IoT-устройства для разных целей. Для одних это способ поразвлечься, получить контроль над десятками тысяч устройств и «положить» какой-нибудь сервер. Для других это, вполне себе, является источником дохода. Создатели бот-сетей предлагают пользователям, которым, кстати, совершенно необязательно иметь какие-либо навыки в программировании, услуги по проведению DDos-атак, рассылке спама, или даже предоставлению доступа к бот-сети с определенным количеством подконтрольных устройств.

Но какие же сферы являются целевыми для проведения атак? Ответ на этот вопрос предоставили данные исследования Securelist.

Как видно из диаграммы, абсолютное большинство атак пришлось на финансовые организации и сервисы, также существенную долю атак приняли на себя социальные сети, почты, поисковые сервисы, провайдеры и хостинги.

Вследствие подобных атак на организацию, ей может быть нанесен внушительный ущерб. Например, рассылка спам-сообщений с ip-адреса предприятия, может стать причиной внесения адреса в черный список, что в свою очередь значительно осложнит коммуникацию компании как в случае обмена

письмами внутри компании, так и в случаях, предполагающих общение с другими организациями. DDos-атаки с помощью устройств, принадлежащих организации, могут повлечь за собой проблемы с доступом в интернет, вследствие, опять же, попадания адреса в черный список, но уже не почтового сервиса, а интернет-провайдера. Иным вариантом, может стать проведение DDos-атаки непосредственно на саму организацию, что существенно повысит нагрузку на ее сеть, и как следствие замедлит протекание большинства бизнес-процессов в организации.

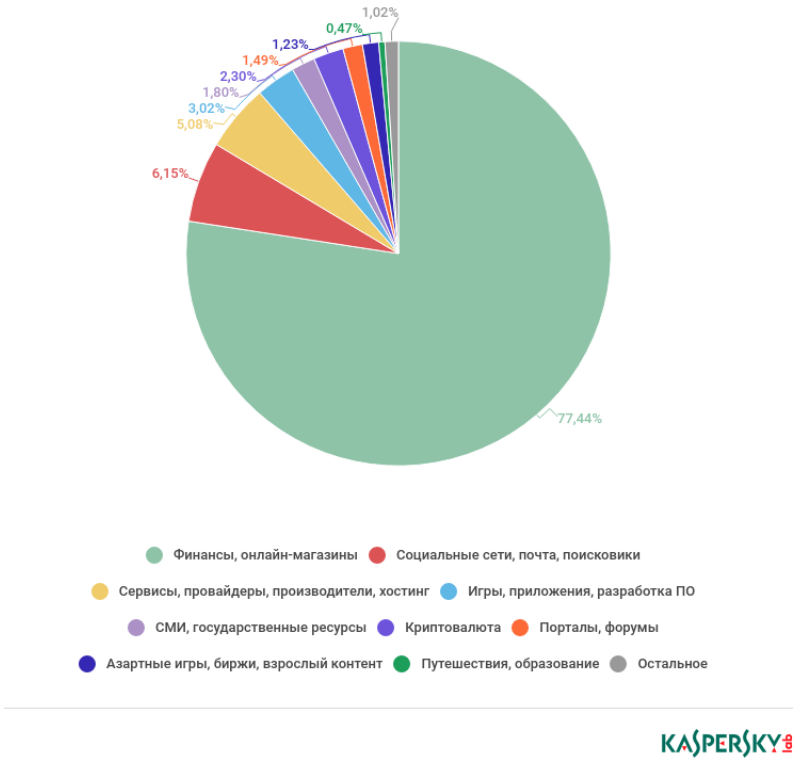


Рис. 1 – Ддиаграмма целей

Все же, самым опасным развитием событий может стать получение злоумышленником контроля над компьютерами, находящимися внутри сети компании, что позволит получить доступ к конфиденциальным данным.

Все описанные сценарии являются источниками потенциально огромных потерь, при чем как финансовых, так и репутационных.

Уязвимость IoT-устройств обуславливается несколькими факторами:

1. Отсутствие стандартов идентификации и аутентификации. Вследствие чего многие производители не прилагают должных усилий в обеспечении необходимого уровня безопасности в этих направлениях, что существенно облегчает процесс получения доступа к тому или иному устройству.

2. Отсутствие необходимости проходить сертификацию. Это является причиной халатного отношения производителей к безопасности их изделий. Они, желая сэкономить на производстве, предоставить рынку устройства по

доступной цене и получить наибольшую выгоду, будучи необязанными соблюдать какие-либо стандарты для прохождения сертификации, в силу их банального отсутствия, сокращают расходы на обеспечение безопасности устройств.

Сетевая связность. Это означает, что, получив контроль над одним устройством, потенциально появляется возможность взломать и остальные устройства в рамках данной сети, что является большой угрозой для сохранности персональных и иных конфиденциальных данных.

Для устранения перечисленных проблем, необходимо отработать риски, спроектировать модели угроз, продумать методы защиты, и, в соответствии с этим, разработать требования, необходимые для прохождения устройством процесса сертификации, перед поступлением на рынок. Кроме того, необходимо повышать компетентность пользователей в области информационной безопасности, хотя бы на базовом уровне. А также, уделять повышенное внимание к вопросам защищенности системы организации или домашней сети в целом, используя, по крайней мере минимальный набор программно-аппаратных комплексов, способных повысить уровень защищенности.

Литература

1. Zyxel_CIS Ботнеты в 2019 году: актуальные опасности и вред, наносимый малому и среднему бизнесу [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://habr.com/ru/company/zyxel/blog/449186/ (дата обращения: 16.11.2019).

2. Интернет угроз: чем опасны для бизнеса IoT-устройства и что с этим делать [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://iot.ru/promyshlennost/internet-ugroz-chem-opasny-dlya-biznesa-iot-stroystva-i-chto-s-etim-delat (дата обращения: 16.11.2019).

3. Самсонова А. Количество атак на умные устройства растет [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.comnews.ru/content/202461/2019-10-21/2019-w43/kolichestvo-atak-umnye-ustroystva-rastet (дата обращения 16.11.2019).

ПЕРСПЕКТИВЫ И ТЕНДЕНЦИИ РЕАЛИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ СЛИЯНИЯ ДАННЫХ МУЛЬТИСЕНСОРНЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ БЕЗЭКИПАЖНЫМИ СУДАМИ

Л.А. Баракат, аспирант каф. «Автоматизированные системы обработки информации и управления»

Научный руководитель: И.Ю. Квятковская, д-р техн. наук, проф. каф. ВиПМ, проректор по учебной работе
г. Астрахань, Астраханский государственный технический университет, e-mail: lama.barakat@mail.ru

Исследуется вопрос о возможности применения информационных технологий слияния данных мультисенсорных систем управления при безэкипажном судовождении. Представлена авторская модель слияния данных автономной системы предупреждения столкновений безэкипажных судов, включая четыре базовых уровня обработки данных. Ожидается, что количество морских аварий, вызванных человеческими ошибками, сократится за счет внедрения и реализации информационных технологий слияния данных и датчиков, которые поддерживают интеллектуальное принятие решений во избежание аварий.
Ключевые слова: *слияние данных, безэкипажное судно, автономное управление, обработка данных, слияние датчиков.*

Быстрое развитие способов интеллектуального принятия решений и систем автономного судовождения, использующих современные информационные технологии, помогает ученым и исследователям в области морского транспорта осуществлять различные проекты безэкипажных судов (БЭС), которые включают в себя исследовательские БЭС на возобновляемых источниках энергии, а также БЭС гражданского назначения [1].

На будущих БЭС будут использоваться мультисенсорные системы для автоматически выполнения всех судовых операций, в том числе автоматической швартовки, маневренности и предотвращения столкновений, без какого-либо вмешательства со стороны экипажа.

Для раннего обнаружения объектов и обеспечения безопасности судоходства при безэкипажном судовождении применяется автономная система предупреждения столкновений, которая работает на основе информации о текущем состоянии препятствий, а также их будущих траекториях. Данная информация предоставляется разрозненными датчиками, навигационными и коммуникационными оборудованиями, такими, как радар, лидар (Lidar – Light Detection and Ranging), автоматическая идентификационная система (АИС), радиолокацион-

ная автопрокладка (ARPA) и электронная навигационная карта (ЭНК), для оценки риска столкновения.

Таким образом, автономные системы управления БЭС, в частности интеллектуальная система предотвращения столкновений, собирают данные из источников данных, которые имеют различные характеристики (преимущества и недостатки), и объединяют их для принятия решения с учетом того факта, что по мере роста объема данных возникает необходимость слияния данных для извлечения наиболее полезной информации [2].

Термины «слияние данных» и «слияние датчиков» часто используются взаимозаменяемо.

Термин «слияние данных» означает многоуровневый процесс, включающий объединение данных различного происхождения, автоматические обнаружение и классификацию объектов, а также своевременную оценку ситуаций для интеллектуального принятия решений.

Термин «слияние датчиков» описывает использование более чем одного датчика в конфигурации, позволяющей собирать более точные или дополнительные данные о событиях или объектах, происходящих в диапазоне наблюдения датчиков [4].

В норвежском проекте «Autosea» основное внимание уделяется автоматическому осознанию ситуации объектов с использованием технологии слияния датчиков для снижения риска столкновений между судами и транспортными средствами при повышении уровня автономии. В рамках данного проекта были продемонстрированы полные системы предотвращения столкновений в полномасштабных экспериментах с использованием автономных и полуавтономных морских транспортных средств как в Тронхеймсфьордене, так и в Нидерландах [5].

На рисунке 1 представлена предлагаемая автором модель слияния данных мультисенсорной автономной системы предупреждения столкновений БЭС.

При автономном управлении судном процесс слияния данных может выполняться на четырех базовых уровня обработки данных:

– *нулевой уровень* – это предварительная обработка (Source Preprocessing) данных датчиков, при которой особое внимание уделяется сжатием входных данных для удовлетворения требований к оценке, вычислениям и планированию;

– *первый уровень* – это уровень оценки и прогнозирования состояний объектов (Object Refinement) на основе обработки данных нулевого уровня;

– *второй уровень* – это уровень оценки и прогнозирования ситуационного взаимодействия объектов (Situation Refinement) на основе обработки данных нулевого и первого уровней;

– *третий уровень (Impact (Threat) Refinement)*, предназначенный для выполнения оценки и прогнозирования последствий для ситуаций планируемых или прогнозируемых действий [6].

Рис. 1 – Модель слияния данных мультисенсорной автономной системы предупреждения столкновений БЭС (авторская разработка)

Основными преимуществами информационной технологии слияния данных являются: увеличение эффективной скорости передачи данных; снижение неопределенности информации и уменьшение подавления шума.

В результате проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

– слияние данных представляет собой многоуровневый процесс объединения данных из множества различных источников для получения лучшей информации о состоянии системы.

– информационная технология слияния данных будет играть важную роль в будущих системах управления морскими транспортными средствами для обеспечения безопасности судоходства.

Литература

1. Титов А.В. Перспективы технологического развития и внедрения безэкипажных судов / А.В. Титов, Л. Баракат // Морские интеллектуальные технологии. – 2018. – Т. 1, № 3(41). – С. 94–103.

2. Dong J. Advances in multi-sensor data fusion: Algorithms and applications / J. Dong, D. Zhuang, Y. Huang, J. Fu // Sensors. – 2009. – Т. 9, № 10. – P. 7771-7784. DOI: 10.3390/s91007771.

3. Квятковская И.Ю. Информационные системы управления качеством в автоматизированных и автоматических производствах / И.Ю. Квятковская, В.Ф. Шуршев. – АГТУ. – 2019. – 238 с.

4. Klein L.A. Sensor and data fusion: a tool for information assessment and decision making. – Second edition. – Bellingham, Washington: SPIE press, 2012. – 512 p.

5. Autosea. Sensor fusion and collision avoidance for autonomous surface vehicles [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.ntnu.edu/autosea (дата обращения: 30.10.2019).

6. Milisavljević N. Sensor and Data Fusion. – KG, Vienna, Austria: I-Tech, 2009. – 490 p.

МОДЕЛЬ РЕСУРСА ДЛЯ ПРОВЕРКИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ОФОРМЛЕНИЯ ОТЧЕТОВ

С.Ю. Москальцов, Д.А. Баринов, студенты КСУП

Научный руководитель: И.В. Ячный, ассистент каф. КСУП
г. Томск, ТУСУР, s-stas98@mail.ru

Проект КСУП-1702 – «Разработка мобильного приложения контроля посещаемости студента»

Разработка программного продукта для проверки правильности оформление отчетности. Проверка на соответствие образовательному стандарту на оформление документов учебного заведения.
Ключевые слова: *DOCX, Образовательный стандарт, XML, Отчет.*

На сегодняшний день не существует приложения или ресурса, проверяющего стандарт оформление электронного документа. Изучив рынок предложений не было найдено подходящего программного обеспечения. Студентам высших учебных заведений приходится писать множество отчетов, совершая ошибки из-за незнания образовательного стандарта оформления вуза. Наш ресурс сможет помочь таким студентам, указывая на их ошибки в отчетах, дипломах, курсовых.

Студентам приходится тратить много времени на исправление отчетов, многократные распечатывания. Для экономии времени был спроектирован концепт проекта. Он может значительно облегчит правильность оформления отчетности. Так же то, что Томск является студенческим городом, повышает актуальность данного проекта. Мы сможем объединить все стандарты Томских университетов в одной системе. А последующее развитие проекта позволит не только подключить другие города, но и предоставлять возможность исправления ошибок.

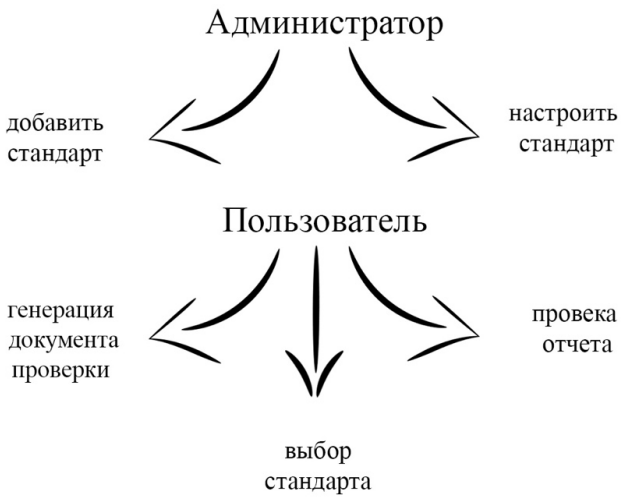


Рис. 1 – Модель работы ресурса

При проектировании проекта был выбран формат файла DOCX. Данный формат основан на Open XML и использует сжатие по алгоритму ZIP-архивов для уменьшения размера файла. DOCX формат содержит текст документа, изображений, форматирование, стили, нарисованные объекты, настройки файла.

Файлы DOCX в отличие от файлов DOC создаются с помощью открытого формата XML, в котором хранятся документы, как собрание отдельных файлов и папок в сжатом пакете. А файлы DOC хранят данные документа в одном бинарном файле. DOCX-файлы содержат XML-файлы и папки, например, DOCPROPS, WORD, и RELS, которые хранят в себе свойства документа, состав и отношения между файлами.

Структура файлов, которые содержится в формате DOCX приведена на рис. 2.

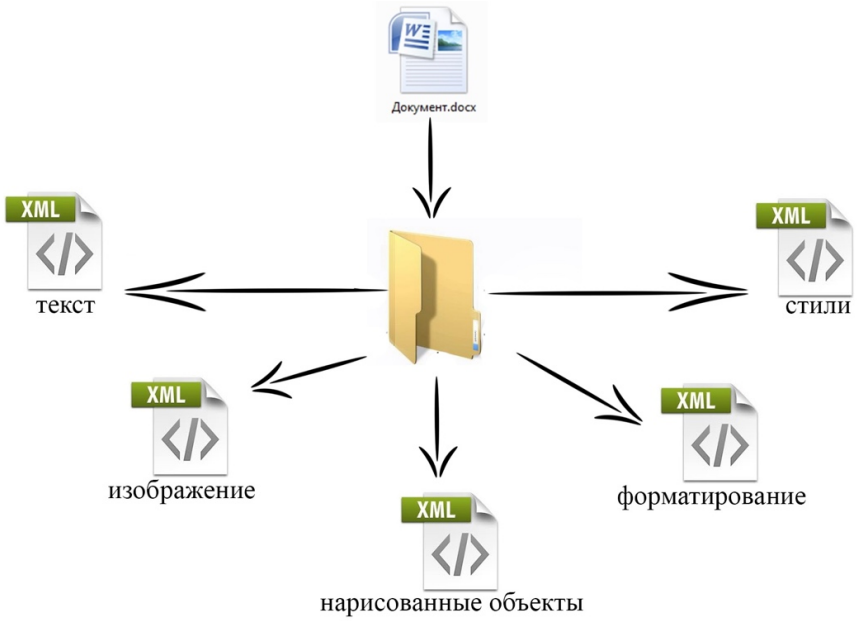


Рис. 2

Литература

1. Описание формата DOCX [Электронный ресурс]. – URL: https://open-file.ru/types/docx (дата обращения: 02.12.19).

2. Описание формата DOCX [Электронный ресурс]. – URL: http://fileext.ru/docx (дата обращения: 02.12.19).

ВЫБОР АРХИТЕКТУРЫ КЛИЕНТСКОЙ ЧАСТИ ДЛЯ КОНСТРУКТОРА САЙТОВ ОРГАНОВ МЕСТНОГО САМОУПРАВЛЕНИЯ

А.Д. Перемитин, студент каф. АОИ; Д.Б. Бороев, студент каф. АСУ

Научный руководитель: А.А. Сидоров, канд. экон. наук, доцент, зав. кафедрой АОИ
г. Томск, ТУСУР,qwpwork@gmail.com

Проект ГПО АОИ-1806 – Система управления сайтом органа местного самоуправления

Рассмотрен процесс разработки архитектуры конструктора сайта, позволяющего в ходе развертывания получить работоспособный информационный ресурс, удовлетворяющий требованиям законодательства. Исследуются одностраничные и многостраничные модели разработки веб-приложений. Анализируются преимущества и недостатки каждой из них.

***Ключевые слова**: разработка веб-приложений, single page application, multi page application.*

Областью применения разработки является сфера деятельности органов местного самоуправления уровня сельских поселений, в части выполнения возложенных на них функций по информированию физических и юридических лиц в рамках требований федерального законодательства. Органы местного самоуправления при реализации требований федерального законодательства вынуждены прибегать к одному из решений:

1) заказ сайта у разработчика;

2) развертывание сайта на базе предложения компании 1С-Битрикс.

В первом и во втором случае стоимость такого решения достаточно высока. Предложение 1С-Битрикс имеет очень универсальный характер и напрямую не ориентировано на удовлетворение потребности органов, поэтому разработка конструктора сайтов является актуальной задачей.

Для старта разработки веб-приложения необходимо определиться с его моделью. Существует две основные модели – это SPA (single page application) и

MPA (multi page application). В настоящей работе раскрывается содержание этих понятий, рассматриваются их достоинства и недостатки, а также осуществляется выбор наиболее подходящей и рациональной модели для реализации проекта. Сравнение моделей производится по следующим критериям: затраты по времени на разработку, производительность, широта применения функций платформы, возможность реализации простого, но привлекательного и понятного дизайна [1].

SPA – приложение, которое однократно загружается и не требует перезагрузок страниц во время использования. Переходы по страницам осуществляются без какой-либо задержки, соответственно это положительно влияет на вовлеченность пользователей. Весь контент отрисовывается благодаря JavaScript. В основном, при разработке SPA, используются следующие фреймворки: Vuejs, React, AngularJS. При разработке SPA довольно просто отлаживать код, также веб-приложение на SPA легко переделать в мобильное приложение. Есть и негативные стороны: SPA может достаточно долго отрисовываться во время первой загрузки приложения, SPA не индексируется поисковиками, хоть Google и работают над этим.

MPA – многостраничные приложения работают «традиционным» образом. Каждое изменение, например, отображать данные или отправлять данные обратно на запросы сервера, отображая новую страницу с сервера в браузере. Эти приложения большие, больше чем SPA, потому что они должны быть. Из-за объема контента эти приложения имеют много уровней пользовательского интерфейса. К счастью, это больше не проблема. Благодаря AJAX нам не нужно беспокоиться о том, что большие и сложные приложения должны передавать большой объем данных между сервером и браузером. Это решение улучшается и позволяет обновлять только отдельные части приложения. С другой стороны, это добавляет больше сложности и сложнее в разработке, чем одностраничное веб-приложение [2].

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что выбирать модель будущего приложения стоит исходя из задач, возложенных на это приложение. Стоит выбрать многостраничное веб-приложение, если от приложения требуется отрисовывать большое количество контента, посылать запросы на сервер, который будет передавать огромное количество данных. В противном случае выбор многостраничного веб-приложения является не рациональным, и стоит выбрать модель SPA, так как разработка такого приложения гораздо проще и быстрее по времени.

Реализуемый проект состоит из сайта, сервера и панели администратора. Вся эта система предназначена для создания сайтов при помощи конструктора. В разрабатываемом приложении используется одностраничное веб-приложение, так как приложение не обладает большим объёмом информации.

В качестве JavaScript-фреймворка был выбран Vuejs, для общения между клиентом и сервером был выбран axios, общение клиент-сервера реализовано на REST API.

Таким образом, на основе сравнительного анализа сформирован стек технологий для эффективной разработки конструктора сайтов, что представляет практическую ценность для разработчиков аналогичных приложений.

Литература

1. SPA против MPA [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://medium.com/@NeotericEU/single-page-application-vs-multiple-page-application-2591588efe58 (дата обращения: 01.11.2019).

2. Одностраничные и многостраничные веб-приложения: плюсы, минусы, подводные камни [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://blak-it.com/ru/blog/spa-advantages/ (дата обращения: 17.11.2019).

АРХИТЕКТУРА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ АБИТУРИЕНТОВ ВУЗОВ

И.Д. Ксендзовский, К.Е. Бутусов, студенты каф. ЭМИС

Научный руководитель: А.А. Матолыгин, ст. преподаватель каф. ЭМИС
г. Томск, ТУСУР, ksendzi1996@gmail.com

Проект ГПО ЭМИС–1902 – Создание мобильных приложений

В публикации затрагивается тема автоматизированного отслеживания конкурсной ситуации в вузе. Сформулированы основные требования к разрабатываемому приложению, перечислены главные компоненты системы.
Ключевые слова: *абитуриент, вуз, мобильное приложение, конкурсная ситуация.*

Каждый год, в определенные сроки, университеты проводят набор бакалавров и специалистов. Желающий поступить должен подать документы в вуз на определенное направление. Имеется ограничение в количестве 5 вузов и 3-х направлений. После подачи документов, предоставляется возможность просматривать свое положение в списке поступающих на сайте университета. Так как просмотр конкурсной ситуации сразу в нескольких университетах является неудобным и имеет недостаток, в качестве отсутствия уведомлений в реальном времени, выдвинуто решение написания мобильного приложения на платформе Android. В приложении будут собраны все университеты Томской области, пользователь, авторизовавшись в приложении сможет отслеживать свое поло-

жении в списке поступающих, а также быть всегда в курсе каких-либо изменений в нем.

В качестве операционной системы выбрана «ОС Android». На сегодняшний день, она имеет наибольшую популярность среди мобильных платформ.

Пользователями мобильного приложения будут являться абитуриенты и их родители. Взаимодействие будет производится посредством мобильного интерфейса, который будет разработан с учетом пользовательского опыта и стиля университета.

Можно выделить основные функции мобильного приложения: проверка своей конкурсной ситуации, уведомлении об изменении положения в конкурсных списках, сохранение в базе данных.

Приложение будет считывать с сайта конкурсный список каждого университета, анализировать информацию о положении пользователя, после чего уведомлять в реальном времени и сохранять в базу данных текущее положение в списке.

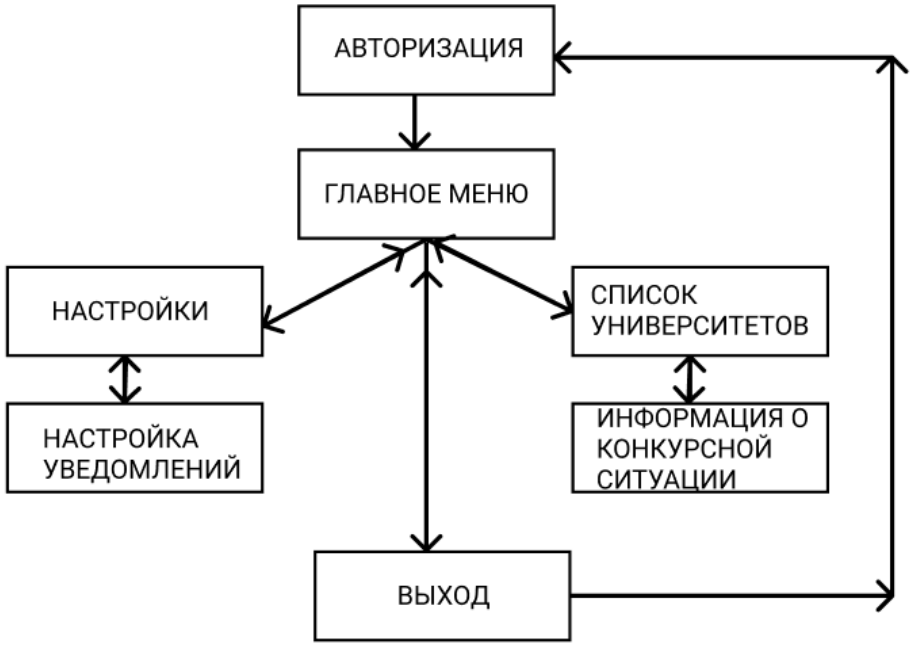


Рис. 1 – Архитектура мобильного приложения

Мобильное приложение для университетов Томской области должно соответствовать следующим требованиям: запрашивать минимум разрешений на доступ к данным пользователя; предоставлять информацию личных данных к которым имеет доступ приложение; общедоступность; интерфейс мобильного приложения должен быть интуитивно понятен и принципиально не требовать какого-либо обучения.

Для реализации мобильного приложения на базе ОС Android предлагаются следующие технологии:

1) Интегрированная среда разработки для работы с платформой Android – «Android Studio» [5];

2) Библиотека для сбора и обработки данных с HTML страницы «Jsoup» [1];

3) Библиотека для управления экранами приложения «Cicerone» [2]; 4) Библиотека реактивного программирования – «RxJava» [3];

5) Фреймворк для внедрения зависимостей в Java и Android – «Dagger 2» [4].

Таким образом, рассмотрев среду разработки Android Studio, а также используемые для разработки мобильных приложений технологии и тренды, выделен комплекс технологий и архитектура для разрабатываемого приложения.

Литература

1. Официальный сайт Java-разработчиков [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://javarush.ru/groups/posts/2007-legkiy-parsing-html-s-pomojshjhju-jsoup, свободный (дата обращения: 01.10.2019).

2. Сравнение библиотека для управления активностями в Android [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://habr.com/ru/company/mobileup/blog/314838/, свободный (дата обращения: 03.10.2019).

3. Использование RxJava в Android [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.stackoverflow.com/questions/729372BD-rxjava-%D0%B2-android, свободный (дата обращения: 07.10.2019).

4. Официальный сайт фреймворка Dagger [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://dagger.dev/, свободный (дата обращения 10.10.2019).

5. Официальный сайт Android-разработчиков [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://developer.android.com/, свободный (дата обращения: 12.10.2019).

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИНЦИПА ГЕЙМИФИКАЦИИ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ОСНОВАМ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ

В.С. Корнеев, студент каф. Информационной безопасности АГУ;
А.А. Честнов, студент каф. Безопасности информационных технологий ИТМО

Научный руководитель: О.Н. Выборнова, канд. техн. наук,
доцент каф. Информационной безопасности
г. Астрахань, АГУ, vladerka1@gmail.com, alexeychestnov96@gmail.com

Статья посвящена разработке обучающей системы с использованием элементов геймификации для обучения основам защиты информации. По-

казана необходимость разработки данной системы ввиду наличия проблемы отсутствия мотивации и недостатка вовлеченности учащихся в образовательный процесс. Описаны ключевые достоинства применения принципа геймификации в образовании на примере предлагаемого приложения. Представлена схема процесса обучения с использованием разработанного приложения.
***Ключевые слова**: геймификация, образовательный процесс, информационная безопасность, внутренняя мотивация, вовлеченность, профессиональные компетенции, основы защиты информации.*

В настоящее время подготовка высококвалифицированных кадров в области кибербезопасности является одним из основных направлений государственной политики в сфере образования. Федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования определен ряд общекультурных, профессиональных, общепрофессиональных компетенций, которыми должен обладать каждый выпускник, освоивший определенную образовательную программу. Такие компетенции зачастую тождественны требованиям будущего работодателя [1]. При этом современные реалии таковы, что знания основ защиты информации необходимы не только специалистам в области кибербезопасности, но и представителям других направлений и профессий.

Формирование компетенций у обучающегося напрямую зависит от степени его вовлеченности в образовательный процесс. Эта зависимость делает процесс обучения важнейшей платформой для внедрения новых, активно использующих современные информационные технологии, методов и технологий обучения. Одной из технологий является геймификация, основной целью которой в образовательном контексте является повышение вовлеченности учащихся в процесс обучения без их собственного осознания данного факта путем моделирования поведения участников [2].

Таким образом, целью работы является разработка программного обеспечения с элементами геймификации, предназначенного для приобретения профессиональных компетенций по направлению «Информационная безопасность». Целевыми пользователями данного приложения являются дети, школьники и студенты, направление и профиль образования которых не коррелирует с информационной безопасностью.

Прежде всего, процесс геймификации представляет собой внедрение игровых технологий в неигровые процессы, а также использование игровой механики, эстетики и игрового мышления для вовлечения людей в обучение и решение различных задач, для повышения их мотивации [1]. Работа направлена на имплементацию теоретических знаний по основным областям информационной безопасности (криптография, вирусная активность, парольная политика и др.) и закрепление их на практике. Важно отметить, что в данном случае вовлечен-

ность студента в процесс обучения достигается ввиду использования таких типичных элементов игры как получение внутриигровых очков, принцип соревновательности, соблюдения четких правил игры, ведение рейтинга и возможность открыть новый уровень.

Приложение представляет собой классическую gem-игру, основным принципом которой является сбор в ряд определенного количества самоцветов одного цвета. Игра состоит из нескольких уровней различной сложности. Каждый из уровней посвящен изучению основ определенного направления информационной безопасности. Например, один из уровней посвящен заражению локальной сети вредоносным программным обеспечением (ВПО). После прохождения уровня студенту предоставляется краткая информация о видах существующего ВПО, симптомах заражения и о методах противодействия заражению. Другой уровень предназначен для обучения формированию устойчивых к взлому паролей (рис. 1). После сбора самоцветов определенного цвета в ряд около какого-то символа на поле, он записывается в строку для ввода пароля слева на экране. После прохождения уровня студенту предоставляется описание механизма взлома паролей, а также информация о требованиях к паролю, который сможет защитить учетную запись пользователя. Также предлагаемая игра содержит уровни, направленные на изучение основ криптографии, теории сетей, механизма фишинговых атак и защиты от них.

Известно, что использование принципа геймификации в образовательных целях помогает не только повысить уровень мотивации и вовлеченности студентов, но и помогает в усвоении и систематизации получаемой информации, помогает студенту избавиться от боязни совершить ошибку, т.к. у него всегда есть возможность начать уровень заново.

Рис. 1 – Уровень, посвященный теме парольной политики

Процесс обучения с использованием предлагаемого приложения можно рассматривать как процесс управления сложной системой, объектом которой

является обучаемый. Данный процесс можно представить при помощи модели Растригина (рис. 2) [3].

Рис. 2 – Предлагаемая обучающая система по модели Растригина

Процесс обучения можно разделить на несколько этапов.

1. Процесс прохождения уровней игры: основной процесс обучения играющего.

2. Оценка и анализ компетенций обучаемого.

3. Выбор и корректировка направления обучения. На основе анализа компетенций и знаний обучаемого осуществляется выбор направления обучения: количество предоставляемой информации и ее частота.

4. Генерация вопросов и заданий для проверки: подбор необходимых проверочных вопросов и тестовых заданий.

5. Генерация учебной информации.

В зависимости от полученной на предыдущих этапах информации осуществляется подбор необходимой учебной информации: новые темы (открытие новых уровней), при необходимости – повтор уже изученных.

Применение элементов геймификации в образовательном процессе позволяет увеличить уровень вовлеченности и внутренней мотивации обучаемого, а разработанное приложение – обеспечить обучаемого необходимым уровнем знаний основ защиты информации вне зависимости от начального уровня знаний в данной области.

Литература

1. Ажмухамедов И.М., Сибикина И.В. Оценка профессиональных компетенций специалиста в сфере информационной безопасности // Вестник АГТУ. Сер. Управление, вычислительная техника и информатика. – 2009. – № 1. – С. 43–47.

2. Титова С.В., Чикризова К.В. Геймификация в обучении иностранным языкам: психолого-дидактический и методический потенциал // Педагогика и психология образования. – 2019. – № 1. – С. 135–151.

3. Компетентностный подход в педагогическом образовании / под ред. В.А. Козырева и Н.Ф. Радионовой. – СПб.: РГПУ им. А.И. Герцена, 2004. – С. 392.

ШИФРОВАНИЕ ДАННЫХ ПРОГРАММОЙ VERACRYPT

А.Е. Гуськов, А.И. Дзангиев, студенты каф. КИБЭВС

Научный руководитель: А.Ю. Якимук, ст. преподаватель каф. КИБЭВС
г. Томск, ТУСУР, aguskov2018@gmail.com

Проект ГПО КИБЭВС-1704 – Средства защиты операционных систем

В данной статье будет рассмотрены функциональные возможности программы для шифрования данных VeraCrypt и польза для студентов от изучения этого программного обеспечения.
Ключевые слова: *шифрование данных, VeraCrypt, TrueCrypt, методические руководства, лабораторные работы*

Не каждая компания готова себе позволить купить средства шифрования файлов, так же как не все сотрудники готовы платить личными средствами за дорогие программы для шифрования данных. Злоумышленники могут использовать личную информацию сотрудника, украденную с персонального компьютера или иного места ее содержания, с целью достижения своих целей. На помощь таким компаниям может прийти бесплатное программное обеспечение.

VeraCrypt – бесплатное программное обеспечение с открытым исходным кодом для шифрования файлов и дисков, использующая шифрование «на лету». Программа была создана на основе исходного кода программы TrueCrypt, которая когда-то была популярна, но проект был закрыт [1]. На рисунке 1 показан общий вид интерфейса программы.

Программа работает под операционными системами семейства Windows, Linux, MacOS X, FreeBSD 11. Выпускаются версии для установки и портативные [2], что не только упрощает работу с программой за счет кроссплатформенности и быстрой разворачиваемости на новой системе, но и позволяет сразу избавиться от нее после завершения работы, что усложняет доказуемость использования ее.

VeraCrypt использует следующие алгоритмы шифрования: AES, Serpent, Twofish, Camellia, Кузнечик, а также комбинации этих алгоритмов. Используемые криптографические хеш-функции: RIPEMD-160, SHA-256, SHA-512, Стрибог и Whirlpool [3]. Ключ заголовка и вторичный ключ заголовка для режима

XTS генерируются при помощи алгоритма PBKDF2 с использованием 512-битной криптографической соли, число итераций составляет от 327 661 до 655 331, в зависимости от используемой хеш-функции [2]. Это позволяет выбрать пользователю предпочитаемый алгоритм шифрования и балансировать между производительностью и сложностью криптографических преобразований.

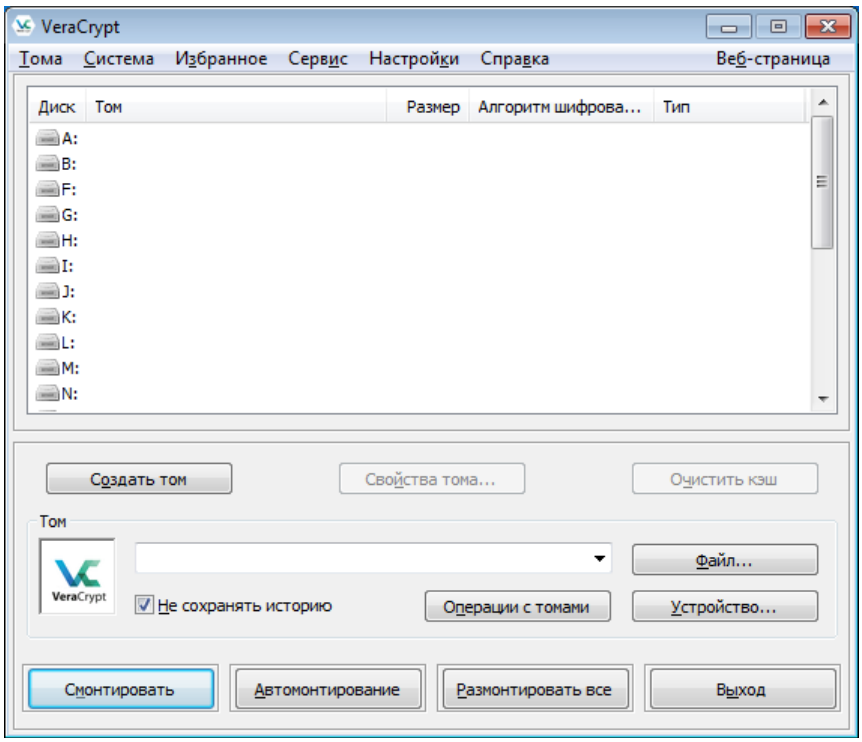


Рис. 1. Интерфейс программы

Программа может создавать файловые контейнеры и шифровать диски целиком, при этом имеется возможность создать дополнительно скрытые контейнеры и тома, которые будут находиться внутри других зашифрованных контейнерах и томах. Это позволяет выдать ключ для расшифрования файлов злоумышленнику, но при этом важные файлы будут все еще находиться в безопасности.

Также возможно зашифровать системный диск и создать скрытую операционную систему. В случаи неправильного ввода пароля будет запущена операционная система, не представляющая ценности.

Для расшифровывания может использоваться пароль или ключевой носитель.

В ходе изучения программы были созданы два методических руководства: «Шифрование файлов и дисков» и «Шифрование системного диска и создание скрытой ОС». Оба методических руководства были успешно протестированы и внедрены в систему обучения.

Выполнение заданий методических руководств позволяют студентам освоить следующие компетенции.

1. Учебный план 10.03.01:

– ПК-6 – способностью принимать участие в организации и проведении контрольных проверок работоспособности и эффективности применяемых программных, программно-аппаратных и технических средств защиты информации;

– ПК-13 – способностью принимать участие в формировании, организовывать и поддерживать выполнение комплекса мер по обеспечению информационной безопасности, управлять процессом их реализации [4].

2. Учебный план 10.05.02:

– ПК-14 – способностью выполнять установку, настройку и обслуживание, диагностику, эксплуатацию и восстановление работоспособности телекоммуникационного оборудования и приборов, технических и программно-аппаратных средств защиты телекоммуникационных сетей и систем [5].

3. Учебный план 10.05.03:

– ПК-25 – способностью обеспечить эффективное применение средств защиты информационно-технологических ресурсов автоматизированной системы и восстановление их работоспособности при возникновении нештатных ситуаций;

– ПК-26 – способностью администрировать подсистему информационной безопасности автоматизированной системы [6].

4. Учебный план 10.05.04:

– ПК-10 – способностью осуществлять выбор технологии, инструментальных средств, средств вычислительной техники и средств обеспечения информационной безопасности создаваемых специальных ИАС;

– ПК-15 – способностью эксплуатировать специальные ИАС и средства обеспечения их информационной безопасности на всех этапах жизненного цикла, а также восстанавливать их работоспособность при внештатных ситуациях [7].

Литература

1. Страница программы VeraCrypt в Wikipedia.org [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/VeraCrypt (дата обращения: 12.10.2019).

2. Официальный сайт программы VeraCrypt [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.veracrypt.fr/en/Home.html (дата обращения: 15.10.2019).

3. Документация по программе VeraCrypt [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.veracrypt.fr/en/Documentation.html (дата обращения: 19.10.2019).

4. Основная профессиональная образовательная программа высшего образования – программа бакалавриата по направлению подготовки 10.03.01

Информационная безопасность [Электронный ресурс]. – https://edu.tusur.ru/opops/834/download (дата обращения: 13.10.2019).

5. Основная профессиональная образовательная программа высшего образования – программа специалитет по направлению подготовки 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем [Электронный ресурс]. – https://edu.tusur.ru/opops/826/download (дата обращения: 13.10.2019).

6. Основная профессиональная образовательная программа высшего образования – программа специалитет по направлению подготовки 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем [Электронный ресурс]. – https://edu.tusur.ru/opops/836/download (дата обращения: 13.10.2019).

7. Основная профессиональная образовательная программа высшего образования – программа специалитет по направлению подготовки 10.05.04 Информационно-аналитические системы безопасности [Электронный ресурс]. – https://edu.tusur.ru/opops/827/download (дата обращения: 13.10.2019).

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ВОЙНА

В.Е. Еланцев, студент кафедры КИБЭВС

Научный руководитель: Е.М. Давыдова, доцент каф. КИБЭВС
г. Томск, ТУСУР, Vadim3990@Gmail.com

Проект ГПО КИБЭВС-1817 – Информационная безопасность школьников в интернет-пространстве

В данной статье рассматривается понятие экономическая война, а также виды и их подробное описание.

Ключевые слова: *экономическая война, торговая война, экономическая экспансия, «перекачка мозгов», промышленный шпионаж.*

В современном мире, практически с у каждой мировой державы возникает особый вид «отношений». Негласное противостояние, необъявленная война – «Экономическая война».

Экономическая война – негативные действия одного государства, направленные против другого государства с целью нанесения экономического урона, а также ориентированные на дестабилизацию экономики.

На современном этапе экономическая война осуществляется, в основном, по четырём направлениям (рисунок 1).

Рис. 1 – Направления экономической войны

Итак, разберем каждое направление более подробно.

«Перекачивание мозгов». Большинство развитых стран разрабатывает и использует специальные программы по «перекачиванию» научного потенциала. Данные проекты активно спонсируются правительством и всячески поддерживаются, создаются центры и коммерческие организации. Деятельность которых якобы направлена на благотворительность, однако если рассматривать глубже, можно увидеть, что безвозмездная поддержка ученых из слаборазвитых стран оборачивается в банальную приманку последних. Предлагая более хорошие условия, помогая материально иностранные корпорации легально и с минимальными затратами получают массу перспективных разработок. Далее они переходят на стадию доработки и выпуска новой продукции на рынок, конечно же под своим брендом.

Экономическая экспансия – осуществляется в различных формах: начиная с ввоза низкосортной или даже опасной продукции, сбыт в слаборазвитые страны вредных и залежавшихся лекарств, заканчивая инвестиционными проектами и внедрением сельскохозяйственного и горно-шахтного оборудования.

Торговая война – наиболее распространенная форма ведения экономической войны. Рассмотрев её, можно разделить методы на две группы: наступательная торговая война и оборонительная.

Методы наступательной торговой войны включают в себя: внедрение демпинговых цен; снижение экспортных таможенных тарифов; проведение кампаний скрытой антирекламы товаров и услуг иностранных конкурентов; повышение экспортных квот; торговая блокада ряда товаров и услуг и др.

Методы оборонительной торговой войны: повышение импортных таможенных пошлин; снижение импортных квот; создание различных торговых

барьеров; создание технических барьеров, способствующих возникновению сложностей с соответствием импортных товаров национальным стандартам и техническим условиям;

Промышленный шпионаж – вид недобросовестной конкуренции, целью которой является незаконное получение, использование, разглашение информации, составляющей коммерческую, служебную или иную охраняемую законом тайну.

Далее представлен рисунок 2, на основе полученных данных, показывающий какие методы наиболее популярны при ведении экономической войны.

Рис. 2 – Иерархия экономической войны по массовости действий в различных направлениях (от наиболее массовых к менее массовым)

Исходя из этих данных можно вывести характеристику экономической войны.

1. Экономическая война является долгосрочной.

2. С виду гуманитарные мероприятия могут оказаться завуалированным вмешательством.

3. Экономическая война может быть оборонительной.

4. Экономическая война может быть наступательной.

5. Экономическая война тесно связана с большой политикой, поскольку является ключом для лишения «неудобных» вопросов.

Литература

1. Экономическая война [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://psyfactor.org/economwar.htm (дата обращения: 25.10.2019).

2. Экономические войны и экономические санкции [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://topwar.ru/68238-ekonomicheskie-voyny-i-ekonomicheskie-sankcii.html (дата обращения: 27.10.2019).

ПЛАНИРОВАНИЕ АРХИТЕКТУРЫ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ СЕТЬЮ АЗС

Н.В. Громов, В.В. Елигечев, студенты каф. КСУП

Научный руководитель: И.В. Ячный, ассистент каф. КСУП
г. Томск, ТУСУР, fftanelin@gmail.com

Проект ГПО КСУП-1504 – Создание мобильных приложений

Планирование архитектуры проекта имеет большой смысл, ибо именно благодаря грамотной архитектуре приложение может легко кастомизироваться. Плохое планирование архитектуры в свою очередь может повлечь за собой ряд трудностей, вплоть до переделки проекта с нуля. В данной статье будет описана архитектура приложения владельцев АЗС.

***Ключевые слова**: мобильное приложение, архитектура, xamarin, android, IOS, разработка, планирование*

Перед непосредственным написанием кода необходимо разработать внутреннее устройство – архитектуру мобильного приложения. Для достижения поставленной цели для начала необходимо разработать функциональные требования к программному продукту. В данной статье рассказывается о функциональных особенностях, которые должны быть реализованы в данном мобильном приложении.

Приложение владельцев АЗС является клиент-серверным, ведь через единый сервер будут синхронизироваться данные о поставках, обороте топлива, доход от каждой точки обслуживания и т.д. Само же взаимодействие клиент-сервер выглядит так (рисунок 1).

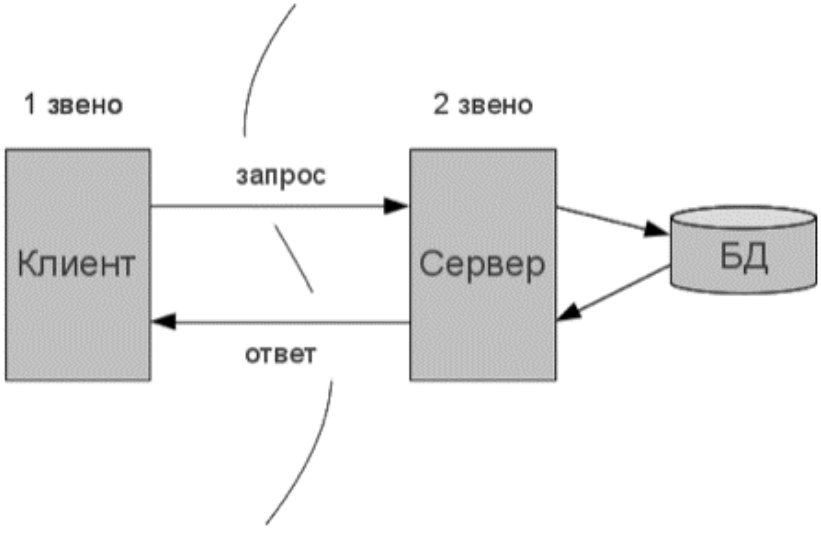


Рис. 1 – Модель взаимодействия клиент-сервер

На самом примитивном уровне абстракции приложение, ориентированное на работу с сервером, состоит из следующих архитектурных слоев:

1) ядро приложения, включающее в себя системные компоненты, не доступные для пользователя и взаимодействия с ним;

2) GUI;

3) компоненты повторного использования: библиотеки, визуальные компоненты и другое;

4) ресурсы приложения: графические файлы, звуки, необходимые бинарные файлы.

Основная задача приложения – это сбор и предоставления пользователю данных о состоянии сети. Для хранения и обработки большего количества информации необходимо разработать базу данных (БД). На рисунке 2 приведена логическая модель БД, которая позволит сохранить всю информацию о датчиках, точках обслуживания, товарах и т.п.

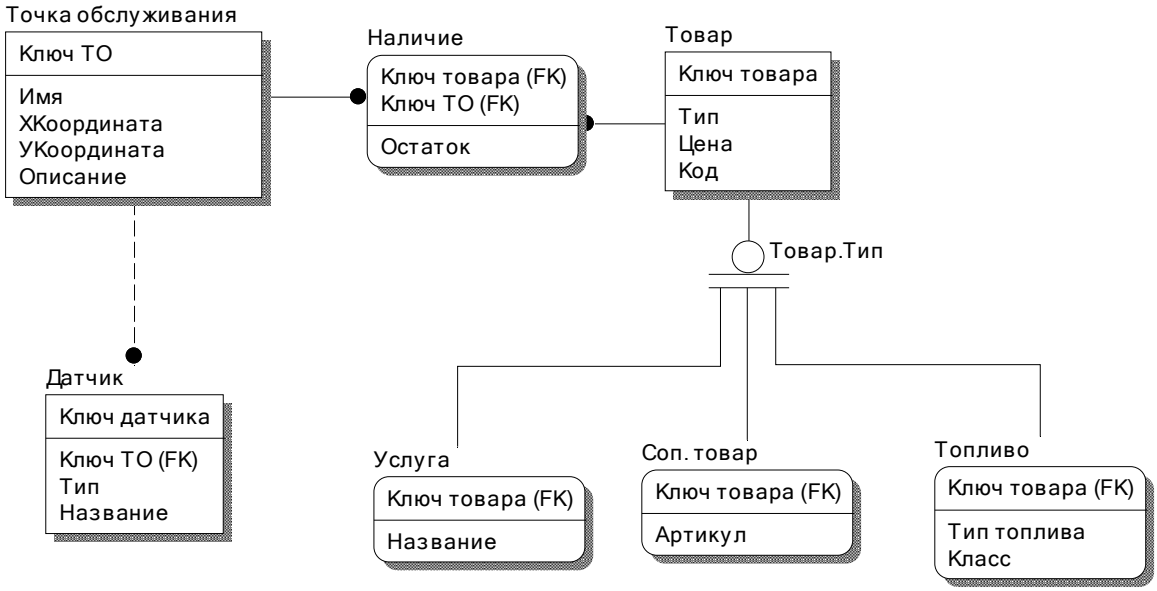


Рис. 2 – Логическая модель БД

Xamarin для каждой из платформ позволяет использовать нативные средства разработки пользовательского интерфейса и его нативные элементы. Для Android создание UI может происходить непосредственно в коде или же при помощи декларативного подхода с описанием интерфейса в XML. Для iOS это также либо код, либо использование нативных средств проектирования интерфейса — отдельные xib-файлы или же один большой Storyboard.

Для каждой платформы необходимо реализовать свой собственный слой пользовательского интерфейса. Т.е, код, отвечающий за GUI приложения, будет писаться отдельно для каждой платформы. Это цена за возможность использования инструментария для разработки пользовательского интерфейса каждой платформы. Благодаря этому можно создавать дизайн приложения, опираясь на

стандартный стиль дизайна каждой платформы (Material Design для Android и Flat Design для IOS).

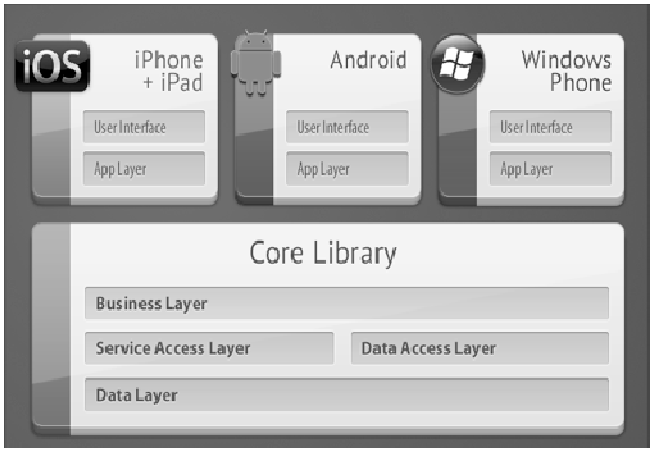


Рис. 3 – Модель архитектуры xamarin-приложения

В ходе работы был выполнен анализ предметной области и были поставлены требования к архитектуре мобильного приложения для владельца сети АЗС.

Литература

1. Архитектура мобильного клиент-серверного приложения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://habr.com/ru/post/246877/ (дата обращения: 10.10.2019).

2. Подробно о Xamarin [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://habr.com/ru/post/188130/ (дата обращения: 10.10.2019).

ИЗУЧЕНИЕ МЕТОДОВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ УДАЛЕННОГО ОБНОВЛЕНИЯ ПРОШИВОК УСТРОЙСТВ ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ

Р.Б. Елиубаев студент кафедры КИБЭВС

Научный руководитель: Д.С. Никифоров, преподаватель кафедры КИБЭВС
Томск, ТУСУР, eliubaevramazan.99@gmail.com

Проект ГПО КИБЭВС-1913 – Безопасность IoT

Данная работа затрагивает проблемы организации информационной безопасности применимо к сфере Интернета вещей, а именно при удаленном обновлении прошивок устройств интернет вещей (далее IoT). В работе рассматриваются определение Интернета вещей, сформировавшаяся архитектура, используемые технологии реализации, возможные угрозы

безопасности и концепция безопасности. Задачей нашей работы является изучение и исследование методов и систем обеспечения безопасности при удаленном обновлении прошивок устройств IoT. Рассматриваем применение уже существующих технологий. Подробное рассмотрение готовых решений и подходов к обеспечению безопасности в сфере Интернета вещей показывает необходимость в разработке стандарта для построения систем Интернета вещей, который бы сузил перечень используемых компонент и технологий, позволив построить единую модель безопасности Интернета вещей, соответствующую концепции безопасности.
Ключевые слова: *интернет вещей, информационная безопасность, обновление прошивок, обеспечение безопасности.*

IoT (Интернет вещей) – это сеть связанных через Интернет объектов, способных собирать данные и обмениваться данными, поступающими со встроенных сервисов. Отдел стандартов связи МСЭ (Международный союз электросвязи – International Telecommunication Union) опубликовал Рекомендацию Y.2060, озаглавленную «Обзор Интернета вещей» (Overview of the Internet of Things). В этом документе содержатся следующие определения, описывающие охват IoT.

Интернет вещей состоит из слабо связанных между собой разрозненных сетей, каждая из которых была развернута для решения своих специфических задач. В офисных и жилых зданиях устанавливается множество сетей для управления отоплением, вентиляцией, кондиционированием, телефонной связью, безопасностью, освещением. По мере развития Интернета вещей эти и многие другие сети будут подключаться друг к другу и приобретать все более широкие возможности в сфере безопасности, аналитики и управления.

В результате Интернет вещей приобретет еще больше возможностей открыть человечеству новые, более широкие перспективы.

Как пример слабых мест, касающихся ПО устройств IoT, можно привести:

- отсутствие поддержки со стороны производителя для устранения уязвимостей;
- трудно или невозможно обновить ПО и/или ОС;
- использование небезопасного ПО.

Если говорить про системы, используемые частными лицами, то наиболее важными представляются вопросы обеспечения контроля доступа к системе, безопасных коммуникаций между ее элементами, а также устойчивости к атакам.

IoT встречается не только в частном секторе, но и в множестве коммерческих областей, включая транспорт, системы автоматизации, мониторинг окружающей среды и медицину. В каждой из них потребители могут встретиться с уникальными угрозами.

В общем случае схема системы с использованием IoT состоит из конечных устройств, опциональных шлюзов, сети и вычислительных центров. Если предположить, что в существующей инфраструктуре серверов и основных коммуникаций уже реализованы все необходимые технологии (в частности, для корпоративных сетей и баз данных), то для IoT необходимо задуматься о стратегии защиты конечных точек, шлюзов и их коммуникаций. Более того, ситуация дополнительно усложняется тем, что все чаще устройства основаны на собственных достаточно сложных микроконтроллерах и поддерживают удаленное обновление встроенного программного обеспечения. Так что встают задачи по обеспечению контроля корректности работающего на устройствах кода. В качестве одного из вариантов здесь предлагаются системы обеспечения доверенной среды исполнения, основанные на аппаратно-программных решениях.

Канал связи должен быть защищен, для этого применяются технологии шифрования и проверки подлинности, чтобы устройства знали, могут ли они доверять удаленной системе. Новые криптографические технологии, такие как ECC (EllipticCurveCryptography), работают в десять раз лучше предшественников в слабомощных чипах IoT 8-bit 8MHz. Не менее важной задачей здесь является управление ключами для проверки подлинности данных и достоверности каналов их получения. Ведущие центры сертификации (CA) уже встроили «сертификаты устройств» в более чем миллиард устройств IoT, предоставив возможность выполнять проверку подлинности широкого спектра устройств, включая сотовые базовые станции, телевизоры и многое другое.

Защита устройств – это в первую очередь обеспечение безопасности и целостности программного кода. Тема безопасности кода выходит за рамки этой статьи, заострим внимание на целостности. Подписание кода требуется для подтверждения правомерности его запуска, также необходима защита во время выполнения кода, чтобы атакующие не перезаписали его во время загрузки. Подписание кода криптографически гарантирует, что он не был взломан после подписания и безопасен для устройства. Это может быть реализовано на уровнях приложений и рабочей платформы (прошивки) и даже на устройствах с монолитным образом прошивки. Все критически важные устройства, будь то датчики, контроллеры или что-то еще, должны быть настроены на запуск только подписанного кода. Устройства должны быть защищены и на последующих этапах, уже после запуска кода. Здесь поможет защита на основе хоста, которая обеспечивает повышение защищенности, разграничение доступа к системным ресурсам и файлам, контроль подключений, защиту от вторжений, защиту на основе поведения и репутации. Также в этот длинный список возможностей хостовой защиты входят блокирование, протоколирование и оповещение для различных операционных систем IoT. В последнее время многие средства хостовой защиты были адаптированы для IoT и теперь хорошо проработаны и от-

лажены, не требуют доступа к облаку и бережно расходуют вычислительные ресурсы IoT-устройств.

К сожалению, уязвимости в устройствах IoT все равно будут, их нужно будет исправлять, и это может происходить в течение длительного времени после передачи оборудования потребителю. Даже код с применением обфускации в критичных системах в конце концов реконструируется, и злоумышленники находят в нем уязвимости. Никто не хочет, а зачастую и не может отправлять своих сотрудников для очного визита к каждому устройству IoT для обновления прошивки, особенно если речь идет, например, о парке грузовиков или о сети датчиков контроля, распределенных на сотни километров. По этой причине «управляемость по воздуху» (over-theair – OTA) должна быть встроена в устройства до того, как они попадут к покупателям.

Интернет вещей – это пока еще новая область развития информационных технологий, и вопросы защиты информации здесь наиболее актуальны. Исходя из архитектуры, технологий и концепции безопасности мы делаем вывод, что добиться безопасности в сфере IoT единообразно невозможно из-за большого расхождения в реализации каналов связи, платформ и методов обработки данных в конкретных продуктах. Для решения вопросов защиты информации Интернета вещей необходимо привести стандарт разработки систем в данном направлении. В данный момент каждое решение требует индивидуального подхода обеспечения безопасности.

Литература

1. Еще один взгляд на безопасность Интернета вещей [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://geektimes.ru/company/iridiummobile/blog/267760/ (дата обращения: 12.11.2019).

2. Интернет вещей: сетевая архитектура и архитектура безопасности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://internetinside.ru/internet-veshheysetevaya-arkhitektura-i/ (дата обращения: 13.11.2019).

3. Сетевые технологии Интернета вещей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://habrahabr.ru/company/ericsson_ru/blog/301494/ (дата обращения: 14.11.2019).

4. Новости интернета вещей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://iot.ru/ (дата обращения: 14.11.2019).

5. Что такое интернет вещей (Internet of Things, IoT) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://edurobots.ru/2016/04/internet-veshhej/ (дата обращения: 14.11.2019).

СИСТЕМА АУДИТА «NETWRIX AUDITOR»

Д.В. Ерофеев, студент кафедры КИБЭВС

Научный руководитель: А.Ю. Якимук, мл. науч. сотр. кафедры КИБЭВС
г. Томск, ТУСУР, edv.tusur@mail.ru

Проект ГПО КИБЭВС-1704 − Средства защиты операционных систем

В данной статье будет рассмотрена система аудита Netwrix Auditor разработанная Netwrix Corporation с целью создания новых методических пособий.
Ключевые слова: *Netwrix Auditor, система аудита, информационная безопасность ОС.*

Появление новых информационных технологий и развитие мощных компьютерных систем хранения и обработки информации повысили уровни защиты информации и вызвали необходимость в том, чтобы эффективность защиты информации росла вместе со сложностью архитектуры хранения данных. Так постепенно защита информации становится обязательной: разрабатываются всевозможные документы по защите информации; формируются рекомендации по защите информации; даже проводится федеральный закон о защите информации.

Таким образом, угроза защиты информации сделала средства обеспечения информационной безопасности одной из обязательных характеристик информационной системы [1].

Netwrix Auditor предлагает комплексный подход к отслеживанию изменений в IT-инфраструктуре для сокращения количества инцидентов ИБ, обеспечения непрерывности бизнес-процессов и соответствия отраслевым стандартам.

Netwrix Auditor контролирует основные элементы инфраструктуры, отслеживая события и изменения настроек. Продукт постоянно взаимодействует с ключевыми информационными системами, выявляет, собирает и консолидирует данные. Архитектура Netwrix Auditor обеспечивает постоянную доступность информации для изучения истории модификаций инфраструктуры [2].

Список утилит, для которых применяется аудит представлены на рис. 1.

Netwrix Auditor имеет следующие функции.

1. Аудит изменений и контроль доступа:

– Аудит изменений: комплексный подход к отслеживанию изменений в ИТ-инфраструктуре. Формирование отчетов, содержащих информацию: кто, что, где и когда изменил. Отображение предыдущих параметров;

– Аудит настроек: отчеты State-in-time показывают настройки различных систем за любую заданную дату. Например, вы можете узнать, кто входил в оп-

ределенную группу год назад или какой тогда была политика по настройке паролей;

– Контроль доступа: отслеживание удачных и неудачных попыток доступа к приложениям и данным.

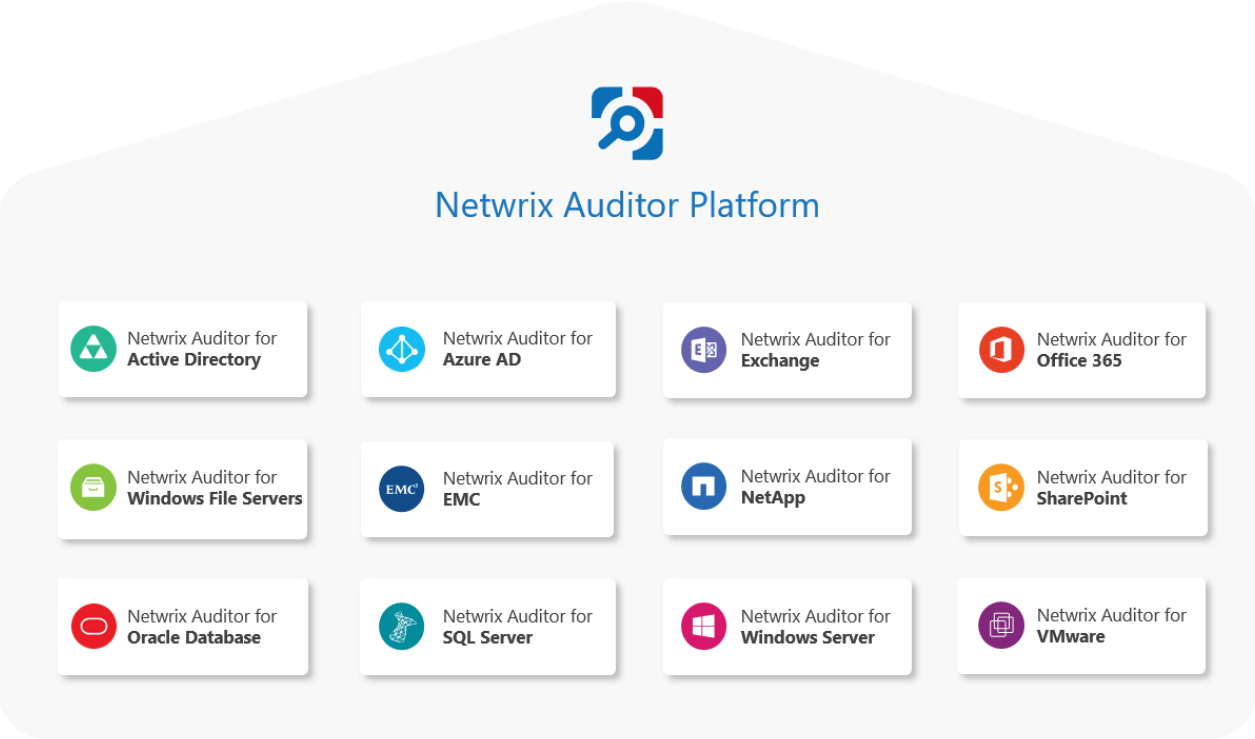


Рис. 1 – Список утилит, для которых применяется аудит

2. Комплексное решение для аудита:

– Единое решения для аудита изменений: поддержка всех ключевых систем и приложений. Управление всеми событиями из единой консоли;

– AuditAssurance: автоматическая консолидация данных из множества независимых источников (журналы событий, снимки конфигурации (snapshots), записи об истории изменений), позволяет фиксировать изменения, даже если тот или иной источник не содержит всех необходимых данных;

– Доступ к данным на основе ролей: система доступа к данным аудита позволяет разграничивать уровень доступа с учетом минимизации полномочий. Клиентская часть ПО Netwrix Auditor может использоваться на любом компьютере для получения отчетов и статистики [3].

1. Учебный план 10.03.01:

– ПК-2 – способностью применять программные средства системного, прикладного и специального назначения;

– ПК-6 – способностью принимать участие в организации и проведении контрольных проверок работоспособности и эффективности применяемых программных, программно-аппаратных и технических средств защиты информации;

– ПК-13 – способностью принимать участие в формировании, организовывать и поддерживать выполнение комплекса мер по обеспечению информационной безопасности, управлять процессом их реализации.

2. Учебный план 10.05.02:

– ПК-14 – способностью выполнять установку, настройку и обслуживание, диагностику, эксплуатацию и восстановление работоспособности телекоммуникационного оборудования и приборов, технических и программно-аппаратных средств защиты телекоммуникационных сетей и систем.

3) Учебный план 10.05.03:

– ПК-25 – способностью обеспечить эффективное применение средств защиты информационно-технологических ресурсов автоматизированной системы и восстановление их работоспособности при возникновении нештатных ситуаций;

– ПК-26 – способностью администрировать подсистему информационной безопасности автоматизированной системы.

4) Учебный план 10.05.04:

– ПК-15 – способностью эксплуатировать специальные ИАС и средства обеспечения их информационной безопасности на всех этапах жизненного цикла, а также восстанавливать их работоспособность при внештатных ситуация.

Литература

1. Батоева И.П. Защита информации и информационная безопасность [Электронный ресурс]. – Режим доступа https://cyberleninka.ru/article/v/zaschita-informatsii-i-informatsionnaya-bezopasnost (дата обращения: 06.11.2019).

2. Сайт программы Netwrix Auditor [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.azone-it.ru/netwrix-auditor (дата обращения: 06.11.2019).

3. Сайт программы Netwrix Auditor [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.trinitygroup.ru/products/soft/netwrix-auditor/ (дата обращения: 07.11.2019).

РАЗРАБОТКА МЕТОДИЧЕСКОГО УКАЗАНИЯ К ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ ПО СИСТЕМАМ ОБНАРУЖЕНИЯ ВТОРЖЕНИЙ SNORT И SURICATA

Д.Д. Мёдов, В.С. Ерохин студент каф. БИС

Научный руководитель: А.К. Новохрёстов, канд. техн. наук, доцент каф. КИБЭВС
г. Томск, ТУСУР, dermdv@gmail.com

Проект ГПО 1802 – Исследование средств защиты компьютерных сетей

В данной статье рассматривается вопрос об актуальности и востребованности систем обнаружения вторжений для изучения студентами факультета безопасности. А также рассмотрены две утилиты (Snort и Suricata), на примере которых будут изучаться методы обнаружения вторжений.
***Ключевые слова**: suricata, snort, системы обнаружения вторжения.*

В современном мире с быстрым развитием компьютерных сетей растет количество всевозможных атак на них [1]. Один из способов повышения уровня безопасности – отслеживание трафика, проходящего по сети на предмет обнаружения в нем вредоносных пакетов. Отслеживание трафика реализуется с помощью специальных утилит, которые называются системы обнаружения вторжений (СОВ). При правильной настройке они позволяют своевременно обнаружить атаку на сеть [2].

В связи с этим, современным специалистам по информационной безопасности требуются соответствующие знания для работы с СОВ. Для получения студентами навыков работы по настройке и использованию данных утилит в учебном процессе необходимы соответствующие лабораторные работы. Таким образом, целью работы является повышение уровня знаний студентов в области использования СОВ.

Для достижения цели необходимо:

1) провести анализ представленных на рынке СОВ и выбрать оптимальный вариант для использования в лабораторных работах;

2) получить навыки работы с выбранной СОВ;

3) создать методическое пособие для лабораторной работы.

На основе изучения информации в сети интернет [3, 4] для создания методических указаний были выбраны две утилиты – «Snort» и «Suricata».

Snort является облегченной системой обнаружения вторжения, так как он разработан для маленьких сетей. Она использует специально прописанные правила для отслеживания трафика, например, анализ протокола для обнаружения нападения и исследование проблем, связанных с ним. В результате прописыва-

ния правил утилита будет знать какой трафик необходимо пропускать, а какой – нет [5].

Suricata также, как и Snort, является open source IPS/IDS системой от разработчиков, которые трудились над IPS версией Snort. Основное отличие Suricata от Snort – возможность использования GPU в режиме IDS, более продвинутая система IPS, многозадачность, что даёт более высокую производительность, позволяющую обрабатывать трафик до 10Gbit на обычном оборудовании. Также Suricata поддерживает формат правил Snort.

В Snort до декодирования захваченный трафик идет одним потоком, что нагружает систему. В Suricata можно переопределять такое поведение и с помощью установки в конфиге разделить потоки сразу после захвата, а также указать, как будут распределяться потоки по процессорам. Это дает широкие возможности для оптимизации обработки трафика на конкретном оборудовании в конкретной сети [6].

В настоящий момент времени работа находится на этапе изучения выбранных СОВ и получения навыков работы с выбранными системами.

На основе полученных знаний составлен предварительный план методических указаний к лабораторной работе:

1) установка и настройка

Включает в себя настройку виртуальных машин дистрибутив Xubuntu (сервер), дистрибутив Lubuntu (защищаемая машина), дистрибутив Lubuntu (атакующая машина) и СОВ;

2) конфигурирование режима обнаружения сетевых вторжений;

В режиме обнаружения вторжений Snort и Suricata протоколируют подозрительные или требующие дополнительного внимания пакеты. Конфигурационный файл определяет все настройки СОВ, поэтому он очень важен. Snort и Suricata поставляются с подразумеваемым конфигурационным файлом, но перед запуском в него целесообразно внести некоторые изменения, отражающие специфику среды. Перед запуском необходимо убедиться, что указанный конфигурационный файл существует, и задать маршрутное имя, соответствующее его расположению в системе [7].

3) установка дополнительного ПО и его настройка для работы с утилитой;

Установка и настройка Barnyard2, который является интерпретатором с открытым исходным кодом для двоичных файлов unified2, создаваемых Snort. И установка и настройка PulledPork, который представляет из себя скрипт на Perl, который предназначен для управления набором правил для Snort и Suricata. Скрипт по расписанию автоматически загружает последнюю версию правил.

4) тестирование программы.

После настройки виртуальных машин, конфигурационных файлов и дополнительных утилит, начинается непосредственная работа с программой

(Snort или Suricata). Тестирование программ пошагово описано в методических пособиях.

Предполагается, что, проделав лабораторную работу, студенты на практике познакомятся с возможностями данных утилит и получат опыт в использовании СОВ.

Литература

1. Актуальные киберугрозы: 2 квартал 2019 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.ptsecurity.com/ru-ru/research/analytics/cybersecurity-threatscape-2019-q2/ (дата обращения: 28.10.2019).
2. IDS/IPS – системы обнаружения и предотвращения вторжений и хакерских атак) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.altell.ru/solutions/by_technologies/ids/ (дата обращения: 28.10.2019).
3. Анализ систем обнаружения вторжений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://elibrary.ru/item.asp?id=29938848 (дата обращения: 29.10.2019);
4. Краткий анализ решений в сфере СОВ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://habr.com/ru/post/358200/ (дата обращения: 29.10.2019).
5. Установка и Конфигурирование SNORT [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.securitylab.ru/analytics/216181.php (дата обращения: 30.10.2019).
6. Suricata как IPS [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://habr.com/ru/post/192884/ (дата обращения: 01.11.2019).
7. НОУ ИНТУИТ. Лекция 7: Системы обнаружения вторжений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.intuit.ru/studies/courses/7/7/lecture/226?page=5 (дата обращения: 02.11.2019).

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ОБНАРУЖЕНИЯ ПЛАГИАТА В МУЗЫКАЛЬНЫХ ПРОИЗВЕДЕНИЯХ С ПОМОЩЬЮ АНАЛИЗА СПЕКТРОГРАММ СВЕРТОЧНОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТЬЮ

М.И. Станишевский, А.М. Федотова, студенты каф. БИС

Научный руководитель: А.С. Романов, доцент каф. БИС, канд. техн. наук
г. Томск, ТУСУР, bdoxhn@mail.ru, afedotowaa@icloud.com

Проект ГПО БИС-1702 – Интеллектуальный анализ текста

Разработка методики обнаружения плагиата в музыкальных произведениях является приоритетной задачей на пути к созданию искусственного интеллекта и автоматизированной системы обеспечения контроля авторского права в таких музыкальных произведениях. В данной статье рассматриваются актуальные методы анализа звуковых волн.

Ключевые слова: *сверточная сеть, спектрограмма, музыкальный плагиат, семпл, похожие мелодии.*

Музыкальная сфера – это бизнес, который активно развивается. С каждым годом музыкальный рынок пополняется новыми музыкальными продуктами деятельности артистов, менеджеров, продюсеров. В настоящее время такие люди могут зарабатывать несколькими способами: продажа музыкальных композиций на цифровых площадках, оплата за прослушивания музыкальной композиции на стриминговых платформах, получение прибыли с концертов и т.д. Все это требует высокой узнаваемости артиста и его торгового знака. Чтобы повысить узнаваемость, артисты зачастую копируют коммерчески удачные решения уже вышедших в прошлом музыкальных произведений, т.е. используют в качестве музыкальной составляющей для своих произведений музыкальные отрывки из других произведений, такой подход называется семплированием или использованием чужого семпла, что практически приравнивается к плагиату. В результате артисты зарабатывают деньги на своем музыкальном произведении, используя при этом чужую идею, авторы которой зачастую неизвестны публике и не получают денежное отчисление за такое использование. Возникающие споры по поводу авторского права на семплы разрешаются в Российской Федерации, как правило, без использования автоматизированных систем, которые могли бы предоставить музыкальным специалистам исчерпывающую информацию о составе звуковых сигналов, их характере и свойствах, однако зарубежные специалисты активно используют подобные технологии.

Таким образом, целью данной работы является анализ зарубежных научных трудов в области обнаружения плагиата в музыкальных произведениях и разработка отечественной и более эффективной методики с использованием автоматизированной системы на основе имеющихся аналогов.

В данной статье предлагается рассмотреть 3 различных метода обнаружения плагиата в музыкальных произведениях.

В статье [1] не используются нейронные сети. Идея метода – извлечение доминирующих гармоник из полифонической мелодии с дальнейшим преобразованием в MIDI формат (стандарт формата обмена данными между электронными инструментами) для рассчитывания сходства мелодий, основанного на алгоритмах редактирования расстояния Смита Уотермана и Монжо-Санкоффа. Для сравнения схожести мелодий используются относительные значения высоты тона и длительности, такое решение позволяет определять плагиат при изменении скорости мелодии и высоты ее тона. Мелодия сравнивается с мелодиями из базы данных, что представляет большую проблему. Количество всех существующих мелодий в настоящее время велико, и на содержание и поддержание такой базы данных требуются значительные ресурсы. К тому же такую базу данных необходимо ежедневно пополнять тысячами новых мелодий. Если

не внести мелодию в базу данных – она не найдет плагиат. Метод имеет точность 53%.

В статье [2] для анализа на плагиат мелодии должны иметь одинаковую длину, длины соответствующих тонов мелодий должны быть одинаковыми, мелодии должны иметь одинаковую высоту тона. Если эти условия не выполняются, происходит разделение тонов на более короткие тоны для сравнения тонов различной длины и шифтинг мелодии – изменение тональности при сохранении последовательности нот. Далее берется функция из каждого такта двух мелодий, находящая расстояние между секвенциями (последовательностями нот). Такты считаются одинаковыми, если расстояние меньше некоторого допущения a. Спорным моментом этого метода является сравнение авторами исключительно структуры тонов, но не их подача музыкантом, т.е. два разных музыкальных отрывка, сыгранные на одной ноте потенциально могут считаться плагиатом, что таковым не является. Метод имеет 51% точности.

В статье [3] используется метод нечеткого векторного сходства. Звуковой файл преобразуется в мелодико-ритмичный вектор данных. Далее между парами векторов измеряется расстояние. Авторы заявляют, что на 160 ситуаций плагиата их способ дает 83% точности результата.

Разработанная методика имеет сходства с методами в статьях [1-3].

Идея заключается в обучении сверточной нейронной сети изображениями спектрограмм основных гармоник мелодии аудиофайлов. Плагиатом в этой ситуации считаются одинаковые музыкальные партии, сыгранные инструментами одинакового и разного видов. Из музыкальных соображений плагиатом считаются мелодии, отличающиеся от исходной шифтингом на полутон или тон вверх и вниз по нотам.

Нейронная сеть получает на вход две спектрограммы одинаковой длины и нормализированной громкости, т.е. со значением сигнала в цифровом 0 на его пиках. Пример спектрограммы представлен на рис. 1. По горизонтали от нуля отсчитывается время, по вертикали – частота звука от 0 Гц 20 кГц.

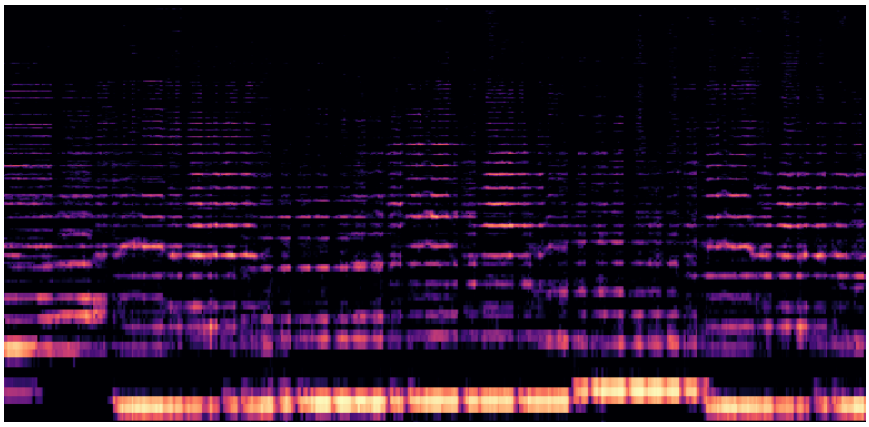


Рис. 1 – пример спектрограммы аудиофайла

Исходные файлы для обучения сети были получены при помощи виртуальных цифровых инструментов в программе Ableton Live 10.

Метод составляет конкуренцию имеющимся аналогам за счет того, что для обнаружения плагиата между музыкальными композициями не требуется большая база данных таких музыкальных композиций. Нейронная сеть обучается на музыкальных партиях, не имеющих отношения к конкретным песням.

Таким образом, обучив нейронную сеть набором данных, написанных самостоятельно с помощью программы Ableton Live 10, можно будет проводить анализ любых двух композиций между собой на наличие плагиата между ними, не внося их предварительно в базу. Метод имеет большие перспективы и может стать удобным российским аналогом зарубежных разработок. Визуализация разработанного метода представлена на рис. 2.

Рис. 2 – визуализация метода обнаружения плагиата
в музыкальных произведениях

Литература

1. Juwan Lee, Sanghun Park, Seokhwan Jo and Chang D. Yoo Music Plagiarism Detection System [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://pdfs.semanticscholar.org/c670/762886bc47fea494bf31274ccd07bd228be1.pdf (дата обращения: 28.10.2019).

2. Jeong-Il Park, Sang-Wook Kim, and Miyoung Shin Music Plagiarism Detection Using Melody Databases [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://sci-hub.se/10.1007/11553939_98 (дата обращения: 30.10.2019).

3. Roberto De Prisco, Delfina Malandrino, Gianluca Zaccagnino, Rocco Zaccagnino Fuzzy vectorial-based similarity detection of Music Plagiarism [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://sci-hub.se/10.1109/FUZZ-IEEE.2017.8015655 (дата обращения: 02.11.2019).

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ НА ПЛАТФОРМЕ ANDROID

Я.И. Фокина, К.А. Гриневич, студенты каф. БИС, КИБЭВС

Научный руководитель: М.О. Калмыков, преподаватель кафедры КИБЭВС
г. Томск, ТУСУР, kmo.azure@qmail.com

Проект ГПО КИБЭВС-1911 – Обеспечение безопасности мобильного приложения

В данной статье затрагиваются проблемы безопасной разработки мобильных приложений под Android, основные виды уязвимостей и угроз. В результате анализа был разработан список рекомендаций по обеспечению информационной безопасности при разработке мобильного приложения.

***Ключевые слова**: информационная безопасность, мобильное приложение, платформа Android, угрозы сетевого уровня, угрозы системного уровня.*

В современном мире невозможно представить свою повседневную жизнь без телефона. На работе, на учебе требуется постоянно работать с документами, фотографиями, выходить в Интернет, а также телефон используется в свободное время. Не каждый пользователь задумывается о безопасности, ведь не исключено, что скаченное приложение может передать персональные данные. Степень ценности данных варьируется в широких пределах, тем не менее, даже наиболее простая приватная информация требует проработки ее защиты.

Особенно это важно в свете распространения мобильных приложений на все сферы электронных услуг, включая финансовые, банковские операции, хранение и передачу личных данных и так далее.

На мировом рынке операционных систем по данным статистики с сайта Statcounter за октябрь 2018–2019 гг. (рис. 1), некоторые обозреватели отмечают, что Android проявляет себя лучше одного из своих конкурентов, Apple iOS, в ряде особенностей. Также Android, в отличие от iOS, является открытой платформой, что позволяет реализовать функции большему числу разработчиков.

Для того чтобы приложения были более безопасными от утечки данных, исходя из вышеперечисленных проблем, была составлена модель защиты мобильного приложения под Android.

В процессе анализа основных видов атак на мобильное приложение под Android [1]:

– декомпиляция файла приложения и разбор локально сохраненных данных. Защита этого, наиболее важного в настоящее время, уровня целиком лежит на плечах мобильного разработчика;

– перехват данных, передаваемых по сети (MITM-атаки). Большинство мобильных приложений являются клиент-серверными, следовательно, постоянно передают и принимают большие объемы информации;

– рутование устройства и атака на приложение и применяемые в нем алгоритмы через внешние отладочные инструменты.

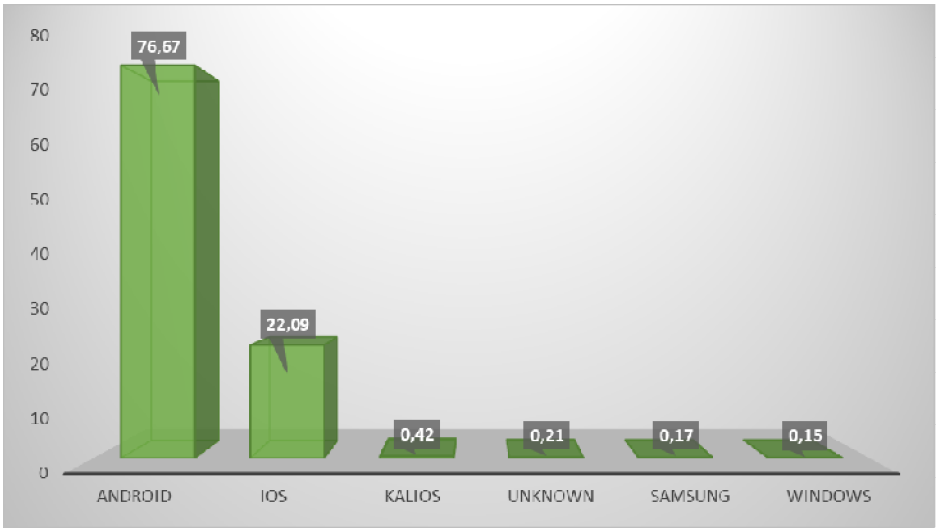


Рис. 1 – Статистика использования платформ разработки мобильных

Основные сетевые атаки, направленные на приложение под Android [2]:

1) аутентификация (подбор (Brute Force), недостаточная аутентификация (Insufficient Authentication), небезопасное восстановление паролей (Weak Password Recovery Validation));

2) авторизация (предсказуемое значение идентификатора сессии (Credential/Session Prediction), недостаточная авторизация (Insufficient Authorization), отсутствие таймаута сессии (Insufficient Session Expiration), фиксация сессии (Session Fixation));

3) атаки на клиентов (подмена содержимого (Content Spoofing), межсайтовое выполнение сценариев (Cross-site Scripting, XSS), расщепление HTTP-запроса (HTTP Response Splitting));

4) разглашение информации (индексирование директорий (Directory Indexing), идентификация приложений (Web Server/Application Fingerprinting), обратный путь в директориях (Path Traversal), предсказуемое расположение ресурсов (Predictable Resource Location));

5) логические атаки (злоупотребление функциональными возможностями (Abuse of Functionality), отказ в обслуживании (Denial of Service), недостаточное противодействие автоматизации (Insufficient Anti-automation), недостаточная проверка процесса (Insufficient Process Validation)).

Часто встречаемые системные атаки, направленные на приложение под Android [3]:

1) в механизмах защиты стоит отметить недостатки реализации двухфакторной аутентификации;

2) возможность обработки TRACE-запросов в сочетании с уязвимостью «Межсайтовое выполнение сценариев» (Cross-Site Scripting, XSS) может помочь злоумышленнику украсть значения Cookie и получить доступ к приложению;

3) самый распространенный сценарий – это заражение устройства вредоносным ПО, вероятность которого увеличивается в разы на устройствах с административными привилегиями (root или jailbreak). Однако вредоносное ПО может повышать права самостоятельно;

4) в беспроводном стеке чипов Qualcomm были выявлены три уязвимости: первая проблема (CVE-2019-10539) позволяет удалённо атаковать устройства на базе платформы Android через Wi-Fi, вторая проблема присутствует в проприетарной прошивке с беспроводным стеком Qualcomm и позволяет получить доступ к baseband-модему (CVE-2019-10540), третья проблема присутствует в драйвере icnss (CVE-2019-10538) и даёт возможность добиться выполнения своего кода на уровне ядра платформы Android.

Есть несколько специфичных моментов, которые следует соблюдать при разработке мобильных приложений под Android [4].

– Защита пользовательским кодом ((PIN-кодом, сканом отпечатка пальца, графическим паролем и т.д), то при уходе приложения в фон должно немедленно отображать окно ввода этого защитного кода, перекрывая собой весь экран приложения, также любой пользовательский код должен иметь ограниченное количество попыток ввода (например, 5 раз)).

– Функционирование клиент-серверного приложения (для клиент-серверных приложений очень полезно применять сессионный механизм с ограниченным временем жизни сессии. Это позволит избежать «простаивания» приложения в незащищенном режиме).

– Работа с датами (при оперировании важными для работы приложения датами, вроде времени уничтожения сессии, не следует опираться на относительное время).

Заключение

Ввиду всего вышеперечисленного, можно сделать вывод, что количество применяемых уровней защиты зависит от конкретного приложения. К примеру, если приложение вообще не является клиент-серверным, не содержит никаких критически важных данных, а также не оперирует ценными внутренними алгоритмами, то вообще нет смысла навешивать на него какую-либо защиту. Если же приложение ориентировано, например, на выполнение банковских операций, или хранение пользовательских паролей, то степень его безопасности должна быть наивысшей. Поэтому выбор и согласование уровня защищенно-

сти, а также перечня критически важных данных в разрабатываемом приложении, должны выполняться на самых ранних этапах проектирования.

Литература

1. Habr. Безопасность данных в разработке мобильных приложений, 2017 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://m.habr.com/ru/post/327760/ (дата обращения: 13.11.2019).
2. Positive Technologies. Vulnerabilities and threats in mobile applications, 2019 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.ptsecurity.com/upload/corporate/ww-en/analytics/Mobile-Application-Vulnerabilities-and-Threats-2019-eng.pdf (дата обращения: 13.11.2019).
3. OpenNet. Уязвимость в чипах Qualcomm, позволяющая атаковать Android-устройство через Wi-Fi, 2019 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.opennet.ru/opennews/art.shtml?num=51228 (дата обращения: 13.11.2019).
4. Web Application Security Consortium: Классификация угроз www.webappsec.org, 2004 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://valery.narod.ru/hitro/ataki.htm#_Toc150833833 (дата обращения: 13.11.2019).

ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ НАДЕЖНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

М.А. Гаравский, студент факультета ПГС

Научный руководитель: С.М. Кузнецов, д-р техн. наук, проф. каф. ТОЭС
г. Новосибирск, СГУПС, markgarav@gmail.com

В этой статье изложена методика расчета организационно-технологической надежности производства железобетонных конструкций. Приведена формула трудоемкости изготовления конструкций, показан пример плотности распределения вероятности при производстве железобетонных колонн одноэтажных промышленных зданий. Так же сформирована выборка ОТН, которая представлена в виде таблиц.

The article sets out the organizational-technological reliability of reinforced concrete structures methodology of calculation. The labor intensity of the structures production formula is given, the example of the density of allocation probability in the production of single-story industrial buildings reinforced columns is given. Furthermore, The OTR sample is established which is presented in the form of tables.

Ключевые слова: *железобетонные конструкции, технико-экономические показатели, информационные технологии*

Для расчета организационно-технологической надежности изготовления железобетонных изделий авторами предлагается использовать статистические данные «Рекомендаций...» [1–4]. При этом трудоемкость изготовления конструкций (Т) определять по формуле:

$$T = T_{б} + T_{а} + T_{н} + T_{д} + T_{у} + T_{н.н} + T_{ф} + T_{у.у}, \qquad (2.1)$$

где $T_{б}$ – трудовые затраты на приготовление бетонной смеси; $T_{а}$ – суммарная трудоемкость изготовления ненапрягаемой арматуры (сеток, каркасов, отдельных стержней, монтажных петель); $T_{н}$ – трудоемкость заготовки элементов напрягаемой арматуры (стержней, проволоки, струнопакетов, канатов и т.п.); $T_{д}$ – трудоемкость изготовления закладных деталей; $T_{у}$ –трудоемкость укладки элементов ненапрягаемой арматуры и закладных деталей в формы (опалубку, кассеты и т.д.); $T_{н.н}$ – трудоемкость комплекса работ по натяжению напрягаемой арматуры; $T_{ф}$ – трудоемкость формования изделий; $T_{у.у}$ – трудоемкость операций по заготовке и укладке утеплителя.

На рисунке 1 показан пример плотности распределения вероятности при производстве железобетонных колонн прямоугольного сечения одноэтажных промышленных зданий с высотой этажа 14,4 м при максимальном увеличении продолжительности отдельных процессов на 10 %. На рисунке 2 приведен пример организационно-технологической надежности производства изделий при максимальном увеличении продолжительности отдельных процессов на 10 %. Сформированная выборка ОТН надежности производства железобетонных конструкций при максимальном проценте увеличения трудоемкости отдельных процессов (Р) от 1 до 50 % позволила с помощью шагового регрессионного метода построить следующие многофакторные математические модели (таблицы 1–3).

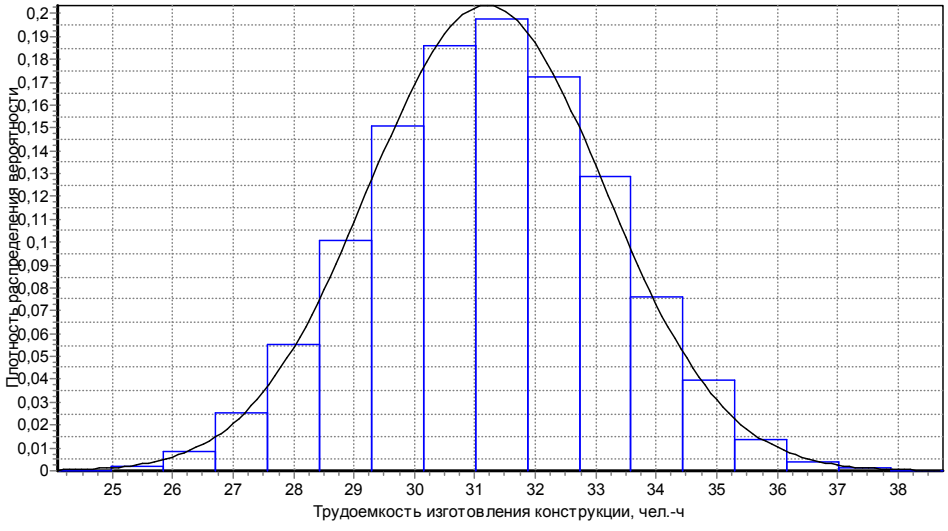


Рис. 1 – Плотность распределения вероятности при производстве железобетонных конструкций при максимальном увеличении продолжительности отдельных процессов на 10 %

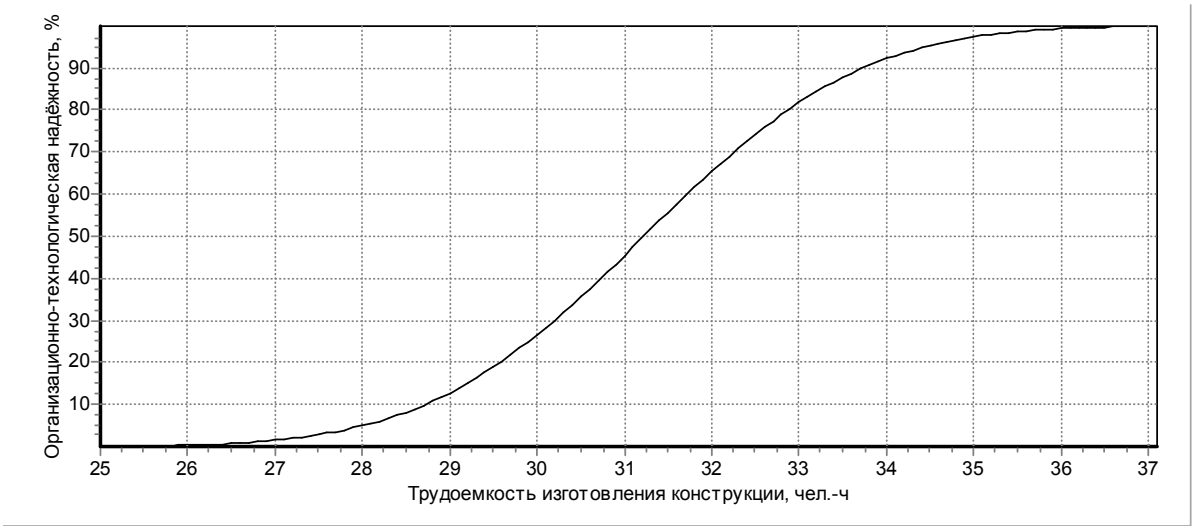


Рис. 1.2 – Вероятность производства железобетонных конструкций при максимальном увеличении продолжительности отдельных процессов на 10 %

Таблица 1 – Модель ОТН первой степени

Многофакторная модель	Значимость переменной, %
$ОТН_1 = -281{,}41$	
$+ 11{,}8949 * T$	87,71
$- 3{,}7737 * P$	12,29

Таблица 2 – Модель ОТН второй степени

Многофакторная модель	Значимость переменной, %
$ОТН_2 = -566{,}07$	
$+ 26{,}9747 * T$	73,00
$- 0{,}179703 * T * T$	16,42
$- 0{,}182149 * P * T$	8,52
$+ 0{,}0732292 * P * P$	2,07

Таблица 1.3 – Модель ОТН третьей степени

Многофакторная модель	Значимость переменной, %
$ОТН_3 = -1181{,}078$	
$+ 61{,}82847 * T$	64,89
$- 0{,}6437995 * T * T$	22,46
$+ 0{,}0116492 * P * P * T$	3,69
$- 0{,}00606249 * P * T * T$	3,42
$- 0{,}1789008 * P * T$	2,96
$- 0{,}09806778 * P * P$	0,89
$- 0{,}0032402 * P * P * P$	0,67
$+ 2{,}08706 * P$	1,02

Основные показатели многофакторных математических моделей приведены в таблице 1.4.

Таблица 1.4 – Показатели многофакторных моделей

Показатель	$ОТН_1$	$ОТН_2$	$ОТН_3$
Количество наблюдений, шт.	671	671	671
Уровень риска для доверительного интервала, %	5	5	5
Доля объясненной вариации, %	93,80	97,78	98,54
Коэффициент множественной корреляции	0, 96851	0,98886	0,99268
Средний отклик	55,58	55,58	55,58
Стандартная ошибка в % от среднего отклика	6,00	3,63	3,04
Стандартная ошибка	3,333	2,000	1,666
Общий F-критерий регрессии	4100,2	5902,7	4587,7
Табличное значение общего F-критерия	3,85	3,85	3,85

Литература

1. Рогатин Ю.А. Экономико-математическая модель расчета на ЭВМ технико-экономических показателей зданий из сборного железобетона / Ю.А. Рогатин, С.М. Кузнецов // Обзорная информация. – М.: ВНИИНТПИ, 1991. – 64 с.

2. Кузнецов С.М. Повышение эффективности применения машин и механизмов в строительстве : моногр. / С.М. Кузнецов. – М.–Берлин : Директ-Медиа, 2015. – 203 с.

3. Кузнецов С.М. Автоматизация расчета технико-экономических показателей железобетонных конструкций / С.М. Кузнецов, Ю.М. Редько // Сборник описаний алгоритмов и программ для ЭВМ. – Новосибирск: НИИЖТ, 1987. – Вып. 1. – С. 8–11.

4. Кузнецов С.М. Многофакторные модели для расчета технико-экономических показателей строительных железобетонных изделий / С.М. Кузнецов, И.Л. Чулкова // Экономика ж. д. – 2009. – № 4. – С. 64–69.

РАЗРАБОТКА МЕТОДИЧЕСКОГО УКАЗАНИЯ К ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ ПО НАСТРОЙКЕ ПОЧТОВОГО СЕРВЕРА

Д.В. Глазырин, студент каф. КИБЭВС

Научный руководитель: А.К. Новохрестов, доцент каф. КИБЭВС
г. Томск, ТУСУР, 7172_gdv@fb.tusur.ru

Проект ГПО КИБЭВС-1802 – Исследование средств защиты компьютерных сетей

Данная работа рассматривает разработку методического указания, с помощью которой студенты могут получить базовые навыки по настройке почтовых серверов и их использования. Также рассмотрена актуальность тех или иных платформ для выбранных почтовых серверов.
Ключевые слова: *компьютерные сети, протоколы, ОС, почтовый сервер, безопасность сетей.*

В настоящее время с широким распространением электронно-вычислительной техники и постепенным переходом к информационному постиндустриальному обществу становится крайне актуальна профессия, в чьей сфере профессиональной деятельности лежит обеспечение информационной безопасности сетей и систем передачи информации.

Многие системные администраторы испытывают определенные трудности при работе с системами электронной почты. Почтовый сервер имеет гораздо более сложную структуру, чем файловый сервер, роутер или сервер терминалов. Принцип работы почтового сервера показан на рисунке 1 [1].

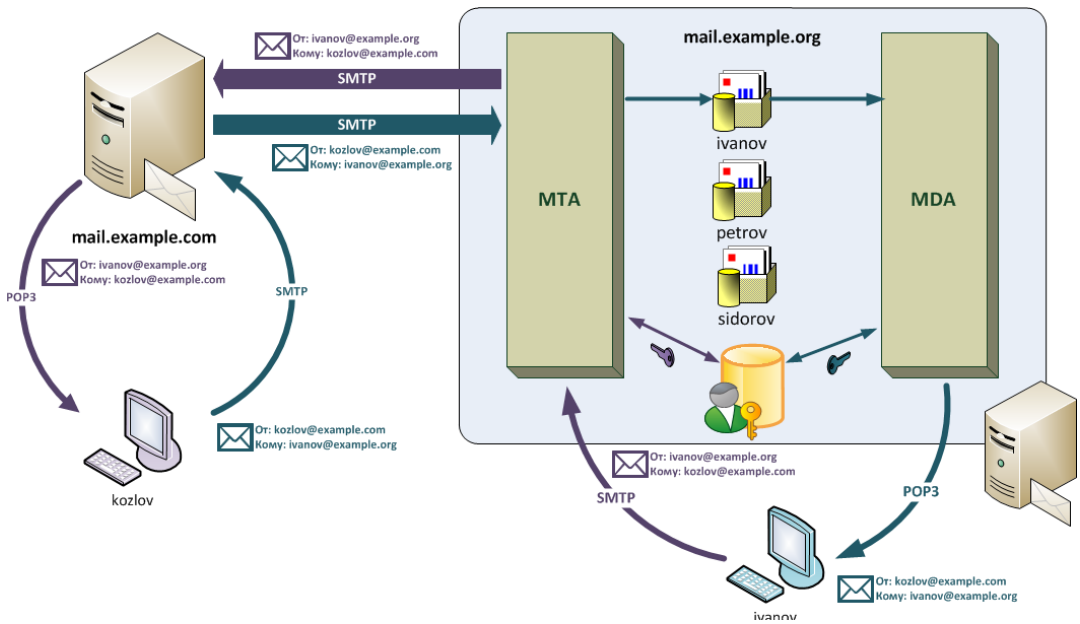


Рис. 1 – Структура почтового сервера

В настоящий момент времени в рамках актуализации лабораторных работ по дисциплине «БСЭВМ» осуществляется переход на Windows Server 2012, так как Windows server 2003 устарел и не актуален на данный момент времени [2]. Windows Server 2012 был выбран в связи с тем, что в ОС Windows Server 2008 полностью не поддерживается динамический контроль доступа, который позволяет администраторам применять разрешения и ограничения контроля доступа на основе четко определенных правил [3].

В ОС Windows Server 2012 реализована частичная поддержка управления IP-адресами (IPAM) и DNS. Поддерживается комплексное управление DNS и DHCP с контролем доступа на основе ролей в разных лесах AD. DNS обеспечивает управление трафиком, балансировку нагрузки, развертывания с разделением вычислительных мощностей и профилактику атак типа «Усиление DNS» [3].

Процесс актуализации затронул также методические указания к лабораторной работе по настройки почтового сервера. Однако при переходе возникла проблема, связанная с тем, что в предыдущей версии была возможна полноценная настройка почтового сервера с использованием протоколов IMAP и POP3, а в Windows server 2012 инструменты для создания простейшего почтового сервера отсутствуют.

В качестве решения проблемы предлагается найти бесплатный лицензионный почтовый сервер и получить знания по его настройке.

На текущий момент времени по результатам обзора существующих решений для дальнейшего рассмотрения выбраны hMailServer и iRedMail.

Из положительных сторон hMailServer можно отметить значительную экономию трафика при пересылке почтовых сообщений внутри компании (наибольшую выгоду можно получить, если сервер находится внутри периметра сети), а также независимость в вопросах администрирования, безопасности и обеспечения мер по отказоустойчивости. hMailServer имеет встроенную поддержку антивируса ClamWin/ClamAV [4].

iRedMail поддерживает протоколы SMTP, POP3 и IMAP. После запуска программы скрипт сам скачает и установит нужные пакеты, создаст первый виртуальный домен (задав минимум вопросов) с администратором и пользователем. Сам процесс развертывания занимает минут десять, после чего уже можно будет отправлять, и получать почту [5].

В заключении хотелось бы отметить, что был выбранные почтовые сервера и операционная система Window Server 2012 просты в использовании и имеют большинство функций для получения стандартных знаний по настройки компьютерных сетей в рамках учебных лабораторных работ [6]. Текущая работа заключается в получении дополнительных знаний для разработки методических указаний для лабораторной работы, примерный план которой показан ниже:

1) настройка SMTP-сервера;

2) запуск необходимых служб;

3) настройка почтового ящика для ретрансляции сообщения с почтового сервера.

Литература

1. Почтовый сервер для начинающих. Структура и принцип работы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://interface31.ru/tech_it/2010/09/pochtovyj-server-struktura-i-princip-raboty.html (дата обращения: 12.11.2019).

2. Windows Server 2008 R2 – Король умер, да здравствует король [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://habr.com/ru/post/459068/ (дата обращения: 13.11.2019).

3. Сравнение функций в версиях Windows Server [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.microsoft.com/ru-ru/cloud-platform/windows-server-comparison (дата обращения: 13.11.2019).

4. Обзор бесплатных почтовых серверов для операционных систем семейства windows [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://elibrary.ru/item.asp?id=20406874 (дата обращения: 14.11.2019).

5. Обзор популярных решений для быстрого развертывания почтового сервера. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://xakep.ru/2013/10/19/mail-servers-solutions/ (дата обращения: 14.11.2019).

6. Windows Server Ознакомительные версии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.microsoft.com/ru-ru/evalcenter/evaluate-windows-server-2012-r2 (дата обращения: 14.11.2019).

МОДЕЛИРОВАНИЕ РИСКОВ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

А.В. Голдаева, К.Ф. Мандеш, студенты

Научный руководитель: С.М. Кузнецов, д-р техн. наук, профессор каф. ТОЭС
г. Новосибирск, СГУПС, goldaeva250898@gmail.com

В СГУПСе было разработано программное обеспечение «Invest», работающее на основе имитационных и многофакторных математических моделей. С помощью этой программы можно обосновать многие процессы инвестиционно-строительной деятельности.

Ключевые слова: *программа «Invest, инвестиционные проекты, математические модели.*

При реализации любого инвестиционно-строительного проекта программа «Invest» помогает избежать неблагоприятных последствий, а также повлиять на

всевозможные ситуации с периодом его осуществления. Но основной проблемой являлась обработка такого большого числа таблиц и представление их данных в графическом виде. На рисунке 1 приведен пример графической информации о реализации инвестиционного проекта при решении определенных задач.

Предложено использовать многофакторные математические модели для технико-экономического обоснования инвестирования авто дороги Новосибирск-Омск от села Сокур и до села Прокудское. Для создания моделей была сделана соответствующая выборка. Выборка включала в себя расчеты в количестве 19864, полученные методом искусственного моделирования с использованием датчика случайных чисел, то есть значения величины прибыли и затрат, от которых зависят самые разные варианты инвестиционно-строительных проектов. В работе определение основных технико-экономических характеристик проектов осуществлялось с использованием математических моделей.

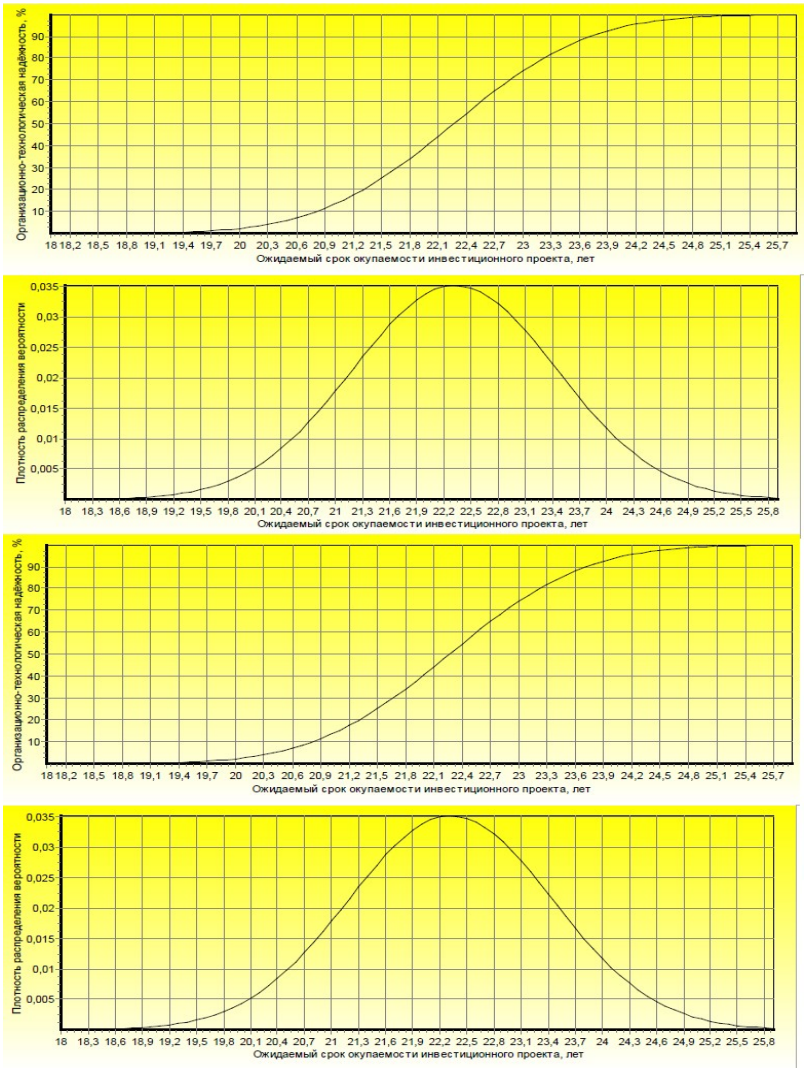


Рис. 1 – Графический вид отображения информации
в программном обеспечении «Invest»

Таким образом, все модели были получены с использованием данных выборки по реализации инвестиционно-строительного проекта. На рисунке 2 представлена в графическом виде взаимосвязь между ежегодными ожиданиями прибыли и сроком окупаемости реализуемого проекта.

Данные имитационные модели имеют все шансы быть использованы как для определения самых важных технико-экономических показателей инвестирования в проект, так и для подсчета начисления банковского процента при его реализации.

Так, наибольший процент кредита в банке может служить рекомендацией для строительной компании о безопасном ведении бизнеса.

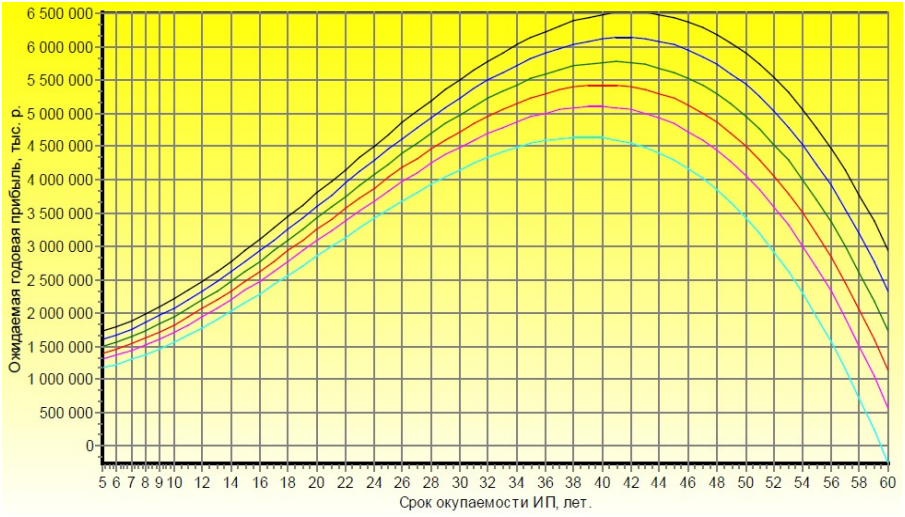


Рис. 2 – Зависимость между ожидаемой годовой прибылью $Э^{o}_{г}$ в тыс. р. и сроком окупаемости ИП $T^{o}_{ог}$ при норме прибыли E = 0,1 и продолжительности строительства Тс: 1–4; 2–6; 3–8; 4–10; 5–12; 6–15

Разработанное программное обеспечение «Invest» позволит определить рациональную область применения машин в строительстве и сократить время для принятия решений при разработке ППРк и ППР.

Литература

1. Кузнецов С.М. Теория и практика формирования комплектов и систем машин в строительстве: моногр. / С.М. Кузнецов. – М.: Директ-Медиа, 2015. – 271 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПРОТОКОЛА IPSEC В ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ MS WINDOWS

А.И. Дзангиев, А.Е. Гуськов, студенты каф. КИБЭВС

Научный руководитель А.Ю. Якимук, ст. преподаватель каф. КИБЭВС
г. Томск, ТУСУР, dzangievedc@yandex.ru

Проект ГПО КИБЭВС-1704 – Средства защиты операционных систем

В данной статье будет рассмотрены функциональные возможности средств криптографической защиты сетевого трафика стандартного протокола IPsec в операционной системе MS Windows и польза для студентов от изучения этого комплекта протоколов.
Ключевые слова: *шифрование данных, IPsec, ключи, методические руководства, лабораторные работы*

В настоящее время стремительный рост компьютеризации глобально изменил образ жизни людей. Одновременно с проникновением технологий в человеческую жизнь недостаточная защищенность компьютерных систем от несанкционированного доступа повышает риск возникновения нештатных ситуаций. Одна из областей в которой защита превыше всего, – это сетевая безопасность. В современном глобальном мире сетевая безопасность имеет решающее значение. Предприятиям необходимо обеспечивать безопасный доступ для сотрудников к сетевым ресурсам в любое время, для чего современная стратегия обеспечения сетевой безопасности должна учитывать ряд таких факторов, как увеличение надежности сети, эффективное управление безопасностью и защиту от угроз и атак.

IPSec (англ. Internet Protocol Security) – это структура открытых стандартов для обеспечения конфиденциальных, безопасных соединений по интернет-протоколу (IP) сетей, за счет использования криптографических служб безопасности. IPSec поддерживает аутентификацию сторон на сетевом уровне, проверку подлинности источника данных, целостность данных, конфиденциальность данных (шифрование) и защиту от повторного воспроизведения. Внедрение IPSec компанией Microsoft основано на стандартах, разработанных в рабочей группе IPSec Internet Engineering Task Force (IETF).

IPSec является лучшим среди всех других протоколов защиты передаваемых по сети данных, доминирует в большинстве реализаций виртуальных частных сетей. В настоящее время на рынке представлены как программные реализации (например, протокол реализован в операционных системах Windows компании Microsoft), так и программно-аппаратные реализации IPsec – это решения Cisco, Nokia. Несмотря на большое число различных решений, все они довольно хорошо совместимы друг с другом [1].

Специфика IPsec состоит в том, что он реализуется на сетевом уровне, дополняя его таким образом, чтобы для последующих уровней все происходило незаметно. Основная сложность состоит в том, что в процессе установления соединения двум участникам защищенного канала необходимо согласовать довольно большое количество различных параметров.

Особенности	IPSec
Аппаратная независимость	Да
Код	Не требуется изменений для приложений. Может потребовать доступ к исходному коду стека TCP/IP.
Защита	IP пакет целиком. Включает защиту для протоколов высших уровней.
Фильтрация пакетов	Основана на аутентифицированных заголовках, адресах отправителя и получателя, и т.п. Простая и дешёвая. Подходит для роутеров.
Производительность	Меньшее число переключений контекста и перемещения данных.
Платформы	Любые системы, включая роутеры
Firewall/VPN	Весь трафик защищён.
Прозрачность	Для пользователей и приложений.
Текущий статус	Появляющийся стандарт.

Рис. 1. Преимущества IPSec

А именно – они должны аутентифицировать друг друга, сгенерировать и обменяться ключами (причем через недоверенную среду), а также договориться, с помощью каких протоколов шифровать данные. Именно по этой причине IPsec и состоит из стека протоколов, обязанность которых лежит в том, чтобы обеспечить установление защищенного соединения, его работу и управление им. Весь процесс установления соединения включает две фазы: первая фаза применяется для того, чтобы обеспечить безопасный обмен ISAKMP-сообщений уже во второй фазе. ISAKMP (Internet Security Association and Key Management Protocol) – это протокол, который служит для согласования и обновления политик безопасности (SA) между участниками VPN-соединения. В этих политиках как раз и указано, с помощью какого протокола шифровать (AES или 3DES) и с помощью чего аутентифицировать (SHA или MD5) [2].

Операционная система Windows предоставляет оснастку IP Security Policies, которая может использоваться для модификации и создания политик IPSec. Политики IPSec назначаются компьютерам и объектам групповой политики.

Изучив вышеперечисленные функции, было принято решение составить методическое руководство по настройке средств криптографической защиты сетевого трафика стандартного протокола IPsec стандартными средствами операционной среды MServer 2008. Выполнив работу, студенты научаться управ-

лять защитой сетевого трафика с помощью средств стандартного протокола IPSec операционной системы Microsoft Windows.

В него включены: управление политикой безопасности IP, правила и фильтры IPSec, режимы работы, управление ключами (ike), методы проверки подлинности, подготовка приложения для безопасной работы через proxy server. Разработанное методическое руководство предназначено для выработки у студентов компетенций в области прикладной криптографии и отработки навыков выполнения работ по установке, настройке, обслуживанию стандартных программных средств защиты информации и контроля эффективности защиты информации.

Выполнение студентами требований методических руководств поможет освоить следующие компетенции:

1. Учебный план 10.03.01:

– ПК-13 – способностью принимать участие в формировании, организовывать и поддерживать выполнение комплекса мер по обеспечению информационной безопасности, управлять процессом их реализации [4].

2. Учебный план 10.05.02:

– ПК-14 – способностью выполнять установку, настройку и обслуживание, диагностику, эксплуатацию и восстановление работоспособности телекоммуникационного оборудования и приборов, технических и программно-аппаратных средств защиты телекоммуникационных сетей и систем [5].

3. Учебный план 10.05.03:

– ПК-26 – способностью администрировать подсистему информационной безопасности автоматизированной системы [6].

Литература

1. Журнал «ixBit» [Электронный ресурс]. – http:// ixbt.com/comm/ipsecure.shtml (дата обращения: 12.10.2019).

2. Национальная библиотека имени Н.Э. Баумана IPSec [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.bmstu.wiki/IPsec_(IP_Security) (дата обращения: 15.10.2019).

3. Документация по программе VeraCrypt [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.veracrypt.fr/en/Documentation.html (дата обращения: 19.10.2019).

4. Основная профессиональная образовательная программа высшего образования – программа бакалавриата по направлению подготовки 10.03.01 Информационная безопасность [Электронный ресурс]. – https://edu.tusur.ru/opops/834/download (дата обращения: 17.10.2019).

5. Основная профессиональная образовательная программа высшего образования – программа специалитет по направлению подготовки 10.05.02 Инфор-

мационная безопасность телекоммуникационных систем [Электронный ресурс]. – https://edu.tusur.ru/opops/826/download (дата обращения: 17.10.2019).

6. Основная профессиональная образовательная программа высшего образования – программа специалитет по направлению подготовки 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем [Электронный ресурс]. – https://edu.tusur.ru/opops/836/download (дата обращения: 17.10.2019).

ПОДХОД ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПАЦИЕНТА С ЛЕЧАЩИМ ВРАЧОМ ЧЕРЕЗ МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ

М.А. Ходос, студент, Я.В. Ребрушкин, студент каф. АОИ

г. Томск, ТУСУР, yaraslav.rebrushkim@mail.ru

Проект ГПО АОИ-1707 – Разработка технологий будущего (умная медицина)

В данном докладе представлена информация об актуальности применения мобильных приложений для взаимодействия врача и пациента. Рассмотрены возможности мобильной медицины, проблемы и перспективы её развития.

***Ключевые слова**: Медицина, медицинские информационные системы, мобильная телемедицина.*

Внедрение информационных технологий в различные сферы жизнедеятельности приводит к кардинальному изменению качества жизни людей. Мобильное здравоохранение является перспективным динамично развивающимся направлением, цель которого – предоставление мобильных и беспроводных технологий для информационной поддержки, оказания медицинских услуг и обеспечения здорового образа жизни.

Использование мобильных приложений для обеспечения взаимодействия пациента с лечащим врачом – в настоящее время одна из самых актуальных задач как для врачей, так и для пациентов; мониторинг жизненно важных функций и параметров пациента в реальном времени с возможностью непосредственного оказания медицинской помощи.

Общение пациента с врачом через специальную программу применяется, например, для видения пациентов с аллергическим ринитом и астмой использование данных программ помогло значительно снизить выраженность симптомов и повысило качество жизни больных, уменьшило число госпитализации пациентов.

Разработка и внедрение таких программ обеспечит неоспоримые преимущества.

• Для пациента: регулярное дистанционное наблюдение врачом, регулярный наглядный мониторинг течения болезни, а также корректировка плана лечения при изменении контроля болезни, как результат отсутствие пропусков посещения образовательных учреждений и работы, отсутствие зависимости от местонахождения пациента (отпуск, командировка), при необходимости посещения врача без очереди.

• Для врача: обеспечение постоянной регистрации параметров течения болезни, оперативное уведомление врача о смене статуса болезни, автоматизация процесса взаимодействия с пациентом.

• Для системы здравоохранения: быстрое достижение и длительное поддержание контроля болезни, снижение прямых затрат системы здравоохранения (потребность в СМП, лечение, госпитализация), снижение непрямых затрат системы здравоохранения (инвалидность, периоды нетрудоспособности), «разгрузка» амбулаторного звена.

Учеными рассмотрен вопрос построения информационных систем для предоставления пользователям информации об их здоровье. Ученые указывают на то, что по большей части системы ориентированы на врачей и не предполагают наличия «дружественного» интерфейса для обычных пользователей-пациентов. Согласно их мнению, внедрение телемедицинских информационных систем приводит к значительной экономии средств бюджета здравоохранения, но к весьма незначительному улучшению качества медицинской помощи.

Также уже описана возможность катамнестического наблюдения пациентов с хронической патологией, выписанных после стационарного этапа на амбулаторное долечивание с помощью «виртуальных визитов». После выписки пациенты периодически заполняли специальный опросник на веб-сайте; результаты оценивал специалист. В итоге и пациенты, и врачи были удовлетворены как качеством оказанных услуг, так и количеством затраченного времени.

Были проведены исследования, посвященные приложениям для смартфонов, предназначенным для поддержки больных диабетом, психическими расстройствами, избыточным весом, раком и т.п. По результатам исследований ученые пришли к заключению, что применение информационных технологий хотя бы частично помогает контролировать состояние здоровья пациентов с хронической патологией. Благодаря использованию телемедицинских технологий пациенты начинали чувствовать себя безопаснее, ощущали внимание врача, повышалась их приверженность рекомендациям, улучшался самоконтроль.

Однако внедрение компьютерных технологий в медицинскую практику ставит множество непростых вопросов. Важной проблемой является широкое распространение некорректно составленных программ, в частности консультативных приложений, применение которых может привести к повышению числа

случаев самолечения с неблагоприятным исходом. Проведенное среди приложений для бронхиальной астмой исследования показало, что только 17% из них составлены при участии профессионалов и соответствует международным рекомендациям.

Причинами такой ситуации является недостаточный уровень участия профессиональных врачей в разработке приложений и отсутствие нормативно-правовой базы, регулирующей их создание и распространение.

Применение пациентами мобильных приложений должно строго регулироваться клиницистом. Требуется активная просветительская работа среди населения по рекомендации лечащими врачами только проверенных приложений.

Низкая компьютерная грамотность населения так же является проблемой, которая требует более активного участия заинтересованных сторон и прежде всего государства.

Существуют также системы, использующие веб-интерфейс. Удаленная коммуникация между врачом и пациентом обычно реализуется посредством текстовых сообщений, голосовой или видеосвязи, своевременного оформления рецептов на лекарственные препараты, напоминаний о выполнении рекомендаций, а также опросников. Напоминания и опросники, как правило, составляют разработчики системы под различные случаи клинической практики.

Подход взаимодействия пациента с лечащим врачом через мобильное приложение производится при помощи текстовых, голосовых и видео-сообщений, опросников. Что позволяет своевременно выявлять проблемы со здоровьем, уведомлять о приеме лекарств, рекомендаций врача.

Мобильное здравоохранение позволяет значительно повысить доступность и качество врачебной помощи, информированность общества уменьшить финансовые расходы и улучшить управление системы здравоохранения в целом.

Литература

1. Управление рисками пациента на основе технологий удаленного мониторинга здоровья: состояние области и перспективы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://clck.ru/KB3d7 (дата обращения: 16.11.2019).

2. Комплексная система индивидуального удаленного мониторинга хронических неинфекционных заболеваний (ХНИЗ) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://clck.ru/KB3fV (дата обращения: 16.11.2019).

3. Роль мобильных приложений в вовлечении врачей и пациентов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://clck.ru/KB4Cm (дата обращения: 16.11.2019).

4. Мобильное здравоохранение: возможности, проблемы, перспективы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://clck.ru/KB58J (дата обращения: 16.11.2019).

ПРИМЕНЕНИЕ АЛГОРИТМА РЫБЬЕЙ СТАИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ОПТИМИЗАЦИИ

П.В. Христенко, студент ФБ

Научный руководитель: И.А. Ходашинский, д-р техн. наук, проф. кафедры КИБЭВС
г. Томск, ТУСУР, linaristen@gmail.com

Проект ГПО КИБЭВС-1705 – Нечеткие системы

Целью проекта является развитие и коммерциализация технологии нечеткого моделирования и идентификации.
Ключевые слова: *алгоритм рыбьей стаи, метаэвристика, задача оптимизации.*

Постановка задачи

Множество практических задач зачастую сводятся к решению общей задачи оптимизации. Формально, проблема минимизации целевой функции может быть записана следующим образом:

$$f(x_1, x_2, \ldots, x_n) \to min, \{x_1, x_2, \ldots, x_n\} \in K \subset R^n.$$

Здесь за K обозначено множество допустимых значений переменных, также называемое пространством поиска, в подавляющем большинстве случаев являющееся подмножеством некоторого множества действительных чисел.

Существует значительное множество подходов к решению упомянутой задачи. Наиболее эффективными являются методы, основанные на использовании информации о градиенте функции, а так же о производных высших порядков. Такие методы быстры и эффективно реализуемы на ЭВМ, но накладывают некоторые ограничения на оптимизируемую функцию и пространство поиска. Так, от функции требуется как минимум непрерывность и дифференцируемость почти на всем ее промежутке, а от пространства поиска связность и замкнутость. Также данные методы зачастую останавливаются при нахождении локальных минимумов, что требует осторожности при решении задач, имеющих несколько различных локальных минимумов.

Для решения более общей задачи, в случае невозможности наложения на целевую функцию столь жестких условий существуют различные эвристические методы, основанные на поведении различных сущностей из реального мира, таких как стаи животных или атомы в затвердевающем кристалле. В данной работе рассматривается алгоритм искусственной рыбьей стаи, в оригинале называющийся «Artifisial fish swarm».

Алгоритм рыбьей стаи

Поведение стаи основано на соблюдении баланса между желанием каждой рыбки переместиться в позицию с наилучшей концентрацией пищи в пределах области зрения вокруг, необходимостью всех рыбок не расходиться слишком далеко от центра стаи, и желанием не успешных рыбок отделиться на значительное удаление от центра. Поведение стаи описывается следующими константами: V – радиус зрения единичной рыбки; S – максимальная длина шага в выбираемом направлении; δ – предельная допустимая плотность соседей для каждой рыбки; β – длина шага при смене пространства поиска; $n_{attempts}$ – число попыток на стадии охоты.

1. *(Prey):* Для каждой рыбки, расположенной в позиции X_iвыбирается произвольная точка в в радиусе зрения рыбки $X_j = X_i + V \cdot randball()$. В случае, если значение целевой функции в новой точке более выгодно, чем в текущей, то есть $Y_j < Y_i$ выполняется перемещение $X_i \to X_i + \frac{X_j - X_i}{||X_j - X_i||} \cdot V \cdot rand()$ и переход к пункту 2. Попытка совершения шага совершается $n_{attempts}$ раз, после всех неудач выполняется единственный шаг в произвольную точку в области видимости: $X_i \to X_i + V \cdot randball()$и переход к пункту 2.

2. *(Swarm):* Вычисляется центр стаи как среднее арифметическое координат ее членов $X_c = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} X_i$, после чего для каждой рыбки выполняется перемещение на случайный шаг в сторону центра: $X_i \to X_i + \frac{X_c - X_i}{||X_c - X_i||} \cdot V \cdot rand()$.

3. *(Follow):* Для каждой рыбки X_iвычисляется $\delta_{local} = \frac{N_f}{N}$- локальная плотность стаи как отношение числа членов стаи, находящихся в области зрения к общему размеру стаи. В случае, если $\delta_{local} > \delta$выполняется шаг охоты *(1, Prey),* Иначе находится сосед из области зрения $X_j(||X_i - X_j||)$с наилучшим значением целевой функции и выполняется шаг в его сторону: $X_i \to X_i + \frac{X_j - X_i}{||X_j - X_i||} \cdot V \cdot rand()$

4. *(Move):* Каждая рыбка произвольно перемещается в области своего зрения: $X_j = X_i + V \cdot randball()$

5. *(Leap):* В случае, если за последние несколько шагов найденное наилучшее значение целевой функции изменилось менее чем на ε(или в возможной реализации вообще не изменилось) то выбирается произвольная рыбка X_{some}и выполняется ее перемещение $X_{some} \to X_{some} + V \cdot randball()$.

Шаги 1–5 выполняются по количеству итераций алгоритма.

В приведенной реализации функция $rand()$возвращает случайную величину из равномерного распределения на $[0; 1]$, а функция $randball()$- точку из равномерного распределения на шаре единичного радиуса в пространстве той размерности, в котором выполняется оптимизация.

Эксперимент

Первый эксперимент проводился в двумерном пространстве, поиск производился на квадрате $-10 < X < 10, -10 < Y < 10$, в качестве гиперпараметров выбраны $V = 0.15, S = 0.02, \delta = 0.5, n_{attempts} = 5$, число итераций равно 200.

Таблица 1 – Результаты эксперимента для пространства размерности 2

Функция	Формула	Минимум	Результат
Sphere	$f(x) = \sum_{i=1}^{n=2} x_i$	0	2.93E-05
Step	$f(x) = \sum_{i=1}^{n=2} (\lvert x_i + 0.5 \rvert)^2$	0	1.64E-03
Rastrigin	$f(x) = 20 + \sum_{i=1}^{2} [x_2^2 - 10\cos(2\pi x_i)]$	0	0.18
Rosenbrock	$f(x,y) = \sum_{i=1}^{N/2} [100(x_{2i-1}^2 - x_{2i}) + (x_{2i} - 1)^2]$	0	6.14034e-05

Второй эксперимент проводился в десятимерном пространстве, поиск производился на квадрате $-10 < X_i < 10, i \in 1..10$в качестве гиперпараметров выбраны $V = 0.15, S = 0.02, \delta = 0.5, n_{attempts} = 5$, число итераций равно 200 и 2000.

Таблица 2 – Результаты эксперимента для пространства размерности 10

Функция	Формула	Минимум	Рез. 200	Рез. 2000
Sphere	$f(x) = \sum_{i=1}^{n=2} x_i$	0	5.42E-03	2.25E-03
Step	$f(x) = \sum_{i=1}^{n=2} (\lvert x_i + 0.5 \rvert)^2$	0	2,08E-01	1,17E-01
Rastrigin	$f(x) = 20 + \sum_{i=1}^{2} [x_2^2 - 10\cos(2\pi x_i)]$	0	2,86E+01	2,82E+01
Rosenbrock	$f(x,y) = \sum_{i=1}^{N/2} [100(x_{2i-1}^2 - x_{2i}) + +(x_{2i} - 1)^2]$	0	9,27E+00	5,50E-01

Как можно видеть, алгоритм начинает испытывать значительные трудности при увеличении размерности пространства поиска.

Заключение

В результате эксперимента было выявлено, что алгоритм в некоторых случаях позволяет находить значения, близкие к минимуму, но качество работы зависит от многих внешних факторов, таких как выбор гиперпараметров или размерность целевого пространства

Литература

1. Neshat M., Sepidnam G., Sargolzaei M. Artificial fish swarm algorithm: a survey of the state-of-the-art, hybridization, combinatorial and indicative applications, 2012. – С. 33.

2. Neshat M., Sepidnam G., Sargolzaei M. Swallow swarm optimization algorithm: a new method to optimization, 2012. – С. 26.

РАЗРАБОТКА ОБУЧАЮЩЕГО МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ, ОСНОВАННОГО НА ПРИНЦИПАХ СИСТЕМЫ ЛЕЙТНЕРА

Д.В. Вольф, Ю.В. Идимешева, студенты каф. КСУП

Научный руководитель: Е.А. Потапова, старший преподаватель каф. КСУП
г. Томск, ТУСУР, dvwolf@yandex.ru

Проект ГПО КСУП-1802 – Разработка мобильных приложений

Система запоминания Лейтнера построена на принципе увеличения интервалов повторения заученной информации при её удовлетворительном усвоении. Разрабатываемое приложение использует механизм флэш-карточек и метод Лейтнера для долговременного запоминания небольших объёмов информации[1][2].

***Ключевые слова**: разработка мобильных приложений, Android, Kotlin, система Лейтнера, флэш-карточки, Android Studio, интервальное повторение.*

Цель: разработка обучающего мобильного приложения QAM (акроним от «Questions & Answers Memorizer»), предназначенного для долговременного запоминания простых фактов и небольших объёмов информации.

В основе функционала приложения используются следующие принципы:

1. Флэш-карточки.

Базовым элементом QAM выступает так называемая «флэш-карточка». Это двухсоставный объект, разделяющийся на «вопрос» и «ответ». Для повторения заучиваемой информации пользователю демонстрируется «вопрос», а «ответ» используется для контроля: после повторения информации пользователь сравнивает свой ответ с контрольным, получая возможность убедиться в его корректности либо ошибочности.

2. Метод запоминания Лейтнера.

Это широко используемый метод эффективного запоминания и повторения, в частности, с помощью флэш-карточек, предложенный немецким учёным и журналистом Себастьяном Лейтнером. Основан на принципе интервальных повторений, в соответствии с которым для перевода информации из краткосрочной в долгосрочную память требуется её повторять через увеличивающиеся интервалы времени.

В результате те сведения, которые хуже всего заучены либо лишь недавно поступили в обработку, повторяются чаще всего, а хорошо усвоенная информация откладывается в долговременной памяти и требует минимальных усилий для удержания.

3. Максимальная простота использования.

Одним из основных критериев, на которых был сделан акцент при разработке концепции приложения, стал практически нулевой входной порог знаний и умений пользователя, требуемых для полноценного использования приложения.

Анализ рынка приложений показал, что существует огромное количество аналогов, использующих либо метод флэш-карточек, либо систему Лейтнера. Приложений, объединяющих в едином функционале обе методики, крайне мало[3][4]. Условно можно выделить две группы подобных аналогов:

1. Сложные, перегруженные огромным количеством функций, программные продукты, требующие от пользователей значительных усилий и высокой мотивации для начала работы.

2. Специализированные, узконаправленные приложения, предназначенные для использования в конкретной сфере (например, изучение иностранных языков).

В результате изучения аналогов и неформальных опросов основных целевых категорий (студенты, дети школьного возраста) и появилась концепция приложения QAM. Весь базовый функционал приложения состоит из единственного рабочего окна с возможностью создать очередную флэш-карточку и вызове уведомлений для интервальных повторений. Рисунок 1 демонстрирует весь требуемый для приложения интерфейс (не считая уведомлений, генерируемых операционной системой мобильного устройства).

Резюмируя всё вышесказанное:

– миссия приложения: повышение эрудиции пользователей, предоставление инструмента самообучения с минимальным порогом вхождения;

– актуальность: программа относится к категории образовательных приложений, спрос на которые лишь возрастает по мере накопления и углубления научных знаний;

– новизна: описанная выше комбинация базовых принципов аналогов в настоящий момент не имеет;

– целевая аудитория: преимущественно, дети школьного возраста и студенты; приложение может быть умеренно востребовано другими категориями пользователей.

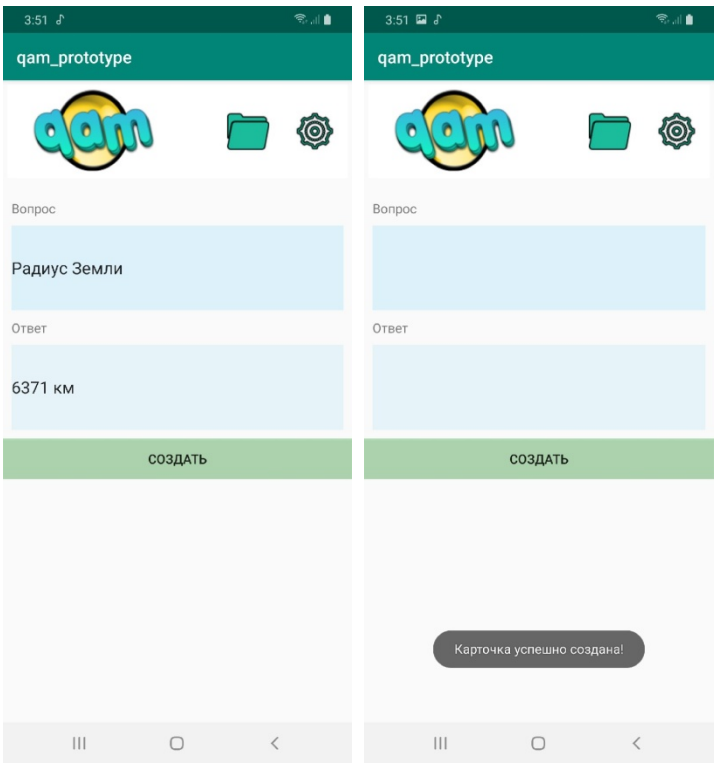


Рис. 1 – Базовый интерфейс приложения QAM

В виду некоммерческого характера проекта было решено ориентироваться на пользователей операционной системы Android, как наиболее широко распространённой и доступной в сравнении с конкурентами.

Для расширения компетенций и в соответствии с рекомендациями профессиональных разработчиков в качестве языка разработки был выбран язык **Kotlin**, созданный международной компанией **JetBrains**, которую основали петербургские программисты. Этот язык отличается чрезвычайным удобством синтаксиса, лаконичностью кода и возможностью импорта библиотек и кода ряда других языков программирования. С момента объявления компании Google о поддержке **Kotlin** в **Android Studio IDE** (которая и была выбрана группой в качестве среды разработки) популярность этого языка программирования резко возросла[5]. В настоящий момент, по некоторым данным, более 50% профессиональных разработчиков под ОС **Android** используют **Kotlin** в своих проектах.

Требуемые навыки и знания для разработки приложения QAM уже были приобретены членами группы в текущем учебном году в ходе ознакомительно-

го этапа проекта с помощью открытого курса на образовательной онлайн-платформе **Stepik.org** и ряда других справочных ресурсов[6]. Разработку предрелизной версии приложения планируется завершить до конца текущего календарного года.

Литература

1. Блог Викиум. Метод использования карточек для длительного запоминания по системе Лейтнера (Leitner system) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://blog.wikium.ru/metod-ispolzovaniya-kartochek-dlya-dlitelnogo-zapominaniya-po-cisteme-lejtnera-leitner-system.html (дата обращения: 07.11.2019).
2. Глеб Калинин. Об обучении: интервальное повторение [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://glebkalinin.ru/spaced-repetition/ (дата обращения: 07.11.2019).
3. Магазин приложений Google Play [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://play.google.com/store (дата обращения: 07.11.2019).
4. Amazon Appstore for Android [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.amazon.com/gp/browse.html?node=2350149011&ref_=nav_em_T1_0_4_25_1__adr_app (дата обращения: 07.11.2019).
5. Frederic Lardinois. Kotlin is now Google's preferred language for Android app development [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://techcrunch.com/2019/05/07/kotlin-is-now-googles-preferred-language-for-android-app-development/ (дата обращения: 07.11.2019).
6. Образовательная платформа и конструктор онлайн-курсов Stepik.org: Разработка Android-приложений на Kotlin [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://stepik.org/course/4792 (дата обращения: 07.11.2019).

ЦЕЛИ, УГРОЗЫ И ПОКАЗАТЕЛИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОЛИТИКИ В СФЕРЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

К.А. Чернов, Н.С. Ильченко, студенты каф. КИБЭВС

Научный руководитель: Е.М. Давыдова, канд. техн. наук, доцент каф. КИБЭВС
г. Томск, ТУСУР, dagalo70@mail.ru, nina.ilchenko99@mail.ru

Проект ГПО КИБЭВС-1817 – Информационная безопасность школьников в интернет пространстве

В данной статье рассматриваются основные цели, угрозы и показатели государственной политики в сфере экономической безопасности.

Ключевые слова: *экономика, угрозы, безопасность, показатели, государство.*

Формирование стабильности в стране, как условия модернизации экономики, предполагает разработку классификаций показателей экономической безопасности. В условиях высокого уровня угроз, как экономических, так и финансовых, государство ставит цели, которые поспособствуют улучшению положения в стране.

Согласно Указу Президента РФ «О Стратегии экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года» от 28.12.2010 г. №390-ФЗ «О безопасности» и от 28.06.2014 г. № 172-ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации» отметим, что на современном этапе мирового развития четко проявляются реальные признаки разложения однополярного мира. Переход к многополярности сопровождается нестабильностью и неустойчивостью развития мировой экономики.

Международные экономические отношения все больше сопровождаются факторами, которые представляют угрозу для безопасности в экономике. Несмотря на существующие и новые проявляемые вызовы, и угрозы экономической безопасности, Российская Федерация продолжает сохранять высокий уровень экономического суверенитета и социально-экономической стабильности.

Для государства очень важна такая цель как: «Повышение уровня и улучшения качества жизни населения», ведь наше население, проживающее на территории страны, значимо для государства. В связи с этим возникает ряд угроз экономике, которые идут нога в ногу с данной целью. К ним относятся:

1) недостаточно эффективное государственное управление;

2) высокий уровень криминализации и коррупции в экономической сфере.

Отставание в новых технологиях является угрозой национальной безопасности. А что так не влияет на разработку и внедрение современных технологий, стимулирования инновационного развития, а также совершенствование нормативно-правовой базы в этой сфере, как создание экономических условий. Для того чтобы добиться их, государство должно бороться с такими угрозами как:

1) повышение конфликтного потенциала в зонах экономических интересов Российской Федерации, а также вблизи ее границ;

2) несбалансированность национальной бюджетной системы.

При всем множестве целей и угроз в настоящее время для анализа экономической безопасности выделяют показатели, которые описывают практически все стороны социально-экономического развития страны и отвечают вышеперечисленным требованиям.

Показатели экономической безопасности показывают собой средство оценки состояния экономики с учетом важных процессов, которые отражают содержание экономической безопасности.

На ниже представленном рисунке видим, как обширен список показателей по данной теме.

К экономическим показателям относятся:

1) количественные – показатели, которые допускается сравнить;

2) общие – показатели, которые относятся ко всем отраслям и сферам деятельности;

3) стоимостные – показатели, которые выражаются в денежных единицах.

К финансовым показателям относятся:

1) масштабные – показатели, которые указывают реальный уровень достигнутого за определенное время деятельности;

2) абсолютные – показатели, которые предоставляют проверить итоговый параметр, каковой удалось достигнуть в результате работы;

3) структурные – показатели, которые предоставляют выделить роль конкретных частей на итоговый результат.

Рис. 1 – Классификация показателей экономической безопасности

Таким образом, проанализировав указ президента, была выделена основная информация, относящаяся к экономической безопасности. На основе данного материала проведена классификация показателей и составлена схема для наибольшего понимания. По мимо этого были выделены основные цели государственной политики в сфере экономической безопасности, а также основные угрозы, которые могут помешать реализации государственной политики в данной сфере.

Литература

1. Классификация показателей экономического анализа [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://studme.org/303992/buhgalterskiy_uchet_i_audit/klassifikatsiya_pokazateley_ekonomicheskogo_analiza (дата обращения: 15.10.19);

2. Указ Президента РФ от 13 мая 2017 г. № 208 «О Стратегии экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71572608/ (дата обращения: 10.10.19).

БЕЗОПАСНОСТЬ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ (IOT): BLOCKCHAIN ТЕХНОЛОГИИ

А. Ю. Кириличев, студент каф. КИБЭВС

Научный руководитель: Д.С. Никифоров, младший научный сотрудник каф. КИБЭВС

г. Томск, ТУСУР, andreykirilichev@gmail.com

Проект ГПО КИБЭВС-1913 – Безопасность IoT

Проект содержит описание технологий IoT и Blockchain, точки соприкосновения этих технологий.

***Ключевые слова**: IoT, Blockchain, безопасность, информация.*

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, исключающее из части действий и операций необходимость участия человека [1].

Несмотря на то, что сегодня индустрия IoT преимущественно полагается на централизованные сервисы, их вряд ли можно назвать адекватным долгосрочным решением для поддержки массового проектирования устройств в будущем. Перенос данных и внутренних сервисов из централизованных серверов может стать тем самым ключом, который поможет IoT полностью раскрыть свой потенциал именно это и позволит сделать технология блокчейн.

Блокчейн – выстроенная по определённым правилам непрерывная последовательная цепочка блоков, содержащих информацию. Чаще всего копии цепочек блоков хранятся на множестве разных компьютеров независимо друг от друга.

На сегодняшний день Blockchain является актуальной технологией, т. к. применяется во многих современных областях, таких как:

1) регистрация данных, например, регистрация собственности или запись актов гражданского состояния;

2) хранение данных, например, хранение данных в P2P-сетях, например, RetroShare;

3) финансовые сделки, например, заключение договора купли-продажи дома.

Научная новизна технологии Blochchain заключается в относительно недавнем открытии и развитии этой технологии, а также применения ее в различные сферы жизни [2].

Практическая значимость технологии заключается в том, что ее можно внедрять в уже существующие системы, делать их усовершенствования, а также использовать как платформу, которая может поддерживать различные виды и типы устройств и других технологий [3].

Технологию блокчейн можно представить в виде хэша транзанкций [4].

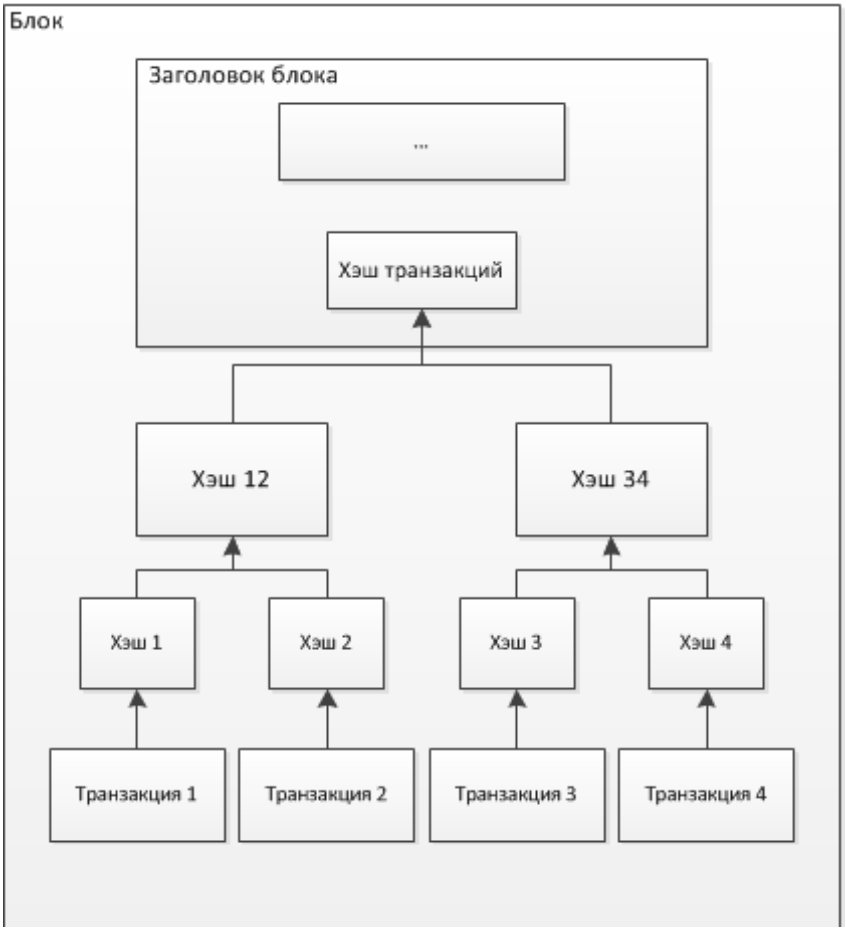


Рис. 1 – схематичное представление технологии блокчейн

В итоге выполнения научной работы были получены следующие результаты: были детально рассмотрены теоретические аспекты технологий блокчейн и

интернета вещей, определены точки их соприкосновения и разработана теоретическая модель системы представляющая собой аукцион, процесс участия в котором реализован при помощи данных технологий [5, 6].

Литература

1. Балашова А., Дергачев В., Коломыченко М., Парфентьева И. РБК (статьи: Биткоин и блокчейн) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.rbc.ru/ (дата обращения: 04.10.2019).

2. Из чего состоит IoT [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://habr.com/ru/post/436708/ (дата обращения: 05.10.2019).

3. Blockchain [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://habr.com/ru/post/335994/ (дата обращения: 07.10.2019).

4. Адаптация блокчейна к интернету вещей: главные проблемы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://habr.com/ru/post/359415/ (дата обращения: 10.10.2019).

5. Что такое блокчейн [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://alpari.com/ru/beginner/glossary/blockchain/ (дата обращения: 11.10.2019).

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ НА ПЛАТФОРМЕ IOS

М.А. Гордиенко, П.В. Клоков, студенты каф. БИС

Научный руководитель: М.О. Калмыков, преподаватель кафедры КИБЭВС
г. Томск, ТУСУР, kmo.azure@qmail.com

Проект ГПО КИБЭВС-1911 – Обеспечение безопасности мобильного приложения

В данной статье рассматриваются проблемы информационной безопасности при разработке мобильного приложения на платформе iOS. Выявлены основные виды уязвимостей и угроз. В результате исследования сформирован список рекомендаций по обеспечению информационной безопасности мобильного приложения на платформе iOS.

***Ключевые слова**: информационная безопасность, мобильное приложение, платформа ios, угрозы сетевого уровня, угрозы системного уровня.*

Мобильные приложения стали неотъемлемой частью жизни современного человека: мессенджеры, соцсети, игры, банкинг, приложения для бизнеса и многие другие. По данным ресурса Statista [1], с 2016 по 2018 год число загруженных на устройства пользователей приложений приблизилось к 200 миллиардам.

Согласно исследованию ресурса Positive Technologies [2], мобильные приложения с критически опасными уязвимостями на платформе iOS составляют 38% от общего числа приложений. При этом В 45% клиентских частей приложений (рис. 1) уровень защищенности определяется как ниже среднего [2]. Это означает, что почти в половине приложений с выявленными уязвимостями, конфиденциальные данные могут быть скомпрометированы на устройстве пользователя. Таким образом, многие разработчики не учитывают аспект безопасности мобильного приложения при разработке.

Рис. 1 – Уровень защищенности клиентских частей

В целях повышения уровня безопасности мобильных приложений на платформе iOS был разработан перечень рекомендаций для разработчиков.

Основные выявленные уязвимости клиентской части приложений на платформе iOS:

1. Непосредственный доступ к конфиденциальной информации:

– доступ к приложению (злоумышленник может получить свободный доступ к приложению и как следствие, к конфиденциальной информации);

– бекапирование (злоумышленник может восстановить конфиденциальную информацию из бекапов пользователя, хранящихся в сервисе iCloud).

2. Косвенный доступ к конфиденциальной информации (доступ к ключам/паролям):

– кэширование HTTPS запросов/ответов (по умолчанию в фреймворке iOS NSURLSession включено кеширование запросов и ответов HTTPS, так злоумышленник может получить доступ к кэшу и как следствие, к конфиденциальной информации);

– клавиатура (по умолчанию клавиатура iOS кэширует данные, основанные на пользовательском вводе, таким образом, злоумышленник может получить пароли).

Основные сетевые уязвимости:

1. Перехват информации (если устройство подключено к небезопасной сети, злоумышленник может осуществить перехват конфиденциальной информации).

2. Внедрение операторов XPath (XPath Injection) эти атаки направлены на Web-серверы, создающие запросы на языке XPath на основе данных, вводимых пользователем.

3. Отказ в обслуживании (Denial of Service) данный класс атак направлен на нарушение доступности Web-сервера (в том числе DDoS).

4. Недостаточная проверка процесса (Insufficient Process Validation) уязвимости этого класса возникают, когда сервер недостаточно проверяет последовательность выполнения операций приложения.

Также существует ряд уязвимостей ОС, заносимых в соответствующую базу CVE (Common Vulnerabilities and Exposures) [3].

Исходя из выявленных уязвимостей, можно сформировать следующие рекомендации по обеспечению безопасности мобильных приложений при их разработке.

1. Рекомендуется использование технологий TouchID/FaceID [4] или пароля для аутентификации пользователя при доступе к устройству и приложению в частности.

2. Рекомендуется использование уровня защиты Complete Protection классов защиты DataProtectionClasses для конфиденциальной информации.

3. Следует отключить бекапирование файлов приложения посредством установки на них флага do-not-back и добавления его в исключения isExcludedFromBackup.

4. Для конфиденциальной информации, содержащейся в локальной базе данных, следует включить шифрование.

5. Следует использовать ephermeralSessionConfiguration вместо iOS NSURLSession для предотвращения кэширования HTTPS запросов [5].

6. Следует отключить автокоррекцию клавиатуры autocorrectionType для полей с конфиденциальной информацией.

7. При сворачивании приложения рекомендуется отображать в меню запущенных приложений размытое изображение.

8. При попытке создания скриншота/записи экрана с конфиденциальной информацией рекомендуется размывать или закрывать ее.

9. Пароли и ключи рекомендуется хранить в формате бинарного массива.

10. Рекомендуется использовать сетевые сертификаты, а также реализовать собственный менеджер сертификатов.

Заключение

Приведенный список рекомендаций не является исчерпывающим, поскольку уязвимости могут возникать после обновления ПО или они еще не были обнаружены. Также нужно помнить об уязвимостях в самой ОС и, если не удается обнаружить утечку данных в приложении, возможно она кроется в уязвимости системы. Также список не является универсальным: разработчик может использовать его пункты на свое усмотрение, а в некоторых случаях обеспечение безопасности приложения не требуется вовсе, если в нем нет конфиденциальной информации.

Не стоит забывать, что, сам пользователь должен быть внимателен. Он не должен предоставлять доступ излишний для функционирования приложения, разглашать информацию или совершать действия, нарушающие условия безопасности мобильного приложения.

Литература:

1. Number of mobile app downloads worldwide from 2016 to 2018 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.statista.com/statistics/271644/worldwide-free-and-paid-mobile-app-store-downloads/ (дата обращения: 07.11.2019).

2. Уязвимости и угрозы мобильных приложений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.ptsecurity.com/ru-ru/research/analytics/mobile-application-security-threats-and-vulnerabilities-2019/#id10 (дата обращения: 24.10.2019).

3. Vulnerability Statistics [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.cvedetails.com/product/15556/Apple-Iphone-Os.html?vendor_id=49 (дата обращения: 07.11.2019).

4. iOS Security [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.apple.com/business/docs/site/iOS_Security_Guide.pdf (дата обращения: 17.10.2019).

5. iOS Security Guidelines in SDLC [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://codeburst.io/security-guidelines-for-ios-app-sdlc-52908ec0e008 (дата обращения: 31.10.2019).

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ИЗВЛЕЧЕНИЯ СИГНАЛОВ ДИНАМИЧЕСКОЙ РУКОПИСНОЙ ПОДПИСИ

Р.Е. Коломников, студент каф. КИБЭВС

Научный руководитель: К.С. Сарин, доцент каф. КИБЭВС
г. Томск, ТУСУР, kolomnikov0405@gmail.com

Проект ГПО КИБЭВС-1912 – Аутентификация пользователя по рукописной подписи с использованием нечеткого классификатора

В данной статье рассматривается разработка программного комплекса для извлечения сигналов рукописной подписи. Сигналы преобразовываются в формат пригодный для исследования алгоритмов аутентификации пользователя. Комплекс планируется использовать в методике формирования базы рукописных подписей.
Ключевые слова: *аутентификация, рукописная подпись, биометрические данные.*

Введение. Проверка рукописной подписи является важной областью исследований в области аутентификации личности и биометрической идентификации. Экспертизы почерка занимает немаловажное место и в области криминалистики. Проблеме распознавания рукописной подписи посвящено множество научных публикаций, регулярно проводятся конференции по распознаванию почерка, так в 2018 году прошла очередная 16th International Conference on Frontiers in Handwriting Recognition.

Большая часть хозяйствующих субъектов использует рукописную подпись для идентификации личности. Для того, чтобы проводить исследования в области её распознавания, необходим инструмент позволяющий снимать рукописную подпись в виде сигналов с графического планшета. Сигналы рукописной подписи обычно представляются координатами x y полотна нанесения и величиной давления пера на поверхность планшета. В распоряжении группы ГПО оказался планшет марки Wacom Stu-540, фиксирующий сигналы координат пера и давления. Программного-инструментального комплекса для извлечения сигналов в составе планшета не оказалось, поэтому необходимость создания или разработки для дальнейших исследований является весьма актуальной.

Целью работы является разработка автоматизированной системы извлечения сигналов рукописной подписи с планшета Wacom STU-540. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи: изучение работы планшета, изучение стандартных средств разработки для работы с планшетом, проектирование программного комплекса для снятия сигналов рукописной подписи, разработка и реализация программного комплекса.

Ход работы. Поверхность планшет для рукописной подписи Wacom STU-540 обладает размерами (не считая подставки) – 163 х 157 х 10 мм (6,41 х 6,18 х 0,39 дюймов), разрешением экрана – 800 х 480 пикселей, частотой опроса экрана – 200 точек в секунду (без интерполяции), также в модели содержится самый передовой метод шифрования AES 256/ RSA2048 для безопасного выполнения защищенных транзакций.

Основными типами сигналов являются – координаты (x, y), давление, оказываемое на поверхность, наличия прикосновения, а также выход пера за пределы дисплея.

Модель процесса извлечения сигналов рукописной подписи, согласно методологии функционального моделирования IDEF0, представлена на рисунке 1. На вход модели подается положение пера на поверхности планшета, с которого извлекаются сигналы. Непосредственно исполнителями будут выступать автоматизированная система, а также администратор, контролирующий процесс съема и запускающий программу. На выходе результат, а именно – извлеченные в текстовый файл сигналы.

На первом этапе требуется подключить планшет и снять показания, после чего сигналы заносятся в массив. Следующим этапом, полученный массив данных преобразуется в корректный для исследования вид, содержащий координаты x, y и силу нажатия. Завершающим этапом будет извлечение массива в текстовый файл.

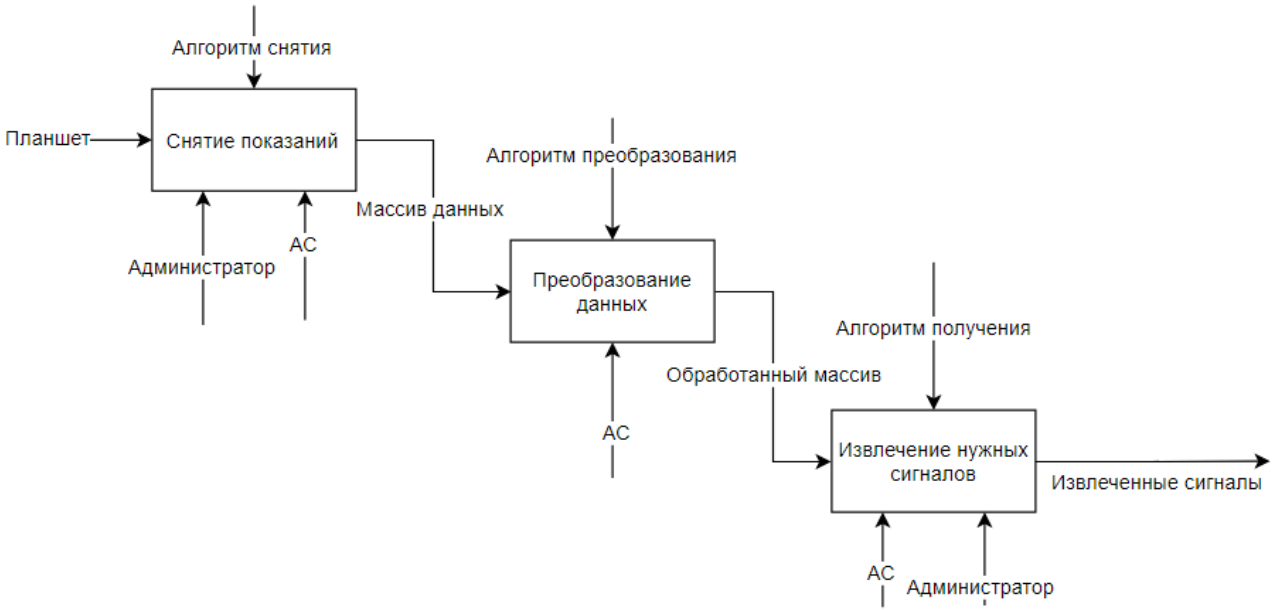


Рис. 1 – Процесс съема сигналов рукописной подписи

Программный комплекс был реализован в среде программирования Visual Studio на языке программирования C#. Главное окно программы, отображающее список экземпляров рукописной подписи и их графические изображения

представлены на рисунке 2. Получаемый на выходе фрагмент файла с сигналами рукописной подписи представлен на рисунке 3.

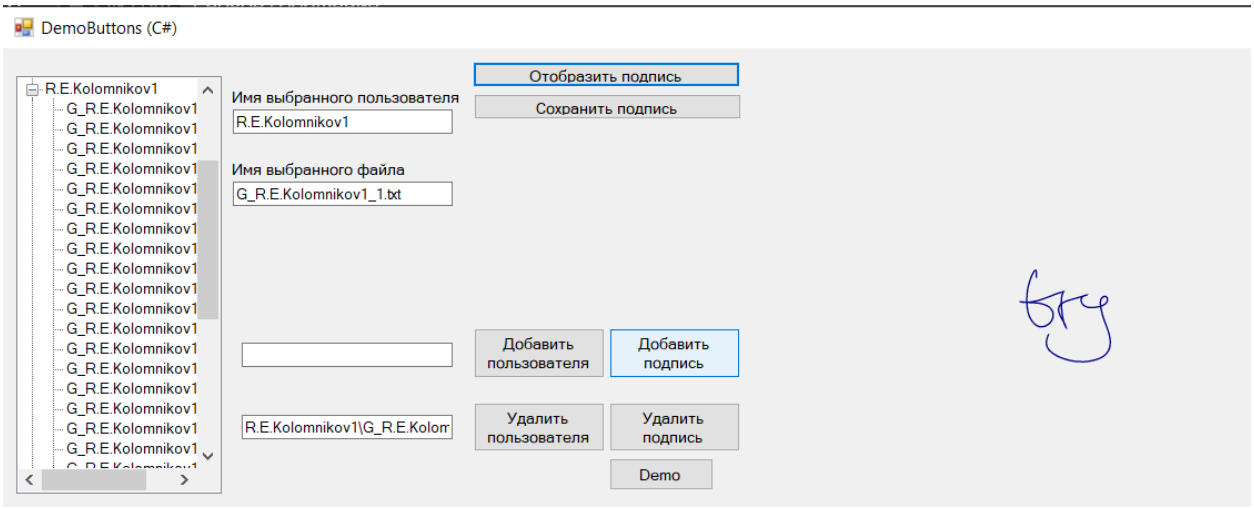


Рис. 2 – Основное окно программы

G_R.E.Kolomnikov1_1.txt — Блокнот

Файл Правка Формат Вид Справка

4375	3288	123	1	1
4376	3268	140	1	1
4377	3251	154	1	1
4377	3236	164	1	1
4377	3236	170	1	1
4376	3217	176	1	1
4374	3202	181	1	1
4374	3202	185	1	1
4372	3188	191	1	1
4372	3188	197	1	1
4372	3188	203	1	1
4367	3177	208	1	1

Рис. 3 – Фрагмент файла с сигналами рукописной подписи

Заключение. Разработанный и реализованный программный комплекс был включен в методику создания базы данных рукописных подписей. Данная база позволит исследовать алгоритмы аутентификации пользователей. На данный момент сняты сигналы 9 подписей: 30 оригинальных экземпляров и 60 поддельных. В будущем планируется включить в разрабатываемый программный комплекс извлечение признаков из полученных сигналов.

Литература

1. Wacom STU-540 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.wacom.com/ru-ru/enterprise/business-solutions/hardware/signature-pads/stu-540-stu-541 (дата обращения: 01.11.2019).

2. Цикл foreach [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://professorweb.ru/my/csharp/charp_theory/level3/3_16.php (дата обращения: 3.11.2019).

УМНЫЕ УСТРОЙСТВА НА ЗАЩИТЕ НАШЕГО ЗДОРОВЬЯ

Д.А. Уртамов, М.Ю. Ильин, студенты каф. АОИ

Научный руководитель: А.А. Голубева, канд. техн. наук, доцент каф. АОИ
г. Томск, ТУСУР, Urtamov999@gmail.com

Проект ГПО АОИ-1707 – Разработка технологий будущего (умная медицина)

В данном докладе представлена информация о внедрении умных медицинских гаджетов в повседневные жизни людей. Рассматривается проблема халатного отношения человека к своему здоровью.
***Ключевые слова**: Медицина, здоровье, цифровые технологии.*

Благодаря развитию такой технологии, как интернет вещей, происходит изменение в повседневной жизни людей относительно их здоровья. Здравоохранение является одной из сфер жизни человека, на которую большое влияние оказывает появление гаджетов. За последние несколько лет значительно выросло число устройств, которые позволяют людям отслеживать свое состояние здоровья, а также дистанционно получать квалифицированную медицинскую помощь. Многие подобные устройства также значительно облегчают работу врачей [1].

На сегодняшний день многие люди либо не интересуются состоянием своего здоровья, либо не имеют времени, чтобы посетить медицинское учреждение. То же самое касается и больных хроническими заболеваниями. Постоянные визиты врачей и проверка различных показателей своего тела, отнимают большое количество времени. Умные устройства призваны упростить и ускорить этот процесс. Ведь порой люди жертвуют своим здоровьем, чтобы выиграть время для более важных, как им кажется, дел. Это приводит к тому, что зачастую болезни обнаруживаются на поздних стадиях, когда вылечить человека становится сложнее, либо вовсе невозможно.

Для решения этой проблемы уже придумано множество различных устройств для отслеживания состояния здоровья человека. Владельцу такого устройства не нужно ходить к врачу для того, чтобы проверять показатели своего тела. Этот гаджет сам проанализирует полученные данные и сообщит о нарушениях в состоянии здоровья владельца. А некоторые устройства сразу же отправляют данные лечащему врачу, который, при необходимости, назначит курс лечения, либо пригласит на прием для более подробного обследования.

В качестве примера подобных устройств можно привести Angel-Sensor [2]. Данный браслет, обладающий функциями фитнес трекера и монитора сна, имеет возможность отслеживать показатели работы сердца и, в случае нарушения сердечных ритмов, гаджет оповестит пользователя о проблемах со здоровьем.

С помощью мобильного тонометра можно измерять артериальное давление, а затем сохранять полученную информацию в смартфоне. Манжета тонометра подключается к телефону, и затем в приложении отображается информация о давлении. Полученные данные можно отобразить в виде графиков и отправить врачу. Компания, которая занимается производством подобных гаджетов Withings [3].

Существуют умные устройства, которые отслеживают состояние людей больных диабетом и астмой. Эти устройства при малейшем недомогании пациента тут же сообщит об этом врачу.

Мобильный глюкометр позволяет людям, больным диабетом, измерять уровень глюкозы в крови. В подключаемое к смартфону устройство вставляется тестовая полоска, на которую пациент наносит каплю крови, после чего осуществляется анализ и затем данные выводятся на дисплей. Эти данные позволяют пользователю увидеть уровень потребляемых углеводов, вводимого инсулина и уровня глюкозы. Фирма, реализующая такие глюкометры – OneTouch [4].

Так же существуют приборы, способные анализировать параметры качества дыхания пациента и предупреждать приступы астмы. Для проведения измерений от пациента требуется приложить прибор к шее и произвести несколько глубоких вдохов и выдохов. Устройство фиксирует определенные паттерны дыхания, благодаря чему можно определить причину, вызвавшую приступ и передать необходимые данные доктору. Кроме того, собранные данные позволяют прогнозировать течение заболевания и давать рекомендации по приему лекарств.

Люди, страдающие диабетом, используют инсулиновую помпу, которая помогает поддерживать уровень сахара в крови на нужном уровне. Такие помпы как: MINIMED[5] не удобные. Поэтому можно сделать помпу, поддерживаемую приложением, которое облегчает пользование помпой. Помпы, которые сейчас на рынке, очень неудобны. Владельцу приходится иметь дело с громоздким модулем с маленьким экраном для того, чтобы ввести нужное количество инсулина в организм. Вместо этого можно было бы уменьшить размеры этого модуля, за счет перемещения основного функционала в мобильное приложение, которое связано с данным модулем.

Также мы предлагаем вживлять в определенном возрасте чип, который собирает данные владельца о состоянии здоровья и в случае нарушения нормального функционирования организма, сразу отправляет данные врачу, тем самым решая проблему выявления заболеваний на ранних стадиях у большинства граждан.

В заключение можно сказать, что умные устройства облегчают жизнь людям. Человек, не обращаясь к врачу, может постоянно отслеживать состояние своего здоровья, не доводя его до критического уровня и обращаться к док-

тору только в случаях действительной необходимости, когда устройство сигнализирует ему об этом.

Литература

1. 17 гаджетов, помогающих следить за здоровьем с помощью смартфона [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.ixbt.com/live/smartwatch/17-gadzhetov-pomogayuschih-sledit-za-zdorovem-s-pomoschyu-smartfona.html (дата обращения: 20.10.2019).

2. Официальный сайт Angel-Sensor [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://angel.co/company/angel-sensor (дата обращения: 20.11.2019).

3. Официальный сайт Withings [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.withings.com/se/en/ (дата обращения: 20.11.2019).

4. Официальный сайт OneTouch [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.onetouch.com (дата обращения: 20.11.2019).

5. Официальный сайт MINIMED [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.minimed.ru (дата обращения: 20.11.2019).

ИЗОЛЯЦИЯ СЕРВЕРНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ КОНТЕЙНЕРИЗАЦИИ

Е.И. Косенко, студент каф. КИБЭВС

Научный руководитель Д.С. Никифоров, мл науч сотр. каф. КИБЭВС
г. Томск, ТУСУР, nds@csp.tusur.ru

Проект ГПО КИБЭВС-1808 – Разработка и развитие системы для обучения и проведения практик по информационной безопасности

Традиционные технологии виртуализации уже не соответствуют стремительному росту рабочих нагрузок. Эмуляция физического сервера, виртуальные машины с гостевыми операционными системами – все это представляет собой нагрузку, от которой можно избавиться, переходя на микросервисную архитектуру, используя технологию контейнеризации [1].

Ключевые слова: *технологии контейнеризации, изолированная среда, защищенность информации, уязвимости компонентов системы.*

Количество разрабатываемых приложений неуклонно растет, поэтому появляется необходимость размещения нескольких сервисов на одном сервере. Основная проблема заключается в том, что в таком случае для всех компоненты системы, размещенных на сервере существует угроза несанкционированного доступа по принципу слабого звена. Суть данной угрозы сводится к тому, что,

если в одном из сервисов будет обнаружена уязвимость, которую злоумышленник сможет реализовать, то он получит доступ сразу ко всем сервисам в рамках сервера, так как они связаны напрямую и никак не отделены друг от друга.

Контейнеризация – уникальная технология легковесной виртуализации и изоляции ресурсов, осуществляемая на уровне операционных систем [2].

Изолирование компонентов системы посредством контейнеризации не новая концепции в мире вычислений, так как некоторые Unix-подобные операционные системы используют ее уже более 10 лет. Тем менее, в настоящее время данная технология не только не потеряла свою актуальность, но и стала широко применяться при разработке структуры серверных приложений.

В ходе разработки системы в рамках работы над проектом ГПО использовались Docker-контейнеры, как инструмент, подразумевающий запуск приложений и необходимой им системной библиотеки в полностью стандартизованных контейнерах, которые соединяются с хостами или другими внешними ресурсами посредством специального интерфейса [3].

Применяемая технология обеспечивает изолированность процессов, проходящих внутри одного контейнера от других. Ее смысл заключается в том, что любые изменения, будь то внесение обновлений со стороны разработчика или несанкционированные вмешательства злоумышленников, не оказывают никакого влияния на работу остальных контейнеров.

Таким образом, изолированность обеспечивает защищенность информации, хранящейся и обрабатываемой в отдельных компонентах системы от угроз нарушения целостности и доступности.

Рассмотрим структуру системы, размещенной на сервере, которая представлена на рисунке 1.

Предположим, что, как и в ситуации, описанной ранее, произойдет компрометация одного из сервисов, но в данном случае злоумышленник не сможет проникнуть глубже в систему, так как FHQ-сервер изолирован от базы данных, что гарантирует защищенность обоих компонентов системы. Это является одним их основных преимуществ использования контейнеризации.

В ходе работы была рассмотрена изоляция серверных приложений с использованием технологии контейнеризации, а также ее преимущества с точки зрения информационной безопасности.

Данная работа имеет практическую значимость, так как описанная технология контейнеризации использовалась при построении структуры действующей системы FHQ – интернет-ресурса для проведения соревнований по информационной безопасности. Планируется продолжить работу по совершенствованию данной системы, следующим этапом является рассмотрение средств и способов её масштабирования.

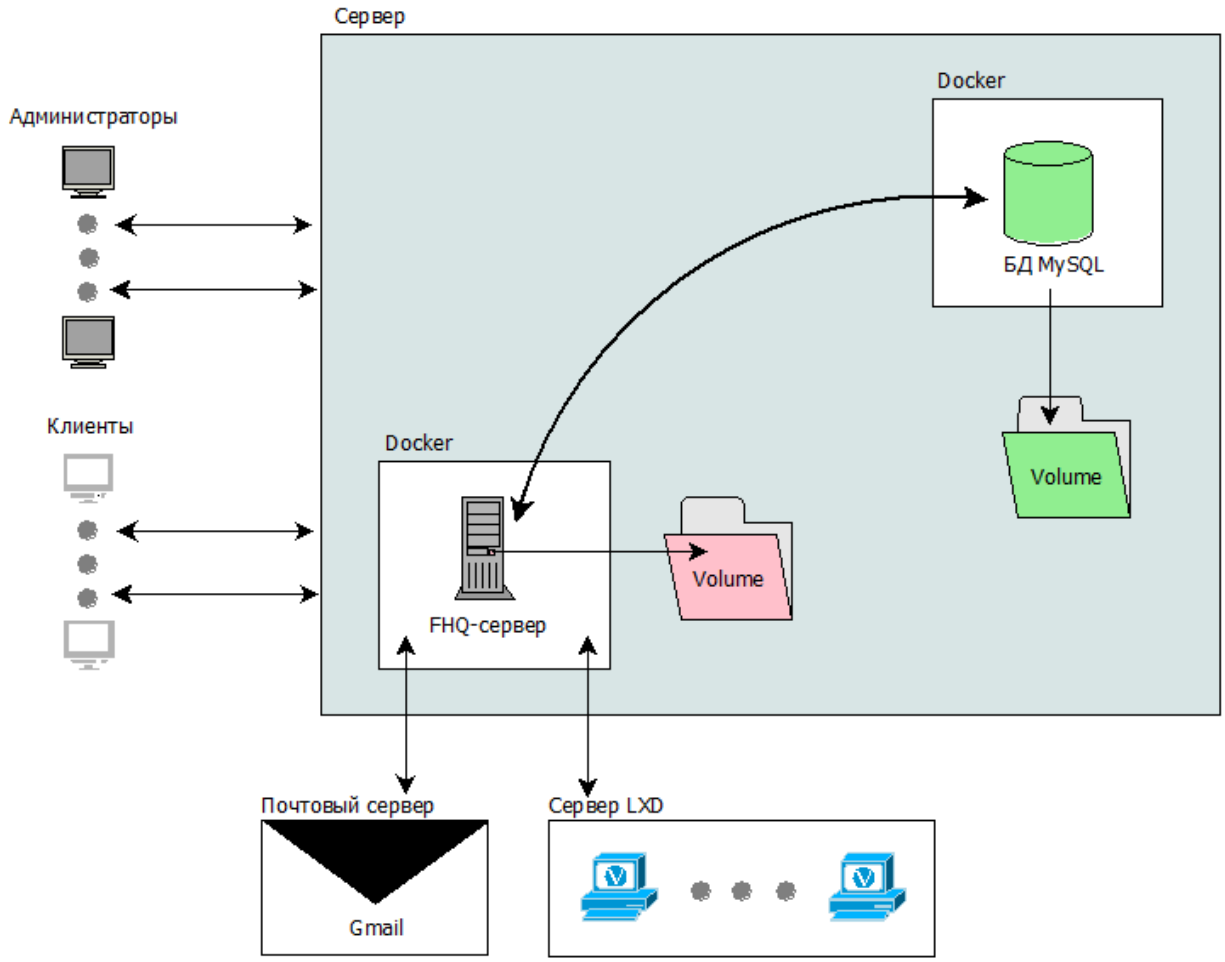


Рис. 1 – Структура системы на этапе внедрения

Литература

1. Принципы виртуализации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.vmware.com/ru/solutions/virtualization (дата обращения: 11.11.19).

2. Обзор технологии контейнеризации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.cloud4y.ru/about/obzor-tekhnologii-konteynerizatsii/14225748 (дата обращения: 14.11.19).

3. Основные концепции Docker [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://tproger.ru/translations/docker-concepts/ (дата обращения: 15.11.19).

МОДЕРНИЗАЦИЯ БИБЛИОТЕК ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ПОДДЕРЖАНИЯ ЛОКАЛИЗАЦИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ИНТЕРФЕЙСА

Д.А. Мех, Ф.И. Кропочев, студенты каф. КСУП

Научный руководитель: А.А. Горяинов, канд. техн. наук, доцент каф. КСУП;
А.А. Калентьев канд. техн. наук, доцент каф. КСУП
г. Томск, ТУСУР, codemekh@gmail.com

Проект ГПО КСУП-1807 – Разработка программного обеспечения в области радиоэлектроники-4

Задача рефакторинга библиотек заключается в создании архитектуры, поддерживающей локализацию пользовательского интерфейса, посредствам регистрации собственных значений.
Ключевые слова: *рефакторинг, приложение, библиотека, класс, атрибут.*

При создании и поддержке приложений перед разработчиками нередко встает вопрос их локализации для разных культур и языков. Однако при этом они могут столкнуться с рядом проблем. Одна из них заключается в том, что в зависимости от настроек приложения все элементы интерфейса должны быть переведены на определенный язык. Типовым решением такой задачи является хранение словарей ресурсов для различных языковых культур в каждом отдельном элементе управления. Таким образом каждый элемент управления сам отвечает за все поддерживаемые языки. Однако есть элементы, которые используются в логике приложения, и их перевод правильнее было бы использовать из единого централизованного места. Примерами таких элементов являются единицы измерения, названия и сокращения характеристик и пр. Централизованное хранение общих ресурсов удобно в использовании, однако имеет высокую связность со всеми сущностями программы. Реализация локализации в приложениях всегда приводит к поиску рациональных компромиссов между этими вариантами решений.

В рамках проекта ГПО проводится рефакторинг библиотек, используемых в приложениях для разработки радиоэлектронных устройств. Одной из задач рефакторинга является создание архитектуры, поддерживающей локализацию пользовательского интерфейса. Одна из библиотек содержит классы для работы с единицами измерений. В частности, единицы измерения и приставки СИ представлены в библиотеке перечислениями.

Особенность данной реализации заключается в том, что для преобразования единиц измерений и приставок СИ в строки и вывода в пользовательский интерфейс, используется получение информации из стандартного для C# атрибута Description (листинг 1).

```
public enum PhysicalQuantity
{
	[Description("")]
	Scalar = 0,

	[Description("Hz")]
	Frequency,

	[Description("W")]
	Power,

	[Description("Ohm")]
	Resistance,

	[Description("H")]
	Inductance,
	...
}

public enum UnitPreambula
{
	[Description("f")]
	Femto = -15,

	[Description("p")]
	Piko = -12,

	[Description("n")]
	Nano = -9,

	[Description("u")]
	Micro = -6,
...
}

public class MeasurementSystem : Singleton<MeasurementSystem>
{
	private readonly Dictionary<PhysicalQuantity, UnitPreambula>
		_quantityPreambulaPair;

	public void SetPreambula(
		PhysicalQuantity quantity,
		UnitPreambula newPreambula)
	{
		...
		_quantityPreambulaPair[quantity] = newPreambula;
	}

	public string GetPhysicalQuantityUnitAsString(
		PhysicalQuantity physicalQuantity,
		UnitPreambula preambula)
	{
		...
		var preambulaString = EnumTools.GetDescription(preambula);
		var quantityString = EnumTools.GetDescription(physicalQuantity);
		return $"{preambulaString}{quantityString}";
	}
	...
}
```

Листинг 1 – Исходная реализация классов по работе с единицами измерений

Как показано в листинге 1, строка Description указана для каждого значения перечисления. Класс MeasurementSystem позволяет регистрировать единицы измерений и соответствующие им приставки СИ внутри закрытого словаря, и при вызове методов со стороны пользовательского интерфейса, получает значения строки Description для соответствующего значения перечисления.

Очевидно, что данное решение позволяет создать преобразование значений в строки только для одного языка, так как невозможно многократно применить атрибут Description к одному значению перечисления с указанием требуемого языка.

Для создания архитектуры с поддержкой локализации разработан класс UnitSystem (взамен класса MeasurementSystem), фрагмент которого представлен в листинге 2.

```
public class UnitSystem : Singleton<UnitSystem>
{
	private Dictionary<CultureInfo, Dictionary<string, string>>
		_unitsDictionary = new Dictionary<CultureInfo, Dictionary<string, string>>
		{
			{
				CultureInfo.GetCultureInfo("ru-RU"),
				new Dictionary<string, string>
				{
					{Unit.Hertz, "Гц"},
					{Unit.Watt, "Вт"},
					{Unit.Ohm, "Ом"},
					{Unit.Henry, "Гн"},
					...
				}
			},
			{
				CultureInfo.GetCultureInfo("en-EN"),
				new Dictionary<string, string>
				{
					{Unit.Hertz, "Hz"},
					{Unit.Watt, "W"},
					{Unit.Ohm, "Ohm"},
					{Unit.Henry, "H"},
					...
				}
			}
		};

	public void Register(string unit, string unitText, CultureInfo cultureInfo)
	{
		...
		_unitsDictionary[cultureInfo].Add(unit, unitText);
	}

	public string ToString(string unit, CultureInfo cultureInfo)
	{
		...
		return _unitsDictionary[cultureInfo][unit];
	}

	public string ParseUnit(string unitText, CultureInfo cultureInfo)
```

```
	{
		...
		var unitDictionary = _unitsDictionary[cultureInfo];
		foreach (var secondaryKey in unitDictionary.Keys)
		{
			if (unitDictionary[secondaryKey] == unitText)
			{
				return secondaryKey;
			}
		}
		...
	}
	...
}
```

Листинг 2 – Предложенная реализация по работе с единицами измерений

Отличием предложенного решения от исходной реализации является регистрация внутри класса UnitSystem различных строковых значений для единиц измерений в зависимости от языковой культуры. Клиент класса, например, со стороны пользовательского интерфейса, может получить строку в требуемой языковой культуре, зарегистрировать собственные значения или преобразовать строку пользовательского интерфейса в единицу измерения. Аналогичный подход применяется для приставок СИ. Для уменьшения объёма клиентского кода в классе предусмотрена автоматическая регистрация часто используемых единиц измерений. Класс UnitSystem также является синглтоном [1], что позволяет получить доступ к классу из любой точки кода.

Таким образом, со стороны клиентского кода (например, пользовательского интерфейса) для работы с единицами измерений необходимо:

1) при инициализации программы зарегистрировать требуемые единицы измерения для соответствующих языковых культур (при необходимости) в любой точке программы;

2) для получения локализованной строки из любого элемента пользовательского интерфейса вызвать метод ToString() для класса UnitSystem с передачей текущей языковой культуры.

В последующей работе планируется рефакторинг проектов, использующих локализованные единицы измерения, где будет возможно испытание данного подхода на практике.

Литература

1. Фримен Э., Фримен Э. Паттерны проектирования (Head First Design Patterns). – СПб: Питер, 2011. – 656 с.

РАЗРАБОТКА БАЗЫ ДАННЫХ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ НОВОСТНОГО ПОТОКА

И.А. Крючков, А.А Кравцов, студенты каф. БИС

Научный руководитель: С.С. Харченко, канд. техн. наук, доцент каф. БИС
г. Томск, ТУСУР, kss@keva.tusur.ru

Проект ГПО БИС-1901 – Обработка и анализ информации новостных лент

В докладе рассмотрен процесс проектирования и создания базы данных для выполнения задач проекта, а также создание приложения для работы с накопленной в данной базе информацией.
***Ключевые слова**: база данных, приложение, новостной поток, обработка текста.*

В современном мире информация представляет собой один из важнейших ресурсов, который помогает нам не только развиваться в научном плане, но и быть в курсе происходящего вокруг посредствам новостей. На сегодняшний день, информации, в каждый момент времени производится много больше, чем человек может воспринять и обработать. Поэтому информацию важно не только получать, но и хранить в структурированном виде. Одним из таких «помощников» может выступить база данных [1].

В ходе работы в рамках ГПО была разработана реляционная база данных и приложение, которое предлагает удобное взаимодействие между пользователем и базой данных. Реляционная схема базы представлена на рис. 1.

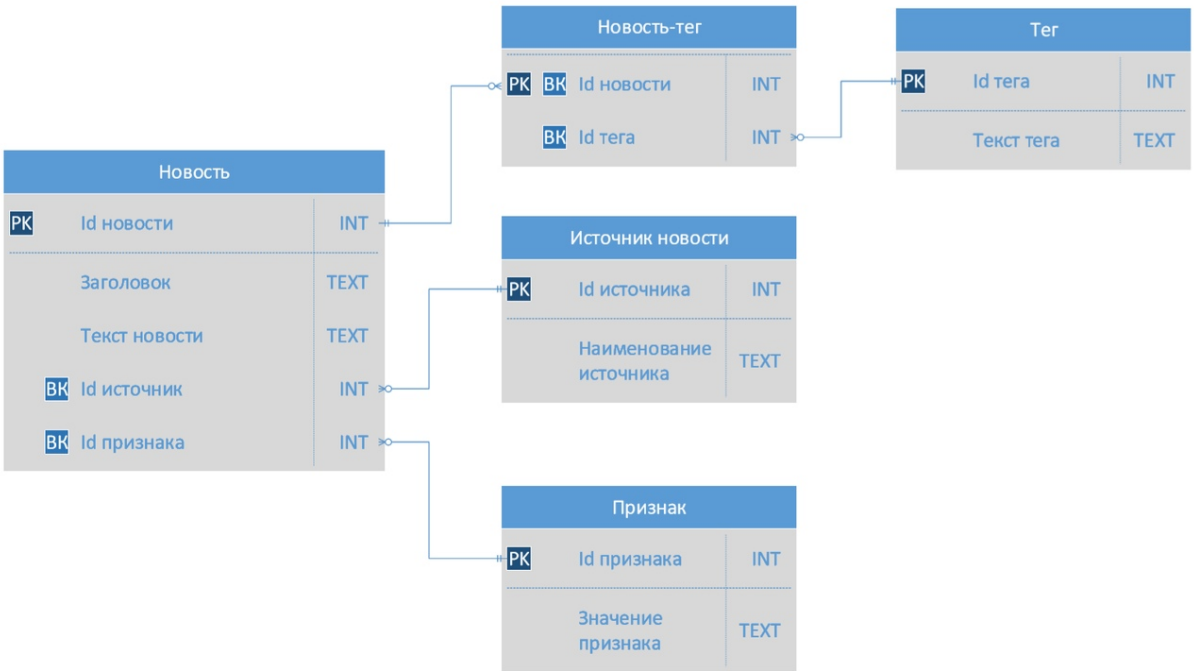


Рис. 1 – Реляционная схема базы данных

Таблица «Новость» представляет собой объект хранения содержимого полученного новостного потока и содержит в себе поле целочисленного идентификатора, являющегося первичным ключом таблицы, поле «Заголовок», который, хранит в себе заголовок новости, поле «Текст новости», куда помещается основной текст новости, а так же два поля «id источника» и «id признака», которые являются структурами хранения внешних ключей к идентификаторам таблиц «Источник новости» и «Признак» соответственно.

Таблица «Источник» представляет собой одно поле «Наименование источника», помимо идентификатора-первичного ключа, и используется для отбора новостей на популярных новостных порталах на этапе записи их в базу данных.

Аналогично таблица «Признак» служит для селектирования схожих новостей (новостей, описывающих один и тот же информационный повод).

Таблица «Новость-тег» служит для связи таблиц «Новость» и «Тег», содержа два целочисленных поля «id новости» и «id тега», являющихся внешними ключами к данным таблицам. Таким образом, между этими таблицами реализуется связь «один ко многим»: тег может быть частью нескольких новостей, а новость – содержать несколько тегов. Таблица «Тег», помимо целочисленного идентификатора, содержит поле с текстовым содержанием тега.

Далее, для полноценной работы необходимо приложение. В качестве основы для него, использована разработка PyQt SQLite, находящаяся в открытом доступе для использования в учебных целях. Она была адаптирована под нужды вышеприведенной базы данных [2]. Для начала, это приложение необходимо было перекомпилировать под ОС Windows, так как изначально оно разработано под Linux. Кроме этого, реализована поддержка внешних ключей и объединение записей по определенному признаку в группы. Интерфейс программы представлен на рис. 2–5.

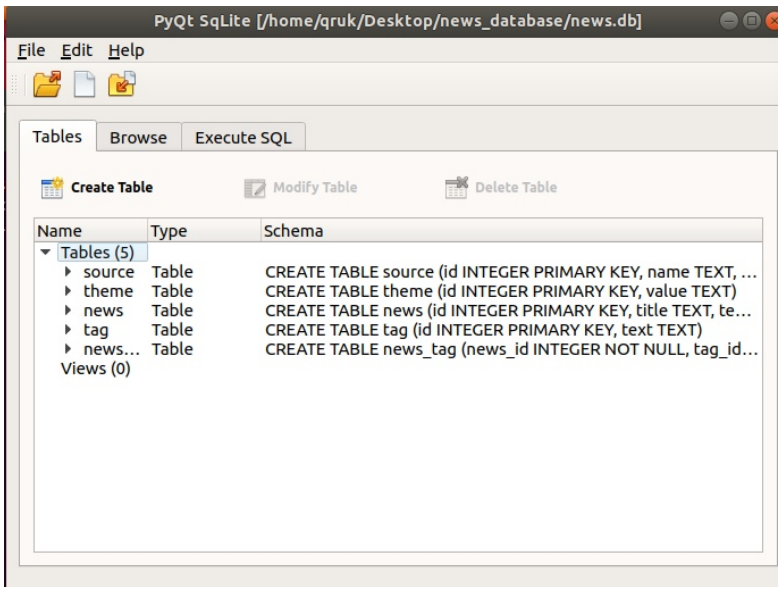


Рис. 2 – Отображение структуры базы данных

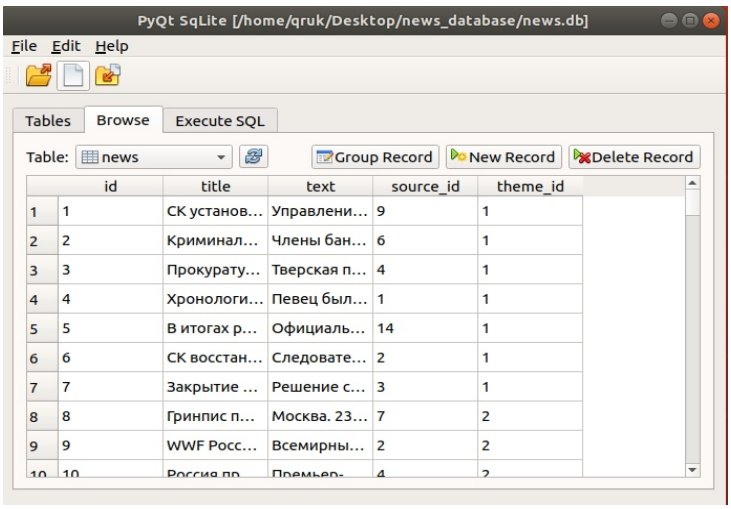


Рис. 3 – Вкладка, отображающая и позволяющая редактировать содержимое каждой из таблиц

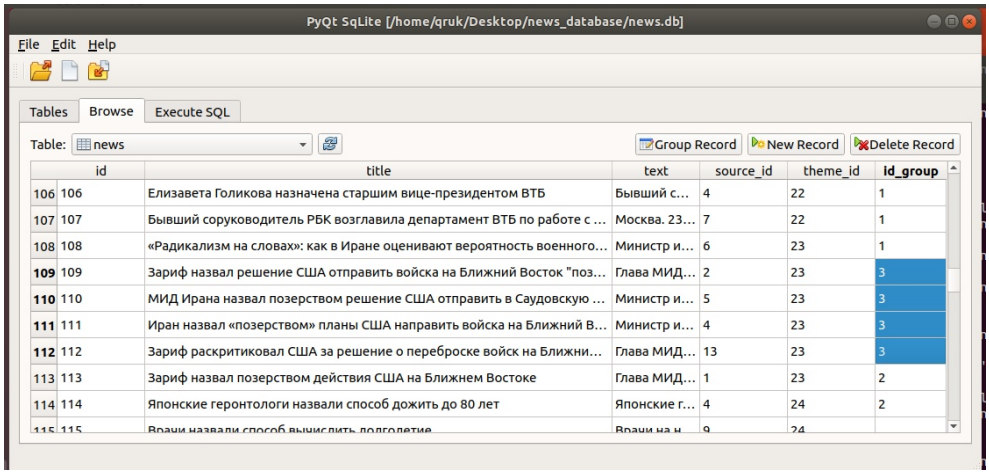


Рис. 4 – Реализация группировки строк в таблице

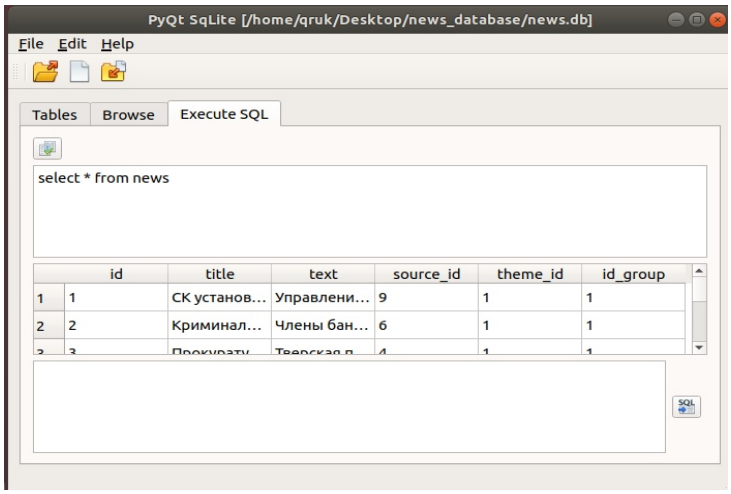


Рис. 5 – Возможность использовать непосредственно SQL-запросы

В ходе проведенной работы, предложено решение по структуризации и хранению информации, получаемой в ходе обработки новостного потока.

Полученная база данных и прикладное приложение для неё, позволит рационально подходить к вопросу правильного использования информации в качестве основополагающего ресурса для ведения успешной деятельности в современном мире.

Литература

1. Кузнецов С.Д. Основы баз данных. – 2-е изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 484 с.

2. Swaroop C.H. A Byte of Python [Электронный ресурс]. – 149 p. – Режим доступа: https://github.com/swaroopch/byte-of-python (дата обращения: 16.09.2019).

ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Е.Г. Кузнецова, студентка Института Информационных Технологий и Коммуникаций

Научный руководитель: А.Е. Алишева, преподаватель отделения «Связь и телекоммуникации» ФСПО
г. Астрахань, ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет», abitul123@yandex.ru

В статье рассматривается ряд моментов, касающихся сферы информационных технологий: что представляет сфера информационных технологий на данный момент, а также перспективы и тенденции её развития.
Ключевые слова: *информационная технология, информационные ресурсы, информация, перспективы, тенденции.*

Цель настоящей статьи состоит в том, чтобы попытаться понять, в каком направлении будет развиваться область знания об информационных технологиях. Так что же такое информационные технологии?

Сначала нужно понять, что такое технология. Технология — это комплекс научных и инженерных знаний, которые реализованы в приемах труда, наборах технических, материальных, трудовых, энергетических факторов производства, способах их соединения для создания услуги или продукта отвечающих определенным требованиям. Следовательно, технология неразрывно связана с машинизацией производственного или непроизводственного, прежде всего управленческого процесса. Управленческие технологии основываются на применении компьютеров и телекоммуникационной техники.

Информационная технология — это комплекс взаимосвязанных, инженерных, технологических, научных дисциплин, изучающих методы эффективной организации труда людей, которые заняты обработкой и хранением информации; вычислительную технику и методы организации и взаимодействия с людьми и производственным оборудованием, их практические приложения, а также связанные со всем этим социальные, экономические и культурные проблемы.

- Информационные технологии (ИТ) являются на данный момент одним из важных процессов использования информационных ресурсов общества. В настоящий момент ИТ прошли несколько глобальных этапов, смена которых определялась техническим прогрессом, появлялись новые технологические средства, методы поиска информации и переработки данных. Сейчас состояние ИТ характеризуют такими тенденциями.
- Использование технологий, обеспечивающих интерактивный доступ массового пользователя к этим информационным ресурсам. Технической основой для такой тенденции оказались частные и государственные системы связи и передачи данных общего назначения.
- Увеличение функциональных возможностей ИТ, обеспечивающих параллельную одновременную обработку баз данных с разнообразной структурой данных.
- Внедрение в информационные системы элементов интеллектуализации интерфейса пользователя, систем машинного перевода, экспертных систем.

На сегодняшний день, можно выделить пять основных тенденций в развитии информационных технологий:

- усложнение информационных продуктов и услуг;
- способность к взаимодействию. С увеличением значимости информационного продукта возможность провести обмен данным продуктом между пользователем и компьютером или между информационными системами принимает значение ведущей технологической проблемы;
- развитие способности к взаимодействию ведет к улучшению процесса обмена информационным продуктом и услугой, поэтому, при взаимоотношении потребителей и поставщиков в этой области уничтожаются промежуточные звенья;
- глобализация рынка информационного продукта направлена на получение выгоды за счет распределения постоянных и полупостоянных расходов на более широкий географический регион;
- пропадают различия между изделиями и услугами, информационным продуктом и средствами, использованием в быту и для деловых целей, развлечением, а также среди различных режимов работы.

Заключение

Тенденции и перспективы развития информационных технологий зависят от данных факторов:

- пропорциональный уровень доступности информации;
- развитое телекоммуникационное, компьютерное оборудование и базовое программное обеспечение, которое отвечает современным стандартам;
- соответствующая международным стандартам подготовка специалистов ИКТ.

К 2020 году планируется увеличить объём услуг связи в сравнении с 2015 годом почти в три раза. Для достижения этой цели нужны дополнительные инвестиции во всех операторов связи суммой в 2,5 триллиона рублей. Рассчитывается, что рынок ИТ возрастёт к 2020 году в 5,9 раз.

Динамическое развитие рынка и сложность его инфраструктуры помогают преобразованию информации в энергетические, материальные и стратегические ресурсы.

Литература

1. Гаврилов М.В. Информатика и информационные технологии: учеб. / М.В. Гаврилов, В.А. Климов. – Люберцы: Юрайт, 2016. – 383 с.

2. Гасумова С.Е. Информационные технологии в социальной сфере: учеб. пособие для бакалавров / С.Е. Гасумова. – М. : Дашков и К, 2015. – 312 с.

3. Дарков А.В. Информационные технологии: теоретические основы: учеб. пособие / А.В. Дарков, Н.Н. Шапошников. – СПб. : Лань, 2016. – 448 с.

СИМУЛЯТОР ПОЛЕТА КВАДРОКОПТЕРА С ИЗМЕНЯЕМЫМИ ВО ВРЕМЯ ПОЛЕТА ПАРАМЕТРАМИ И ВОЗМОЖНОСТЬЮ СИМУЛЯЦИИ ПОЛЕТА ГРУППЫ

Е.О. Дудков, Т.Д. Леонтьев, студенты каф. ЭМИС

Научный руководитель: А А. Матолыгин, ст. преподаватель каф. ЭМИС
г. Томск, ТУСУР, mr.deo.noize@gmail.com, leontievt@mail.ru

Проект ГПО ЭМИС-1903 Программные симуляторы

В данной статье рассматривается программное обеспечение для симуляции полета квадрокоптера с изменяемыми во время полета параметрами, а также с возможностью симуляции полета группы квадрокоптеров.
Ключевые слова: *квадрокоптер, симулятор, группа, Visual Studio, C#.*

Беспилотные летательные аппараты – это летательные средства, которые позволяют выполнять различные задачи без непосредственного участия оператора, который может находиться на огромном расстоянии от места задания при его выполнении. Квадрокоптер – это один из видов данных аппаратов, имеющий малые габариты и являющийся более маневренным по сравнению с более крупными собратьями [1].

Современные возможности технологий позволили сделать его более компактным, дешевым и функциональным [1]. Он может выполнять различные задачи, например, такие как картография местности, наблюдение, доставка груза [2]. Для выполнения некоторых задач одного квадрокоптера может быть недостаточно и в данном случае эффективнее использовать группу, состоящую из нескольких таких аппаратов [2].

Управление группой квадрокоптеров осуществляется с помощью определенной системы, за которой находится оператор, контролирующий передвижение группы и каждого квадрокоптера по отдельности. Реализация полета группы квадрокоптеров на физических решениях, требует определенных финансовых и временных затрат, таких как оформление документов регистрации квадрокоптеров, что является во многих случаях существенной проблемой.

Для решения данной проблемы подходит программное обеспечение симуляции полета квадрокоптера, в том числе группы, с изменяемыми параметрами во время полета.

Актуальность такого программного обеспечения определяется несколькими аспектами, а именно:

– в возможности отслеживания правильности и эффективности выполнения отработки выбранных алгоритмов при определенных параметрах, что позволит в том числе учесть воздействующие эффекты такие как, например, число оборотов или масса квадрокоптера;

– в виде потенциальной возможности в дальнейшем передать часть этих данных на реальные физические квадрокоптеры.

Основными плюсами такого программного обеспечения являются вариативность при выполнении отработки алгоритмов, независимость от физических решений и окружающей среды, практически полное отсутствие влияния человеческого фактора на результаты тестирования.

Часто некоторые параметры, для которых существует возможность изменения значений, во время симуляции, зависят от математической модели, выбранной для квадрокоптера, которая является существенной и важной деталью, отвечающей за его управление и координацию как во время симуляции полета, так и в реальном.

Другие параметры являются общими для математических моделей, например, углы поворотов и число оборотов ротора двигателя. Существуют разные

математические модели, учитывающие те или иные свойства и возможности, для примера можно упомянуть о существовании математических моделей для квадрокоптера основанных на углах Эйлера – Крылова и кватернионах [3].

Например, в математической модели на основе углов Эйлера – Крылова состояние квадрокоптера определяется вектором, состоящим из двенадцати переменных, данный вектор представлен на рис. 1.

$$\boldsymbol{x} = \begin{bmatrix} v_{xr} & v_{yr} & v_{zr} & \omega_{xr} & \omega_{yr} & \omega_{zr} & \Theta & \Phi & \Psi & x & y & z \end{bmatrix}^T$$

Рис. 1 – Вектор состояния квадрокоптера

В данном векторе первые три переменные отвечают за линейные скорости по осям, следующие три за угловые скорости, затем идут сами углы, а затем координаты расположения квадрокоптера.

Для управления симуляцией полета группы квадрокоптеров, также, как и с математической моделью, существует несколько различных подходов или алгоритмов управления.

Программное обеспечение для управления группой квадрокоптеров использует один из алгоритмов такого управления и выполняет роль координирующей системы квадрокоптеров с собственной математической моделью. Симуляция такого типа управления также необходима по схожим причинам, что и симуляция квадрокоптеров с измененной математической моделью.

Для разработки программного обеспечения симуляции и контроля за движением квадрокоптера, с изменяемыми параметрами, и группой квадрокоптеров, используется язык программирования C# с его возможностями, бессерверная база данных SQLite, для хранения данных о квадрокоптерах. Для разработки используется Microsoft Visual Studio, официальная среда разработки для языка программирования C#. Скриншот разрабатываемого программного обеспечения представлен на рис. 2.

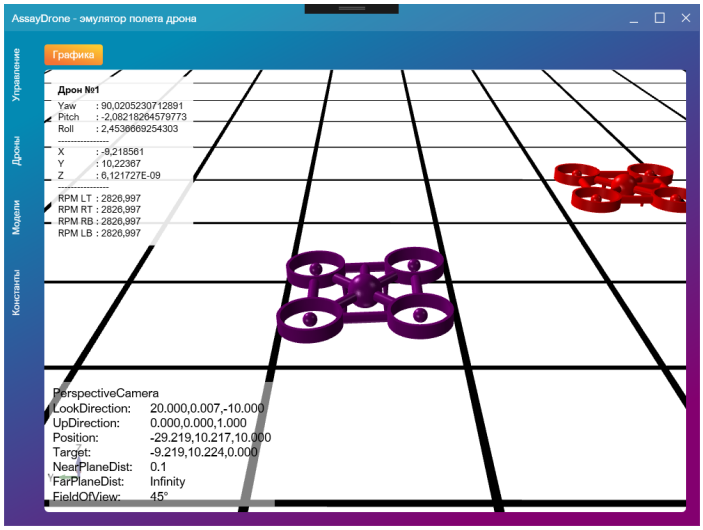


Рис. 2 – Скриншот программного обеспечения симуляции

Литература

1. Математическая модель управления квадрокоптера [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://naukaip.ru/wp-content/uploads/2018/01/%D0%9C%D0%9E%D0%9D-62-%D0%9C%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%B8%D1%8F.pdf, свободный (дата обращения: 17.10.19).

2. Использование группы квадрокоптеров для обнаружения утечек и несанкционированных врезок нефтепроводов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://earchive.tpu.ru/bitstream/11683/39245/1/TPU381496.pdf, свободный (дата обращения: 19.10.19).

3. Сравнительный анализ двух математических моделей квадрокоптера. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://elibrary.ru/item.asp?id=27279196, свободный (дата обращения: 20.10.19).

ЗАВИСИМОСТИ ОШИБОК ПРИ АУТЕНТИФИКАЦИИ ПО ДИНАМИКЕ ПОДПИСИ ОТ КОЛИЧЕСТВА НАБОРОВ В ОБУЧАЮЩЕЙ ВЫБОРКЕ И УРОВНЯ ЗАШУМЛЕНИЯ НАБОРОВ ДЛЯ АТАКИ ОТРАВЛЕНИЯ НАБОРА

Б.С. Лодонова, Я.А. Усольцев, студенты кафедры КИБЭВС

Научный руководитель: Е.Ю. Костюченко, канд. техн. наук, доцент каф. КИБЭВС

г. Томск, ТУСУР, почта balzitlodonova@gmail.com, yakovmen62@mail.ru

Проект ГПО КИБЭВС-1906 – Машинное обучение при биометрической аутентификации и атаки на него

Изучаются атаки на машинное обучение при биометрической аутентификации, в частности исследуется атака отравлением набора. Рассматриваются различные виды ошибок, возникающие при функционировании рассматриваемой системы при варьировании ее различных параметров.

Ключевые слова: *машинное обучение, нейронная сеть, биометрическая аутентификация, атака на машинное обучение, атака отравлением набора.*

Алгоритмы машинного обучения, в частности нейронные сети, склонны к появлению уязвимостей, связанных с ошибками распознавания образов [1] или заранее заложенной в алгоритм возможности несанкционированного доступа в систему [2]. Изучение атак на алгоритмы машинного обучения и нейронных сетей в частности на сегодняшний день является одним из приоритетных направлений по разработке мер защиты систем такого рода [3]. В рамках проекта

группового проектного обучения изучаются различные атаки на машинное обучение при биометрической аутентификации.

На данном этапе исследования были изучены особенности поведения системы при разных наборах параметров, а также ее поведение при атаке, именуемой отравлением набора [4]. Такое внедрение возможно на этапах создания базы данных и до обучения системы [5].

Для изучения работы системы были проведены эксперименты с изменением следующих параметров: количество зашумляемых наборов и количество пользователей в обучающей выборке при атаке и без.

В результате изменения количества пользователей в обучающей выборки без атаки на нейронную сеть был получен график зависимости суммы статистических ошибок первого и второго рода при десятикратном приоритете ошибки второго рода (рисунок 1). Как видно из графиков ошибок, при увеличении размера обучающей выборки показатели ошибок стремятся к постоянному показателю. Также становится очевидно, что использовать систему при малом количестве пользователей не имеет смысла.

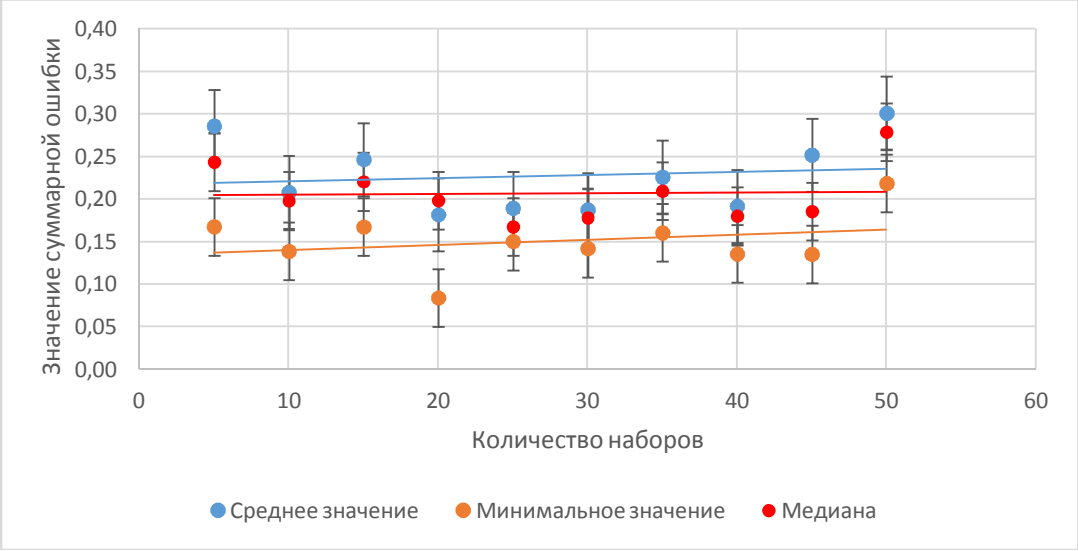


Рис. 1 – Зависимость суммарной ошибки первого и второго рода при десятикратном приоритете ошибки второго рода от изменения количества пользователей в обучающей выборке

В результате изменения количества пользователей был получен график зависимости ошибки для атакуемого пользователя (рис. 2).

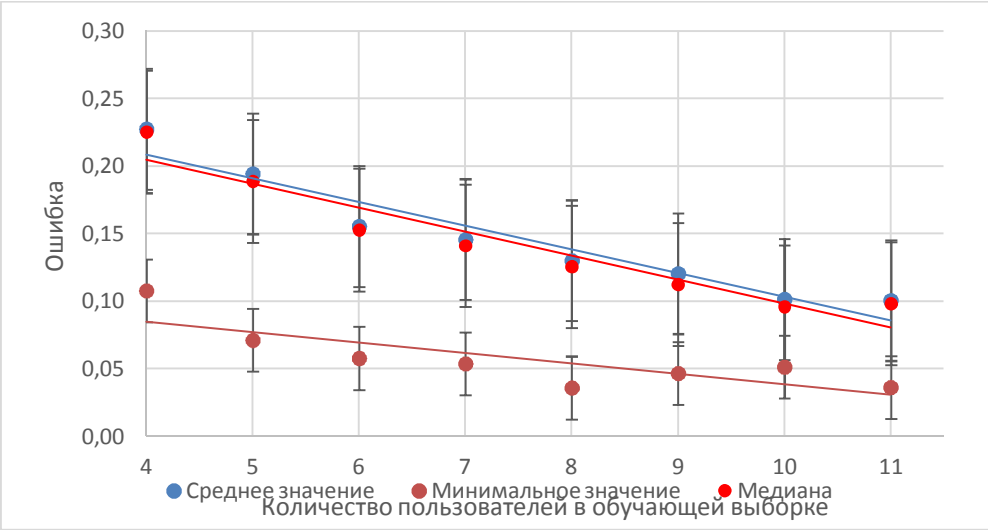


Рис. 2 – Зависимость ошибки для атакуемого пользователя

Было проведено исследование работы системы с изменением кратности количества автоматически сгенерированных наборов на основе имеющихся в обучающей выборе с внесением энтропии порядка 1% с атакой и без.

В результате изменения количества автоматически генерируемых наборов для нейронной сети без атаки на нее был получен график зависимости ошибки от кратности увеличения обучающей выборки (рис. 3).

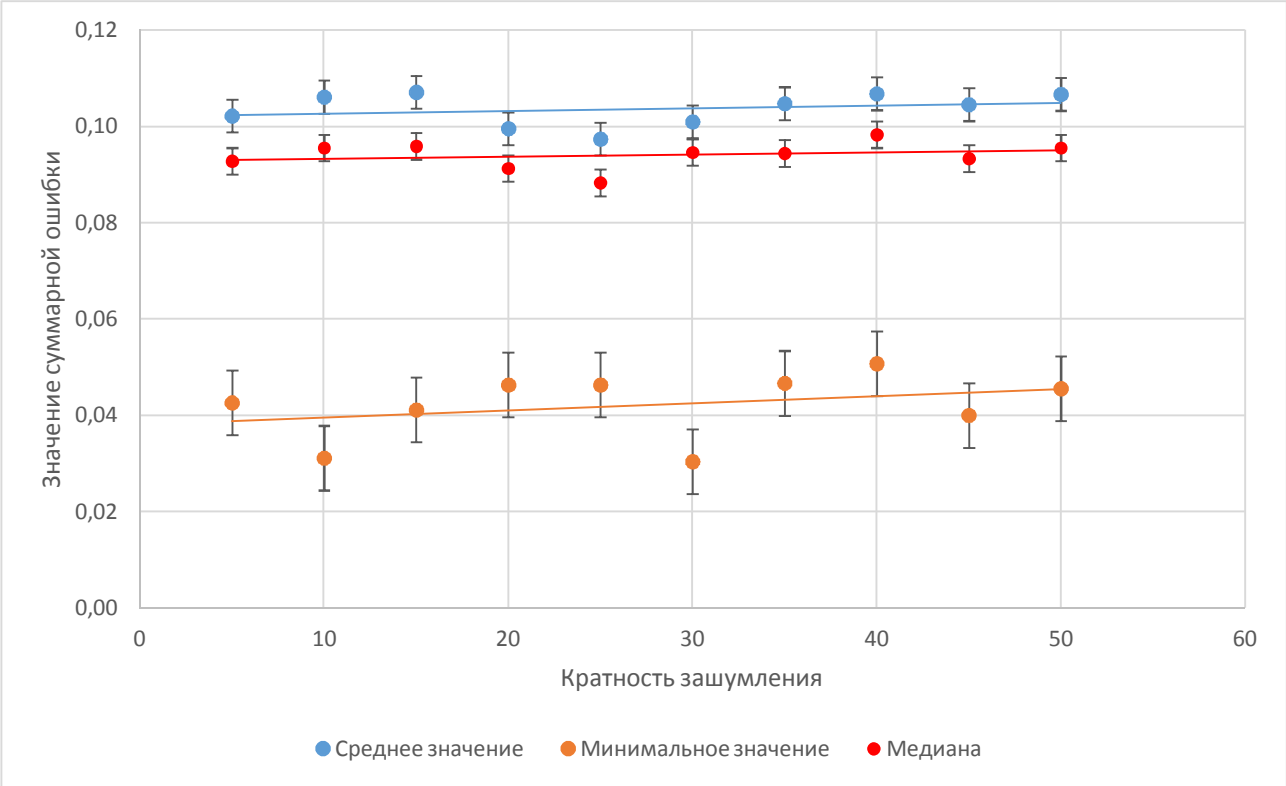


Рис. 3 – Зависимость ошибки от кратности зашумления

В результате выяснилось, что при увеличении количества автоматически генерируемых наборов показатели ошибок системы с некоторой погрешностью,

обусловленной случайными факторами работы системы, находятся около некоторого постоянного показателя.

Работа выполнена в рамках базовой части государственного задания министерства образования и науки Российской Федерации на 2017–2019 гг. Номер 8.9628.2017/8.9.

Литература

1. Goodfellow I.J., Shlens J., Szegedy C. Explaining and Harnessing Adversarial Examples // arXiv:1412.6572 [cs, stat]. – 2014.

2. Chen B. et al. Detecting Backdoor Attacks on Deep Neural Networks by Activation Clustering // arXiv:1811.03728 [cs, stat]. – 2018.

3. Paudice A. [et al.]. Detection of Adversarial Training Examples in Poisoning Attacks through Anomaly Detection // arXiv:1802.03041 [cs, stat]. – 2018.

4. Steinhardt J., Koh P.W., Liang P. Certified Defenses for Data Poisoning Attacks // arXiv:1706.03691 [cs]. – 2017.

5 Kwon H., Yoon H., Park K.-W. Selective Poisoning Attack on Deep Neural Networks † // Symmetry. 2019. – Vol. 11, № 7. – P. 892.

ПОЛУЧЕНИЕ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ ОТ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ В ИГРАХ

М.И. Горохов, студент кафедры АОИ;
Е.С. Лукьянченко, студент кафедры АСУ

Научный руководитель: П.В. Сенченко, канд. техн. наук, доцент каф. АОИ
г. Томск, ТУСУР, ministoir@gmail.com

Проект АОИ-1807 Разработка двумерных компьютерных игр

Данный доклад содержит описание применения актуального метода получения обратной связи в многопользовательских и его применение в однопользовательских играх.
***Ключевые слова**: разработка игр, работа с данными, user experience, ux, фидбек, обратная связь.*

Получение обратной связи от пользователей – очень важная часть разработки игр. В настоящее время фидбек, полученный от пользователей, чаще всего используется для улучшение игровых механик и баланса.

Обычно разработчики тратят много ресурсов на получение обратной связи. Им приходится общаться с пользователями, устраивать опросы или, что характерно преимущественно для мобильных платформ, добавлять части интерфейса для оценки приложения, не относящиеся к игровому процессу. Большие компа-

нии тратят деньги на целые штабы сотрудников, которые общаются с пользователями. Кроме того, информация, предоставленная людьми, часто бывает субъективна. Для выяснения ее достоверности необходимо дополнительно анализировать конкретные аспекты игры.

Актуальные методы сбора информации позволяют не тратить ресурсы разработчиков на подобные операции. Далее рассмотрим самую распространенную модель сбора фидбека.

Клиентская часть игры собирает статистику игрока: его действия, выбор и результаты. Эта статистика автоматически отсылается разработчикам, что позволяет им оценить, насколько правильно игра поощряет то или иное действие пользователя. После анализа статистики разработчик корректирует механики и баланс.

Это позволяет компаниям поддерживать проект более эффективно. Данный подход сокращает расходы времени, а также предоставляет разработчикам объективное описание ситуации в игре.

Так, например, разработчики Rainbow 6 Siege собирают статистику о персонажах, которых выбирают игроки. После этого разработчики имеют информацию о том, насколько часто выигрывают конкретные персонажи в игровых сессиях. Это дает информацию, объективно оценивающую, какие персонажи слишком слабые, а какие – слишком сильные [1].

Данный метод широко распространен среди киберспортивных дисциплин, однако имеет ценность и в однопользовательских играх. Разница в применении в том, что в многопользовательских играх он применяется после выпуска игры, а в однопользовательских он может послужить хорошим инструментом во время тестирования. В настоящий момент игры имеют довольно продолжительную стадию тестирования. В некоторых случаях стадия тестирования идет год или больше. В это время разработчики собирают информацию от тестировщиков. Классические отчеты тестировщиков, используемые в настоящее время, ресурсоемки для анализа. К тому же инди-разработчикам не по плечу анализ большого количества информации.

Наш проект принадлежит к жанру RPG, который сочетает в себе множество аспектов: экономику, снаряжение, характеристики и многое другое, что делает анализ отчетов игроков еще более ресурсоемким. Чтобы получать от игроков статистику с объективными данными, мы разработали модуль, собирающий информацию:

1) о том, какую экипировку носит персонаж;

2) как часто он умирает, нося данный тип экипировки;

3) как часто он побеждает противников.

Это позволяет определить, например, с чем легче играть: с луком или копьем. После чего баланс подлежит корректировке. Данное решение можно

расширять в дальнейшем для большого количества игровых аспектов. Например, экономика. Расширив данный модуль, мы сможем узнать, как игроки зарабатывают игровую валюту, и не делает ли это другие интересные способы получения денег неэффективными.

Многие однопользовательские проекты вынуждены были отказаться от сбора данных от пользователей ввиду его ресурсоемкости или получать субъективные отзывы, что привело к низкому качество продуктов. Однако такой способ применения поможет игровым студиям снизить затраты ресурсов при разработке, повысить качество игр и, соответственно, увеличить доход.

Литература:

1. Отчет разработчиков rainbow 6 Siege [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://rainbow6.ubisoft.com/siege/ru-ru/news/detail.aspx?c=tcm:161-322116-16&ct=tcm:154-76770-32 (дата обращения: 15.11.2019).

АЛГОРИТМ ТЕСТИРОВАНИЯ НА ПРОНИКНОВЕНИЕ В КОРПОРАТИВНУЮ ИНФОРМАЦИОННУЮ СИСТЕМУ С ПОМОЩЬЮ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ

А.В. Моргунов, студент каф. ИТТ

Научный руководитель: А.А. Уланов, канд. техн. наук, доцент каф. ИТТ
г. Новосибирск, СГУПС, alvmorgunov@mail.ru

В данной работе проведено исследование и анализ программных продуктов для проведения тестирования в корпоративной информационной сети предприятия, в частности, для дальнейшего составления алгоритма их применения. Первый этап заключался выборе и тестировании программных продуктов тестовом стенде. На основе полученных данных был составлен алгоритм. Заключительный этап состоял в применении данного алгоритма в условиях тестового стенда.
***Ключевые слова**: тестирование на проникновение, проникновение, информационная, безопасность, уязвимость, сеть, эксплойт, пентестинг.*

Внедрение компьютерных технологий во все сферы жизни сталкивается с проблематикой вопроса об информационной безопасности (далее – ИБ). Каждый день люди встречаются с потоками различной информации, имеющей огромное значение для определённых предприятий, компаний, социальных групп или же какого-либо конкретного человека. Отсюда следует повышение ценности информационных ресурсов в современном обществе, а в частности возможность сохранить их одновременную целостность, доступность и конфиденци-

альность при необходимости. Особое внимание удовлетворению этих потребностей уделяют компании, использующие в ходе рабочего процесса информационные ресурсы, подлежащие защите от внешних посягательств.

Для того, чтобы обеспечить эффективную защиту информационных ресурсов в корпоративной сети предприятия (далее – КИС), необходимо применять методы анализа эффективности ИБ предприятия. Одним из таких является периодическое тестирование на проникновение [1].

Актуальность данной работы основана на том факте, что с ростом информационных потоков и развитием технологий остро встал вопрос борьбы с киберпреступлениями, связанными с проникновением в КИС предприятий. Злоумышленники обнаруживают точечные уязвимости [2] в системе информационной безопасности и с её помощью получают несанкционированный доступ к данным разного рода и ценности. Такие инциденты способны нанести непоправимый вред компании из-за чего она понесёт огромные убытки.

Научная новизна данной научной работы заключается в отсутствии актуальных исследований подобного вида, содержащих практически полезные результаты, которые могли бы быть использованы в качестве базы для разработки алгоритмов и методик по противодействию киберпреступлениям.

Целью данной работы является создание алгоритма тестирования на проникновение с помощью программных продуктов (далее – ПП), позволяющий выявить актуальные угрозы. Также необходимо выполнить следующий перечень задач.

1. Анализ рынка и выбор подходящих ПП.
2. Создание тестового стенда и применение ПП.
3. Составление алгоритма тестирования.
4. Анализ полученных результатов.

В ходе мониторинга и анализа были выбраны следующие ПП:

Nessus Vulnerability Scanner, Shadow Security Scanner, Armitage, XSpider, Nsauditor Network Security Auditor, Sparta, GFI Languard, Zenmap, Rapid 7 Nexpose.

Каждый из представленных выше ПП имеет определённый набор разнопрофильного функционала (утилиты, приложения, сетевые сервисы), позволяющего осуществлять: управление создаваемыми кибератаками, сканирование портов, анализ трафика, взлом паролей, детектирование уязвимостей системных служб, тестирование на проникновение локальных сетей.

После чего был создан тестовый стенд, на базе которого проводилось первичное тестирование выбранных ПП и в последствии созданного алгоритма. Более подробная топология стенда представлена на рис. 1.

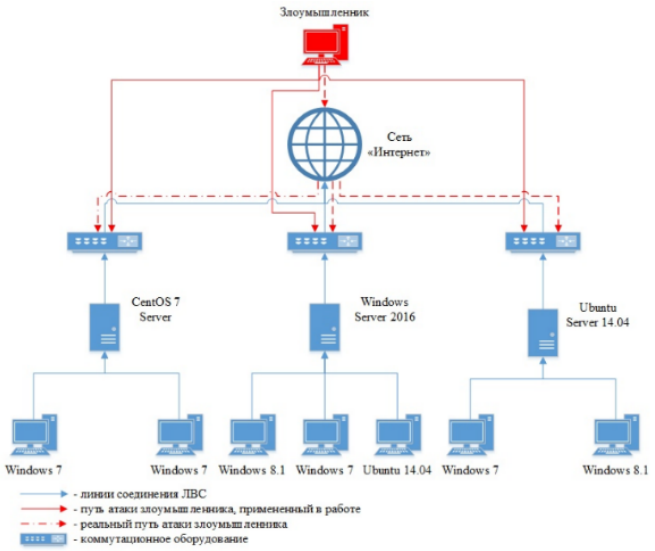


Рис. 1 – Топология стенда для тестирования ПП

Непосредственно алгоритм состоит из следующих этапов [3]:

1. Zenmap: с параметром nmap –A –T4 -v;

2. Sparta: с использованием Hydra, Nmap, Nikto и дополнительными модулями визуализации;

3. Armitage:

– use/auxiliary/scanner/portscan/(тип порта);

– set RHOSTS (ip-адрес);

– set THREADS (количество потоков);

– set PORTS (номера портов);

– use scanner/(выбор эксплойта).

4. GFI Languard: с детектированием уязвимостей CGI, DNS, FTP, электронной почты, UNIX/Windows семейств ОС, реестра, RPC, служб, сервисов и информации о слабо защищённых областях КИС;

5. Nsaudtor Network Security Auditor: с обнаружением TCP/UDP портов и служб; уязвимостей FTP, SMTP, TELNET, HTTP, POP3 и имён NetBIOS;

6. Shadow Security Scanner: с профилем «Complete Scan»;

7. XSpider: с профилем «Default».

8. Nessus Vulnerability Scanner: перейти по адресу https://localhost:8834/ и запустить тестирование с использованием режима «Basic Network Scan»;

9. Rapid 7 Nexpose: перейти по адресу https://localhost:3780/, создать «Site» с тестируемыми активами и запустить тестирование с использованием режима «Full Audit».

Результаты тестирования алгоритма представлены на рис. 2.

Рис. 2 – Результаты применения алгоритма в условиях тестового стенда

Исходя из данных, представленных на рис. 2, можно заключить, что:

– средняя эффективность применения данного алгоритма составила 79,8%;

– наилучший показатель составил 92,1%.

Численные результаты представляют собой соотношение первоначально обнаруженных уязвимостей к оставшимся после проведения тестирования на проникновение и их ликвидации. Таким образом, было практически доказано, что данный алгоритм может быть успешно использован в реальных КИС для максимально эффективного устранения уязвимостей.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод о важности и необходимости проведения подобных исследований для обеспечения максимальной защиты информационных ресурсов и систем предприятий в условиях существующих посягательств в сфере киберпреступлений современного мира.

Литература

1. Ситнов А.А. Аудит информационной инфраструктуры: учеб.-практ. пособие. – М.: Изд. Центр ЕАОИ, 2011. – 144 с.

2. Бирюков А.А. Информационная безопасность: защита и нападение. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ДМК Пресс, 2017. – 434 с.: нл.

3. Скабцов Н. Аудит безопасности информационных систем. – СПб.: Питер, 2018. – 272 с.

ДОПОЛНЕННАЯ РЕАЛЬНОСТЬ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ

А.В. Непочатых, А.А. Непочатых, студенты каф. БИ

Научный руководитель: А.О. Коломеец, канд. тех. наук, доцент каф. БИ
г. Новосибирск, СГУПС, anna.nepochatykh.96@yandex.ru

Статья посвящена изучению дополненной реальности в сфере образования. Доказано, что дополненная реальность играет, на данный момент, в обществе важную роль. Главное достоинство дополненной реальности – это то, что обучение становится интереснее и красочнее.
Ключевые слова: *дополненная реальность, AR и VR реальности.*

В настоящее время дополненная реальность начинает активно применяться в образовании, так как это позволяет интересно и увлекательно изучать предметы. Она используется в таких сферах как, физика, химия. Однако, в такой сфере как история приложения на основе дополненной реальности отсутствуют. Также на данный момент не существует единой методологии применения технологии дополненной реальности. Такое происходит из-за того что каждый человек представляет обучение с помощью данной технологии по-своему. Однако, в некоторых школах уже внедряются приложения с дополненной реальностью. С помощью таких приложений можно изучить любое историческое событие, а также узнать стратегию боя войск.

Цель работы – усовершенствовать методы и технологии дополненной реальности в образовании и разработать мобильное приложение для изучения исторических событий. Объектом исследования являются методы изучения исторических событий на основе дополненной реальности.

С помощью таких приложений можно изучать предметы в независимости от того, есть ли специализированное оборудование или нет.

Многим студентам скучно изучать какое-либо сражение, либо слушать информацию про научного деятеля однотонным голосом. Не многие преподаватели могут заинтересовать студента. С помощью данного приложения появится к этому интерес, так как сейчас технологии развиваются и становятся популярны среди нового поколения.

Учеными проведены эксперименты, результаты которых показали, что студенты лучше воспринимают материалы с использованием дополненной реальности, тогда как с использованием двумерных материалов усвоение информации снижалось вдвое.

Для изучения предмета с помощью дополненной реальности необходимо следующее техническое обеспечение, смартфон, очки, web-камера.

Дополненную реальность можно применять для обучения в школе, так и для очного обучения в вузах. А для заочного обучения необходимо применять

виртуальную реальность, но это совсем другое, поэтому в данном исследование будет идти речь о дополненной реальности.

Созданное приложение предоставит красочное представление исторического сражения, например, Куликовская битва, которую можно будет изучить от начала до конца, а также появится интерес в изучение известных научных деятелей любой эпохи.

Интерес возникает из-за того что дополненная реальность добавляет в статичные страницы книг интерактивную и интересную анимацию, благодаря этому обычное чтение превращается в увлекательную и познавательную игру.

Для того чтобы данную технологию можно было использовать необходимы следующие ресурсы:

– учебники с данной технологией;

– развивающие игры;

– обучающие приложения;

– различные приложения для тренировки навыков и другое.

В разработанном приложении будет отображаться военная стратегия. Благодаря данному приложению пользователь сможет наглядно изучить стратегию сражения и ему не надо будет тратить время на поиски.

Что же такое военная стратегия. Это наука о ведении войны, одна из областей военного искусства.

Стратегию параллельного преследования использовал Кутузов. Она означала что основная часть войск вместе с Кутузовым начнет движение параллельно отступившим войскам Наполеона. Эта стратегия доставляла французам множество проблем. С одной стороны, Наполеон был вынужден двигаться без остановок из-за постоянной угрозы выхода основных русских сил к французским линиям снабжения. Кутузов параллельным маршем мог обогнать Великую армию, и тогда она будет отрезана от подкреплений и будет вынуждена капитулировать. С другой стороны, такое движение позволяло Кутузову держать под контролем выход к южным губерниям, зря не рискую армией.

В данный момент приложение разработано, а также существует пользовательский интерфейс.

Главный экран, рисунок 1 содержит 4 кнопки. В верхнем левом углу расположена кнопка, открывающая информацию о разработчике. В верхнем правом углу расположена кнопка, отрывающая окно с помощью. Внизу слева находится кнопка, которая отображает список событий. Внизу справа находится копка выхода из приложения.

Кнопка , рис. 2 отображает всю информацию о разработчике данного приложения.

Кнопка , рис. 3 содержит объяснение работы приложения.

Кнопка , рис. 4 содержит список исторических событий, которые реализованы в данном приложение. Если нужного события нет, то есть возможность написать в техническую поддержку для добавления необходимого события.

Рис. 1 – интерфейс главного экрана

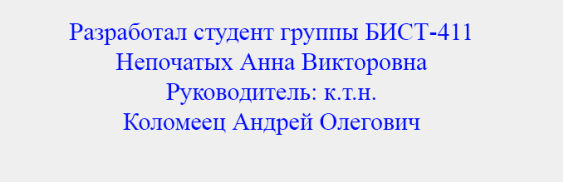


Рис. 2 – вкладка «Информация о разработчике»

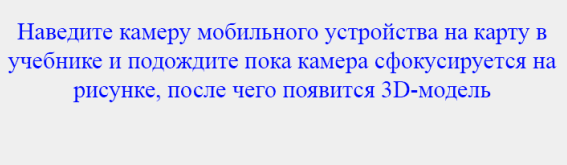


Рис. 3 – вкладка «Помощь»

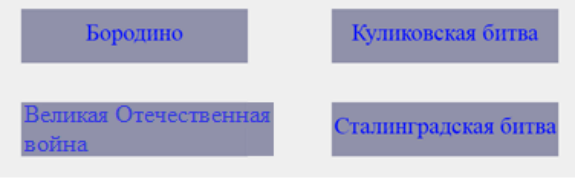


Рис. 4 – вкладка «Список событий»

Исходя из рис. 4 видно, что есть 4 исторических события. Для того чтобы выбрать историческое событие необходимо просто нажать на кнопку с названием, после чего запуститься выбранное историческое событие. На рис. 5 представлено историческое событие «Бородино».

Рис. 5 – Историческое событие «Бородино»

Литература

1. Thorn A. Animation Essentials. – М.: ПИТЕР, 2016. – 200 с.

2. Nystrom R. Game Programming Patterns. – М.: ПИТЕР, 2016. – 354 с.

4. Гриффитс Д., Гриффитс Д. Head First. Программирование для Android. – М.: ПИТЕР, 2016. – 704 с.

5. Хокинг Д. Unity в действии. Мультиплатформенная разработка на C#. – М.: ПИТЕР, 2016. – 336 с.

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о государственной регистрации программы для ЭВМ

№ 2019615897

Программа для изучения исторических событий на основе дополненной реальности

Правообладатель: *Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный университет путей сообщения» (СГУПС) (RU)*

Авторы: *Непочатых Анна Викторовна (RU), Коломеец Андрей Олегович (RU)*

Заявка № 2019614794
Дата поступления 29 апреля 2019 г.
Дата государственной регистрации в Реестре программ для ЭВМ *14 мая 2019 г.*

Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности

Г.П. Ивлиев

ОБЗОР РЕАЛИЗАЦИЙ ПАТТЕРНА «СИНГЛТОН» НА ЯЗЫКЕ C#

Д.А. Мех, Ю.А. Новичкова, студенты каф. КСУП

Научный руководитель: А.А. Горяинов, канд. техн. наук, доцент каф. КСУ;
А.А. Калентьев, канд. техн. наук, доцент каф. КСУП
г. Томск, ТУСУР, codemekh@gmail.com

Проект ГПО КСУП-1807 – Разработка программного обеспечения в области радиоэлектроники-4

Существуют различные реализации паттерна Singleton. Выбор конкретной реализации зависит от ее читаемости, скорости работы, потокобезопасности и других факторов.
Ключевые слова: *паттерн, Синглтон, реализация.*

Одним из частоиспользуемых паттернов при разработке ПО является паттерн «Синглтон», или «Одиночка» [1]. Паттерн используется в тех случаях, когда в программе необходим только один экземпляр класса – например, класс подключения к БД, класс журналирования событий приложения и т.д. Синглтон обладает рядом преимуществ перед статическим классом, одними из которых можно назвать контроль времени жизни объекта, поддержка наследования, поддержка наследования интерфейсов и возможность сериализации [2]. Рекомендацией для разработчиков является использование данной паттерна вместо статических классов во всех случаях, где это допустимо.

Несмотря на простоту паттерна и решаемую им задачу, «Синглтон» имеет множество реализаций [3,4], отличающихся в важных с архитектурной точки зрения и точки зрения производительности. Целью данной статьи является обзор реализаций паттерна «Синглтон», их сравнение и определение наиболее успешной реализации.

Непотокобезопасная реализация

```
public sealed class Singleton {
    private Singleton(){}

    private static Singleton source = null;

    public static Singleton Source {
        get {
            if (source == null)
                source = new Singleton();

            return source;
        }
    }
}
```

Часто используемая реализация не является потокобезопасной. поскольку два потока могут пройти условие if (source == null), создав два экземпляра, что нарушает принцип паттерна.

Потокобезопасная реализация с защитой с помощью lock

```
public sealed class Singleton {
    private Singleton() {}

    private static Singleton source = null;
    private static readonly object threadlock = new object();

    public static Singleton Source {
        get {

            lock (threadlock) {
                if (source == null)
                    source = new Singleton();

                return source;
            }
        }
    }
}
```

Данная реализация является потокобезопасной, однако производительность такой реализации сильно страдает, поскольку блокировка возникает всякий раз, когда запрашивается экземпляр.

Реализация с использованием статического конструктора

```
public sealed class Singleton {
    // Явный статический конструктор сообщает компилятору C#
    // не помечать тип как beforefieldinit
    static Singleton() { }

    private Singleton() { }

    private static readonly Singleton source = new Singleton();

    public static Singleton Source {
        get {
            return source;
        }
    }
}
```

Реализация является потокобезопасной, однако в данном случае загрузка не такая ленивая, как в других вариантах. Если в классе Singleton есть другие статические члены, то потребуется создание экземпляра.

Реализация с вложенным классом

```
public sealed class Singleton {
    private Singleton() { }

    public static Singleton Source { get { return Nested.source; } }

    private class Nested {
        static Nested() {}

        internal static readonly Singleton source = new Singleton();
    }
}
```

Эта реализация полностью поддерживает ленивое создание экземпляра, но при этом имеет все преимущества производительности предыдущих версий.

Реализация с использованием Lazy<T>

```
public sealed class Singleton {
    private Singleton() { }

    private static readonly Lazy<Singleton> lazy =
        new Lazy<Singleton>(() => new Singleton());

    public static Singleton Source { get { return lazy.Value; } }
}
```

Реализация использует тип System.Lazy<T>, чтобы просто реализовать ленивую загрузку. Она сохраняет достоинства предыдущей реализации, а также позволяет вам проверить, был ли экземпляр создан с использованием свойства IsValueCreated.

Реализация обобщенного класса для шаблона Singleton

```
public class Singleton<T> where T : class {
    private static readonly Lazy<T> _instance = new Lazy<T>(
        () => (T)typeof(T).GetConstructor(
            BindingFlags.Instance | BindingFlags.NonPublic,
            null, new Type[0], null).Invoke(null));

    public static T Instance { get { return Singleton<T>._instance.Value; } }
}
```

Обобщенный класс позволяет удобно разделить реализацию паттерна и использовать в обычных классах путем наследования.

В результате обзора можно сделать вывод, что наиболее удачной реализацией данного паттерна является реализация в виде обобщенного класса, так как при необходимости создания синглтона в приложении достаточно будет выполнить наследование целевого класса от обобщенного класса синглтона, без необходимости дублирования кода в каждом классе синглтона. Если же в при-

ложении предусмотрен только один класс-синглтон, можно использовать реализацию с классом Lazy<T> без создания обобщенного базового класса. Для этого достаточно скопировать приведенную реализацию в целевой класс.

Литература

1. Фримен Э., Фримен Э. Паттерны проектирования // Head First Design Patterns. – СПб.: Питер, 2011. – 656 с.

2. Habr [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://habr.com/ru/post/103681/ (дата обращения: 30.10.2019).

3. Professor Web [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://professorweb.ru/my/it/blog/net/singleton_csharp.php (дата обращения: 30.10.2019).

4. Andrey on .NET [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://andrey.moveax.ru/post/patterns-oop-creational-singleton (дата обращения: 31.10.2019).

ПОСТРОЕНИЕ СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ LORAWAN СЕТИ

В.О. Новиков, студент каф. КИБЭВС

Научный руководитель: О.В.Пехов старший преподаватель каф. КИБЭВС
г. Томск, ТУСУР, vlad_novikov59@mail.ru

Проект ГПО КИБЭВС-1708 – Интернет вещей

Задачей является описание протокола LoRaWAN и прототипа протокола для системы сбора данных в аудиториях корпуса на его основе.
Ключевые слова: *классы, LoRaWAN, RSSI, UMDK-THP, UMDK-LIT, UMDK-ACC.*

Введение

LoRaWAN – это протокол канального уровня для сетей с множеством узлов с большим радиусом действия и низким собственным потреблением мощности [1]. Для работы LoRaWAN не требуется получение лицензий на использование частот. В сети LoRaWAN асинхронная отправка данных подразумевает передачу данных только тогда, когда эти данные есть. Пока устройство не сгенерировало данные, подлежащие отправке, оно находится в режиме ожидания с низким уровнем энергопотребления. Периодичность отправки данных определяется, исходя из технологических процессов, и при этом не подразумевает необходимость синхронизации с сетью. Также в состав сети LoRaWAN могут входить различные классы (A, B и C) узлов для оптимизации компромисса ме-

жду скоростью доставки информации и сроком работы при батарейном питании [2]. Перечисленные факторы положительно влияют на энергопотребление устройства. Протокол LoRaWAN ориентирован на те отраслевые задачи, где нет высоких требований к скоростям передачи и объему передаваемых данных, однако существует необходимость обеспечения длительного срок службы батареи при минимальных затратах на техническое обслуживание.

Сеть LoRaWAN имеет архитектуру типа «многоуровневая звезда» без ретрансляторов и mesh-связей, имеет конечные узлы, которые через шлюзы, образующие прозрачные мосты, общаются с центральным сервером сети [1].

Описание системы

Разрабатываемый протокол будет использоваться в системе сбора данных в аудиториях корпуса (температура, давление, освещенность, влажность, а также детектирование нахождения людей в помещении, открытие дверей и окон).

Структуру системы можно описать следующим образом: датчики собирают информацию о внешней среде: температуру, влажность, освещённость и т.д. Полученные данные передаются на маршрутизатор. Каждый маршрутизатор собирает данные с датчиков, попадающих в его зону действия. Далее собранные данные передаются на сторону распределённого сервера.

В качестве датчиков, используемых в системе, выбрано решение от фирмы Unwired Devices. В частности:

1) UMDK-LIT – модуль измерения освещенности, его основным компонентом является цифровой оптический сенсор OPT3001;

2) UMDK-THP – модуль измерения давления, влажности и температуры воздуха на базе высокоточного цифрового сенсора Bosch BME280 [3];

3) UMDK-ACC – модуль акселерометра-гироскопа, его основным компонентом является инерциальный сенсор LSM6DS3.

Структура передаваемых пакетов

Предполагается использовать пакет со следующими полями:

ID Device (Идентификатор устройства). Предполагаемая разрядность поля 64-бита (8 байт), так как у конечных устройств LoRaWAN devEUI назначается по стандарту EUI64.

RSSI – Индикатор уровня принимаемого сигнала (1 байт).

Длина – количество байт, полезной нагрузки (1 байт).

Тип используемых датчиков – определяет какие датчики используются на конечном устройстве, для уточнения какие значения и поля могут быть использованы для передачи (1 байт).

В пакете будет выделено определенное количество байта на каждое значение с датчика:

1. BME280

1.1. Влажность: 4 байта (int)

1.2. Давление: 4 байта (int)

1.3. Температура: 4 байта (int)

2. OPT3001

2.1. Освещенность: 4 байта (float)

3. LSMD6DS3

3.1. Признаки срабатывания: свободное падение, обнаружение движения, изменение ориентации, значительно ускорение по осям: 1 байт.

ID Device (8 байт)	RSSI (1 байт)	Length (1 байт)	Type Sensor 1 (1 байт)	Value 1 (Sensor 1) (X байт)	Value 2 (Sensor 1) (X байт)	Type Sensor 2 (1 байт)	Value 1 (Sensor 2) (X байт)	Value 2 (Sensor 2) (X байт)	Value 3 (Sensor 2) (X байт)

Рис. 1 – Поля протокола

ID Device (8 байт)	RSSI (1 байт)	Length (1 байт)	Type Sensor 1 (1 байт)	Value 1 (Sensor 1) (4 байта)	Value 2 (Sensor 1) (4 байта)	Value 3 (Sensor 1) (4 байта)	Type Sensor 2 (1 байт)	Value 1 (Sensor 2) (4 байта)	Type Sensor 3 (1 байт)	Value 1 (Sensor 3) (1 байт)
0xfedcba98765 43210	0x15	0x15 (21 байт)	0x01 (bme280)	0x012345 67 (humidity)	0x7654321 0 (pressure)	0x012345 67 (temperatu	0x02 (opt3001)	0x765432 10 (luminocit	0x03 (lsm6ds3)	0xfa (hyro_flag s)

Рис. 2 – Пример

Заключение

Данная архитектура системы может использоваться как для пассивного мониторинга данных, поступающих с разнородных устройств «интернета вещей», так и для реагирования на некоторые заранее определённые события, например, превышения некоторого уровня влажности в помещении либо падение температуры ниже порогового значения.

Литература

1. О Технологии LoRa [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://istina-iot.ru/o-tehnologii/ (дата обращения: 10.10.2019).

2. Что такое LoRaWAN? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://lora.ru/lorawan/ (дата обращения: 26.10.2019).

3. IoT-хакатон Mail.Ru Group и Intel 30–31 июля: теперь с сетями 6LoWPAN и LoRa [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://habr.com/ru/company/mailru/blog/305506/ (дата обращения: 4.11.2019).

АНАЛИЗ И СРАВНЕНИЕ ПРОТОКОЛОВ MESH СЕТЕЙ ZIGBEE, THREAD, Z-WAVE ДЛЯ IOT

Р.О. Остапенко, Е.А. Останин, студенты каф. КИБЭВС

Научный руководитель: Д.С. Никифоров, мл.науч. сотр. каф. КИБЭВС
г. Томск, ТУСУР, nds@csp.tusur.ru

Проект ГПО КИБЭВС-1913 – Безопасность IOT

В данной статье рассматриваются сетевые протоколы, предназначенные для создания персональных сетей IOT. Примерами таких сетей могут являться «умные дома», «умные офисы» и т. д. Для них выгодно использовать протоколы, основанные на mesh топологии, за счет повышения надежности связи. Наиболее популярными являются zigbee, thread, z-wave.
Ключевые слова: *mesh, IOT, «умный дом», безопасность*

Интернет Вещей (IoT) предлагает нам колоссальное Интернет-будущее, в котором появятся коммуникации типа машина-машина (M2M). Это дает возможность для объединения всех коммуникаций в общую инфраструктуру, позволяя не только управлять всем, что находится вокруг нас, но и предоставляя информацию о состоянии этих вещей [1]. Существует сетевая топология, позволяющая обеспечить простоту настройки, высочайшую производительность и масштабируемость сети, все то, что нужно для небольшой персональной сети.

Mesh сеть – это распределенная, одноранговая, ячеистая сеть. Узлы соединяются друг с другом и способны принимать на себя роль коммутатора для остальных участников. Каждый узел в ней обладает такими же полномочиями, как и все остальные.

В mesh-сетях надежность связи повышается за счет наличия избыточных связей между устройствами. Все устройства, которые не уходят в спящий режим, выполняют роль роутеров, которые ответственны за маршрутизацию сетевого трафика, выбора оптимального маршрута следования и ретрансляцию пакетов. Даже если из строя выйдет устройство, которое выступало в качестве организатора сети, mesh-сеть продолжит функционировать дальше. Возникновение помехи или преграды, а также выход какого-либо из роутеров из строя не является критичным за счет наличия избыточных связей [2].

Типичными и наиболее применяемыми mesh-протоколами в IOT являются Zigbee, thread, z-wave.

ZigBee – это протокол верхнего уровня, ратифицированный компанией ZigBee Alliance в 2004 году и основанный на стандарте беспроводной передачи данных IEEE 802.15.4 [3].

Технология Thread базируется на 6LoWPAN (IPv6 over Low Power Wireless Personal Area Networks), низкопотребляющем беспроводном протоколе, кото-

рый доставляет Ipv6 поверх радиоканала стандарта IEEE 802.15.4. Протокол определяет только сетевой и транспортный уровни модели OSI, решающий такие проблемы, как маршрутизация, развертывание и обеспечение безопасности. Основываясь на физической инфраструктуре 802.15.4, Thread вобрал в себя все ее сильные и слабые стороны. Это низкая стоимость связи с ближайшими устройствами, низкий уровень потребляемой энергии, одноканальность решения с максимальной скоростью передачи данных 250 Кбит/с, а также крайняя загруженность рабочего диапазона 2,4 ГГц, особенно в городских условиях [4].

Z-Wave – это распространённый радио протокол передачи данных, предназначенный для домашней автоматизации. Характерной особенностью Z-Wave является стандартизация от физического уровня, до уровня приложения. То есть протокол покрывает все уровни OSI классификации, что позволяет обеспечивать совместимость устройств разных производителей при создании гетерогенных сетей. Протокол разрабатывался специально для управления такими устройствами как свет, жалюзи, ворота, термостаты и другими путём передачи коротких команд, требующих небольшого энергопотребления [5].

Описанные выше протоколы имеют свои преимущества и недостатки, их выявление является целью нашей работы. Поэтому основная задача сравнение и анализ выбранных протоколов по следующим критерия: скорость передачи данных, частотный диапазон, поддержка IP-технологии, дальность действия распределенной сети, безопасность табл. 1.

Дальнейшей целью нашей работы будет доработка выявленных недостатков протоколов для совершенствования и универсализации технологии создания «умных домов».

Таблица 1 – Сравнение протоколов

	Zigbee	Z-wave	Thread
Скорость передачи данных	До 40 Кбит/с До 250 Кбит/с	До 100 Кбит/с	До 250 Кбит/с
Частотный диапазон	915 МГц 2400 МГц	869.0 МГц (Россия)	2.4 ГГц
Поддержка IP-технологии	Не поддерживает	IPv6	IPv6
Дальность действия распределенной сети	10 хопов	4 хопа	255 хопов

	Zigbee	Z-wave	Thread
Безопасность	Опциональное сетевое шифрование и аутентификация через установленный код 128-bit AES-CCM	Помимо алгоритма AES 128 для защиты Z-Wave применяется механизм обмена сетевыми ключами на основе криптографического протокола Диффи-Хеллмана, а также система аутентификации устройств	Обязательное шифрование на сетевом и прикладном уровнях (3 и 7 модели OSI). Основанная на пароле аутентификация с протоколом DTLS (Datagram Transport Layer Security)
Количество компаний, использующих протокол	~400	~700	~300

Таким образом, проанализировав и сравнив протоколы был сделан вывод о том, что z-wave является самым оптимальным протоколом для «умного дома», так как обладает высокой надежностью и безопасностью, а также поддерживается большим количество IT-компаний.

Литература

1. Сэмюэл Грингард Интернет вещей: Будущее уже здесь: Издание на русском языке, перевод, оформление. – ООО «Альпина Паблишер», 2016. – 188 с.

2. Mesh-сети [Электронный ресурс]. – URL: https://habr.com/ru/company/efo/blog/281048/ (дата обращения: 12.11.19).

3. Технология Zigbee [Электронный ресурс]. – URL: http://intjournal.ru/wp-content/uploads/2018/06/Kovalyova.pdf (дата обращения: 13.11.19).

4. Технология Thread [Электронный ресурс]. – URL: https://moy-domovoy.ru/z-wave-vs-zigbee-wifi-thread-bluetooth-ble-vybiraem-protokol-upravleniya-umnym-domom/ (дата обращения: 13.11.19).

5. Z-wave [Электронный ресурс]. – URL: https://rus.z-wave.me/z-wave-knowledge-base/about-z-wave/z-wave-technical-overview (дата обращения: 14.11.19).

РАЗРАБОТКА МЕТОДИЧЕСКОГО УКАЗАНИЯ К ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ ПО АНАЛИЗАТОРУ ТРАФИКА WIRESHARK

М.С. Платонов, студент каф. БИС

Научный руководитель: А.К. Новохрестов, доцент каф. КИБЭВС
г. Томск, ТУСУР, monstrormark@gmail.com

Проект ГПО 1802 – Исследование средств защиты компьютерных сетей

В статье дано описание анализаторов трафика, их основные функции и возможности. Также описаны одни из самых известных их реализаций, на основе которых были созданы методические указания для лабораторной работы.
Ключевые слова: *анализатор трафика, сниффер, wireshark.*

На сегодняшний день скорость роста внутренних сетей самых разных компаний увеличивается с невероятными оборотами. Именно поэтому сетевым администраторам необходимо не только знать, но и уметь вручную управлять различными типами трафика, который проходит через сеть. Анализ трафика нужен для того, чтобы более эффективно диагностировать и решать проблемы, когда они происходят, таким образом, не доводя сетевые сервисы до простоя в течении длительного времени.

В начале 1990-х захват трафика широко применялись хакерами для захвата пользовательских логинов и паролей, которые в ряде сетевых протоколов передаются в незашифрованном или слабозашифрованном виде. Использовались для этого специальные программы и устройства – анализаторы трафика, или снифферы. Широкое распространение хабов позволяло захватывать трафик без больших усилий в больших сегментах сети практически без риска быть обнаруженным[1].

Перехват трафика может осуществляться:

– путем прослушивания в обычном режиме сетевого интерфейса, этот способ дает эффект лишь тогда, когда в определенном поле используются хабы, а не свитчи;

– если в место разрыва канала подключить сниффер, то можно перехватить трафик;

– адаптер или программа меняют путь трафика и отправляют копию на сниффер;

– побочные электромагнитные излучения проанализировать и восстановить трафик для прослушивания;

– уровень канала и сети подвергнуть атаке, что перенаправит трафик на сниффер для получения данных, после чего трафик направляется по прежнему маршруту.

Доступно достаточно много различных инструментов, которые позволяют помочь администраторам с анализом сетевого трафика. В основном они делятся на два вида: маршрутизаторо-ориентированный и не ориентированный на маршрутизаторы. Функциональность мониторинга, который встроен в сами маршрутизаторы и не требует дополнительной установки программного или аппаратного обеспечения, называют методами, основанными на маршрутизаторе. Не основанные на маршрутизаторах методы требуют установки аппаратного и программного обеспечения и предоставляют большую гибкость [2].

На сегодняшний день существует огромное количество различных программ, способных перехватывать и анализировать трафик. Анализаторы трафика различаются следующими возможностями:

– поддержка протоколов канального уровня, а также физических интерфейсов;

– качеством декодирования протоколов;

– пользовательским интерфейсом;

– предоставлять доступ к статистике, просмотру трафика в реальном времени и др.

Самым известным инструментов для сбора сетевого трафика является tcpdump. Это приложение с открытым исходным кодом, которое устанавливается практически во все Unix-подобных операционных системах. Tcpdump – отличный инструмент для сбора данных и поставляется с очень мощным механизмом фильтрации. Основным же недостатком является отсутствие графического интерфейса, что достаточно сильно мешает вникнуть в его работу начинающим [3]. Именно эту проблему решает Wireshark.

Wireshark – программа-анализатор трафика для компьютерных сетей. Функциональность, которую предоставляет Wireshark, очень схожа с возможностями программы tcpdump, однако Wireshark имеет графический пользовательский интерфейс и гораздо больше возможностей, а именно:

– работает на большинстве современных ОС;

– Wireshark – продукт с открытым исходным кодом;

– множество протокольных декодировщиков;

– сохранение и открытие ранее сохраненного сетевого трафика;

– импорт и экспорт файлов из других пакетных анализаторов;

– возможность фильтровать и искать пакеты по множеству критериев;

– возможность просмотра отдельных перехваченных пакетов [4].

Именно из-за графического интерфейса и свободной лицензии выбор пал на программу Wireshark. Из основных недостатков можно лишь выделить отсутствие возможности генерации и редактирования пакетов, но это легко решается использованием другого ПО, в котором можно будет изменять пакеты, перехваченные и экспортированные из Wireshark.

На основе всех полученных знаний был разработан план методических указаний лабораторной работы:

1) установить и настроить анализатор трафика;

2) установить и настроить программы-клиенты для заданных протоколов;

3) выполнить перехват трафика;

4) найти необходимые пакеты при помощи фильтра;

5) проанализировать заголовки пакетов и определить данные, которые они переносили;

6) полученный пакет редактировать и отправить на другое устройство.

Литература

1. Снифферы (Sniffers) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.anti-malware.ru/threats/sniffers (дата обращения: 30.10.2019).

2. Мониторинг и анализ сетевого трафика при помощи специализированного программного обеспечения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://it-bloknot.ru/?q=content/мониторинг-и-анализ-сетевого-трафика-при-помощи-специализированного-программного-обеспечения (дата обращения: 30.10.2019).

3. tcpdump – полезное руководство с примерами [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://blog.sedicomm.com/2017/05/30/tcpdump-poleznoe-rukovodstvo-s-primerami/ (дата обращения: 30.10.2019).

4. Wireshark [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://wiki.archlinux.org/index.php/Wireshark_(Русский) (дата обращения: 30.10.2019).

ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ИНТЕРАКТИВНОЙ СИСТЕМЫ ПРИВЛЕЧЕНИЯ АБИТУРИЕНТОВ НА КАФЕДРУ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ

К.В. Власова, С.А. Пологов, студенты каф. ПрЭ

Научный руководитель: Д.О. Пахмурин, канд. техн. наук, доцент каф. ПрЭ
г. Томск, ТУСУР, pdo@ie.tusur.ru

Проект ГПО ПрЭ-1901 – Интерактивная система привлечения абитуриентов на кафедру промышленной электронники

Целью проекта является создание браузерной игры для привлечения абитуриентов на кафедру промышленной электроники.
Результат нашего проекта предназначен для привлечения абитуриентов на кафедру Промышленной электроники.

Ключевые слова: *дизайн, анимация, Aseprite, звуковые эффекты, FL Studio 20, HTML, JavaScript.*

В проекте ГПО «Интерактивная система привлечения абитуриентов на кафедру промышленной электроники» основными задачами являются.

1. Разработка сценария и концептуальных задач.
2. Разработка дизайна окружения, персонажей, локаций (визуальная часть).
3. Разработка звукового сопровождения.
4. Разработка логики, анимации и действий на языке программирования.

Одним из важных моментов в разработке игры является визуальная составляющая, состоящая из дизайна персонажей, локаций, отдельных элементов окружения, а также их анимация. Для разработки в рамках ГПО проекта выбрана 2D графика стиля pixel art. Для работы с pixel art была выбрана среда разработки Aseprite. Данная программа позволяет рисовать в пиксель арте, создавать анимацию благодаря системе слоев. Рабочее окно рабочей среды представлено на рис. 1.

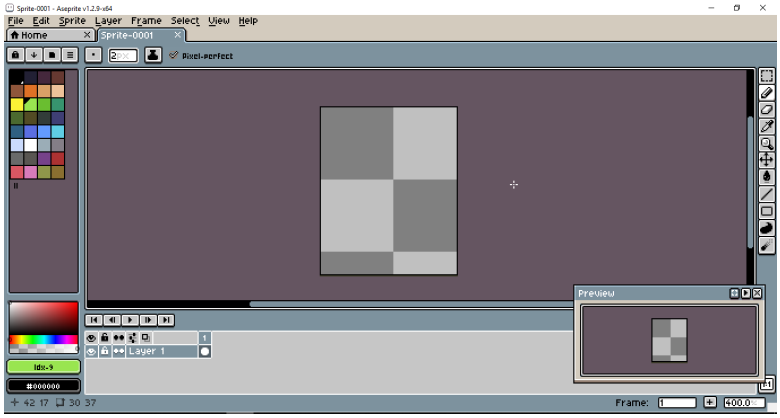


Рис. 1 – Рабочее окно программы Aseprite

В данной среде необходимо создать объекты, персонажей, окружение и некоторую анимацию, которая в последующем будет программироваться и приводиться в движение на языке JavaScript.

Пример вариаций предметов и один из видов локации разработанный по написанному сценарию представлен на рис. 2.

Одной из следующих частей реализации проекта является разработка звукового сопровождения (звуки действий, фоновая музыка). В рамках нашего ГПО необходимо создать музыкальное сопровождение и звуковые эффекты в 8-bit стиле, так как концепция игры основана на 2D графике в стиле pixel art.

Для создания полноценного проекта, аудио файлы будут использоваться при программировании самой игры, непосредственно включаясь и воспроизводясь в необходимые моменты. Для разработки звукового сопровождения мы выбрали FL Studio 20. Это практичная программа для работы со звуковыми

эффектами, предоставляющая пользователю удобные в работе инструменты, которые помогают создавать, аранжировать, записывать и микшировать музыку до уровня профессионалов. Рабочее окно рабочей среды представлено на рис. 3.

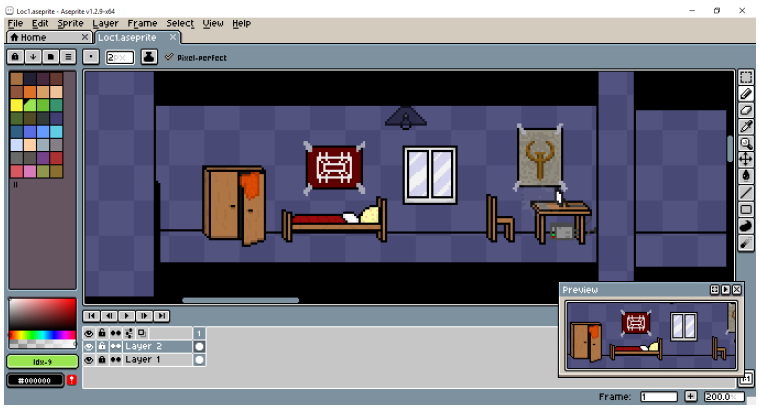


Рис. 2 – Пример разработанного дизайна на основе сценария

Рис. 3 – Рабочее окно программы FL Studio 20

Для реализации игры мы используем с клиентской стороны только HTML и JavaScript. JavaScript обладает такими преимуществами, как гибкость, надежность и масштабируемость. Чтобы избежать межбраузерных различий, мы не стали использовать canvas напрямую. Мы задались вопросом поиска графической библиотеки. Выбор был из нескольких бесплатных библиотек(PixiJS, Phaser.js), но мы выбрали phaser.js. Phaser.js – является кроссбраузерной HTML5 библиотекой с открытым исходным кодом для создания браузерных игр с использованием WebGL и Canvas. Phaser.js также поддерживает физику объектов и аудио. В нашей игре низкий порог вхождения, т.е. у нас не перегружен интерфейс и вход в игру осуществляется с ввода никнейма. Главный персонаж игры имеет два направления движения (влево и вправо). В каждой локации игры будет иметься от одного до трех квестов (мини-игр). По мере прохождения мини-игр, уровень будет меняться, соответственно, будет меняться и локация. Для запуска и тестирования нашей игры, нам необходимо установить локальный веб-сервер. Мы выбрали Denwer. Среда разработки Visual

Studio Code. Для сборки проекта мы используем webpack. Пример игры приведен на рис. 4.

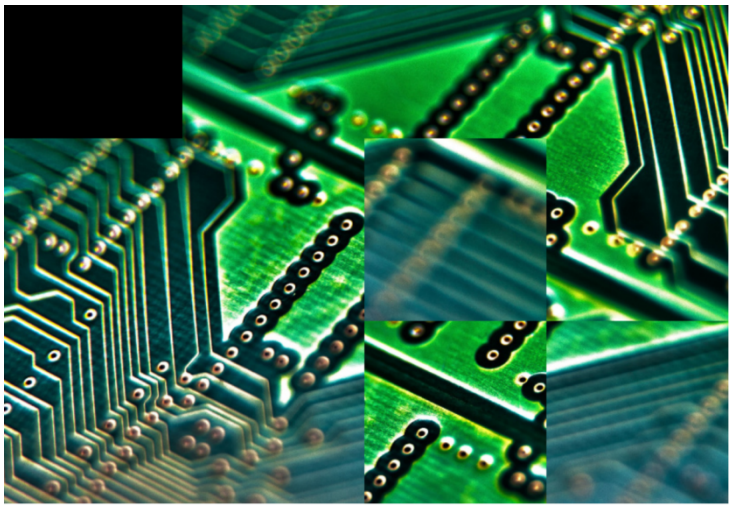


Рис. 4 - Мини-игра плитки

В заключение еще раз отметим, что разрабатываемый проект предназначен для привлечения абитуриентов на кафедру Промышленной электроники. Для разработки проекта используются такие технологии, как: Aseprite, FL Studio 20, HTML, JavaScript. На данный момент написана часть сценария нашей игры, создано музыкальное сопровождение, частично реализована первая часть локации и мини-игры для прохождения миссий.

Литература

1. Создание вашей первой игры на Phaser [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://habr.com/ru/post/324894/(дата обращения: 20.10.2019).

2. FL Studio 20 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://fl-studio.club/(дата обращения: 20.10.2019).

3. Aseprite [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://anderbot.com/articles/aseprite/(дата обращения: 20.10.2019).

CREATING SOFTWARE-AS-A-SERVICE PROTOTYPE USING MICROSOFT AZURE®

N.S. Ponomarenko, FCS student

Academic adviser: A.E. Goryainov, FSD department senior lecturer
Tomsk, TUSUR, superprojects@live.ru

Project-based group learning codename – КСУП-1905 Создание сервиса с помощью облачных вычислений Azure (SaaS)

This document describes some of the principles of developing very helpful and interesting project, powered by cloud services. Serverless computing is in its core. Creating powerful yet economic solutions, which are handy for daily problems, has always been a hard task, so developers need to deeply architect components and their relations in order to make a good product.
***Keywords**: azure, Microsoft, cloud, service, computing, SaaS, software, infrastructure, mobile, frontend, backend, serverless, database, project, Tomsk, youth council, object-oriented programming, C# language, dotnet.*

We've had an idea of creating a service for our city as part of a digitalization project. An idea to have one place for everything happening with the city: news, accessibility map (including for people with disabilities), role-based account system with ability to send requests, ideas to deputies straightforward and Student Hub. We wanted to provide much level of accessibility, while having all the ecosystem management ease. We chose to build a cloud solution in order to mark all the requirements.

We started to learn the environment. We used Microsoft Learn to improve our skills and gather required knowledge.

Cloud solutions are projects, which were built using cloud providers. In order to create a service, you need to understand many included systems, such as database management, API schemes, data transferring schemes, authentication, security and overall infrastructure. On top of that, you can create some user-friendly stuff: frontend (website) and mobile/desktop application. You have to ensure you choose the right tools to make the development smooth, fast and connective.

We chose Microsoft Azure ® as our cloud provider, because it has more regions available, than anyone else. It delivers fast connection, wide range of services and great access time.

There are four common concepts to build a backend: classic (through VM host), containers, Azure App Service and serverless. We decided to use serverless infrastructure which enables us to create modern distributed API with an ability to easily

scale on demand, so we only pay for the resources we use. We are currently working with Azure Functions to deliver this.

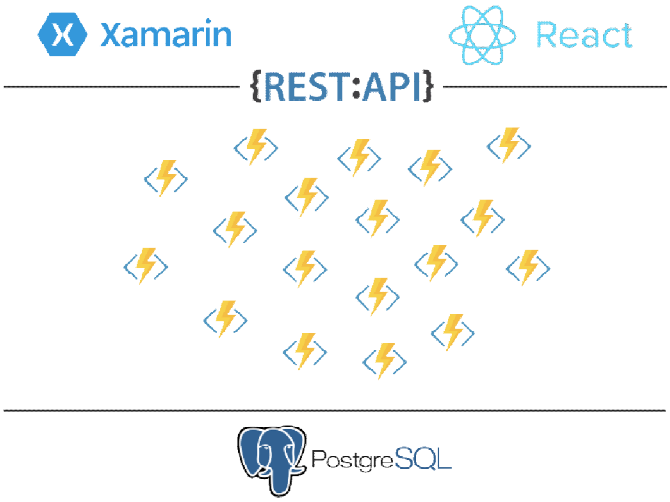
As a database system, we chose PostgreSQL, because it has more features, better maintainability and responsiveness.

API defines how we would interact between components in our service architecture. When we were choosing which API scheme to use, we ended up with the modern variant of using REST API scheme, because of it has simple yet powerful management and is being supported by many technology stacks.

As a data transferring scheme, JSON is the one with the highly readable syntax, so we decided that it would be a great choice.

Because we're a team, we needed a versioning control system, which would help us with synchronizing the code. Our interest was on an Azure DevOps solution, because it works on top of the classic "git" system and is capable with the high amount of technology and management stacks around. Also, we didn't forget to implement continuous integration and continuous deployment features in order to automate and enhance the delivering of stable code to the insider groups (for now).

After making all the decisions, we prepared the scheme, which displays all the components together, their connections and layers. At the heart of this picture is Azure Functions infrastructure. The key factor is that you don't have to create and maintain outer environment, but instead you focus on a concrete function's logic. This has enabled rapid prototyping for us. We are currently in a process of writing some inner product services, like the news service, so we use Functions with HTTP triggers to respond to all incoming requests. We are creating some functionality for the first prototype to be available this December.



Pic. 1 – Simplified architecture scheme

We will have frontend available soon. Mobile app is currently in development and has an alpha stage. We're using C# and Xamarin.Forms to build it. It will be sup-

ported on Android and iOS. Current insider builds are intended to launch on Android only.

Frontend will be built by React framework on JavaScript. Then, it will be hosted in Azure and will have its own domain.

Expected prototype functionality is news and accessibility map, but other features will be added in Q1 2020. First public release will include:

- Reading news from Tomsk youth council's vk group (we're working to add more news provider in a future);
- Filtering news by tags;
- Browsing city's map: finding sights & buildings, available for people with disabilities;
- Personalization parameters.

We're hoping, that this project will be helpful to many citizens of our city and will improve their live. We try to make their experiences as best, as possible.

References

1. Azure functions documentation | Microsoft Docs [Web resource]. – Access link: https://docs.microsoft.com/en-us/azure/azure-functions/ (date retrieved: 10.11.2019).
2. Azure DevOps documentation | Microsoft Docs [Web resource]. – Access link: https://docs.microsoft.com/en-us/azure/devops/ (date retrieved: 10.11.2019).
3. C# Guide | Microsoft Docs [Web resource]. – Access link: https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/csharp/ (date retrieved: 10.11.2019).
4. Getting started – React [Web resource]. – Access link: https://reactjs.org/docs/getting-started.html (date retrieved: 10.11.2019).
5. JSON [Web resource]. – Access link: http://www.json.org/ (date retrieved: 10.11.2019).
6. Microsoft Azure documentation | Microsoft Docs [Web resource]. – Access link: https://docs.microsoft.com/en-us/azure/ (date retrieved: 10.11.2019).
7. OAuth 2.0 – OAuth [Web resource]. – Access link: https://oauth.net/2/ (date retrieved: 10.11.2019).
8. PostgreSQL: documentation [Web resource]. – Access link: https://www.postgresql.org/docs/ (date retrieved: 10.11.2019).
9. Representational state transfer [Web resource]. – Access link: https://en.wikipedia.org/wiki/Representational_state_transfer (date retrieved: 10.11.2019).
10. Software as a service – Wikipedia [Web resource]. – Access link: https://en.wikipedia.org/wiki/Software_as_a_service (date retrieved: 10.11.2019).

11. Xamarin.Forms - Xamarin | Microsoft Docs [Web resource]. – Access link: https://docs.microsoft.com/en-us/xamarin/xamarin-forms/ (date retrieved: 10.11.2019).

12. .NET Documentation | Microsoft Docs [Web resource]. – Access link: https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/ (date retrieved: 10.11.2019).

13. Microsoft Learn | Microsoft Docs [Web resources]. – Access link: https://docs.microsoft.com/en-us/learn/ (date retrieved: 10.11.2019).

СОЗДАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ РУКОПИСНЫХ ПОДПИСЕЙ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ И ИССЛЕДОВАНИЯ АЛГОРИТМОВ АУТЕНТИФИКАЦИИ СУБЪЕКТА

Д.А. Андреевских, С.Д. Разбойников, студенты каф. КИБЭВС

Научный руководитель: К.С. Сарин, канд. техн. наук, доцент каф. КИБЭВС
г. Томск, ТУСУР, andreevsckih.dar@yandex.ru

Проект ГПО КИБЭВС-1912 ––– Аутентификация пользователя по рукописной подписи с использованием нечеткого классификатора

В статье представлена методика создания базы данных рукописных подписей для разработки и исследования алгоритмов аутентификации субъектов. В отличие от известных аналогов данная база содержит подделки двух типов: на основе статического изображения и видеозаписи процесса нанесения подписи.

Ключевые слова: *биометрические данные, рукописная подпись, аутентификация.*

Введение. В современном мире, где с каждым днем все дальше отходят от бумажных носителей информации в сторону их электронных вариантов, стоит проблема подтверждения личности в этом пространстве электронных документов. Для решения этой задачи разработаны различные средства аутентификации пользователя, в частности, с использованием динамических биометрических данных. Для разработки, проверки корректности и точности работы подобных комплексов созданы и создаются базы данных, содержащие различные экземпляры значений биометрических данных субъектов.

Целью работы является создание базы данных рукописных подписей для исследований алгоритмов аутентификации на основе машинного обучения. Одной из задач работы является извлечение оригиналов подписей и подделок двух типов: на основе изображения и на основе видеозаписи процесса нанесения подписи. В дальнейшем это позволит исследовать влияние доступности видео-

изображения процесса нанесения подписи на качество квалифицированных подделок.

Для снятия показаний используется графический планшета Wacom STU-540 и программный комплекс для сбора подписей, разработанный участниками группового проектного обучения. В дальнейшем эта база данных будет использоваться для разработки и исследования алгоритмов аутентификации пользователя на основе нечетких систем и нейронных сетей.

Имеющиеся в свободном доступе базы данных MCYT [1] и SVC 2004 [2] содержат как оригинальные подписи субъектов, так и их подделки, но подделки не разделены по типам, поэтому для исследования качества типов подделок их использовать нельзя.

Ход работы. С учетом общедоступных баз MCYT и SVC 2004 и руководствуясь нашей целью была сформирована методика снятия показаний рукописной подписи, которая описана ниже.

В эксперименте принимали участие 9 человек. Каждый их них вначале представал в роли легального пользователя, а затем в роли поддельщика. Таким образом, база данных содержит не только оригиналы подписей, но и квалифицированные подделки, причем подделки двух типов: сделанные по изображению подписи и сделанные на основе видеозаписи процесса нанесения подписи. Снятие показаний происходило поэтапно, между каждым этапом был интервал длительностью 7 дней.

За неделю до снятия первой порции показаний участников попросили придумать подпись и отработать ее до состояния автоматизма. В день снятия показания каждой подписи были зафиксированы десять экземпляров, при этом велась видеофиксация процесса нанесения подписи с ракурса прямо перед планшетом. Спустя неделю участников вновь попросили нанести десять экземпляров придуманной ими подписи. На следующей неделе процедура повторялась. Затем для каждого пользователя из участников было выбрано 6 поддельщиков, которые за неделю по предоставленному изображению оригинальной подписи должны были научиться ее наносить. Спустя неделю снимались подделки, с каждого пользователя по 5 экземпляров. После поддельщикам выдавалось видеоизображение процесса написания подписи. Через неделю снималось еще 5 экземпляров поддельной подписи. На следующей неделе цикл начинался заново. Таким образом на данный момент в базе присутствуют 9 подписей, для которых извлечено 30 оригинальных экземпляров, 30 подделок по статическому изображению и 30 подделок по видеоизображению процесса нанесения.

Рукописная подпись представляет из себя текстовый файл, в который с частотой 200 Гц записываются такие характеристики: координаты X и Y, относительно поверхности планшета, величина давления на поверхность планшета

P, показатель наличия или отсутствия давления на экран планшета, показатель расположения кончика пера планшета в границе экрана.

Для наглядности изменения характеристик ниже представлены их графики (рис. 1).

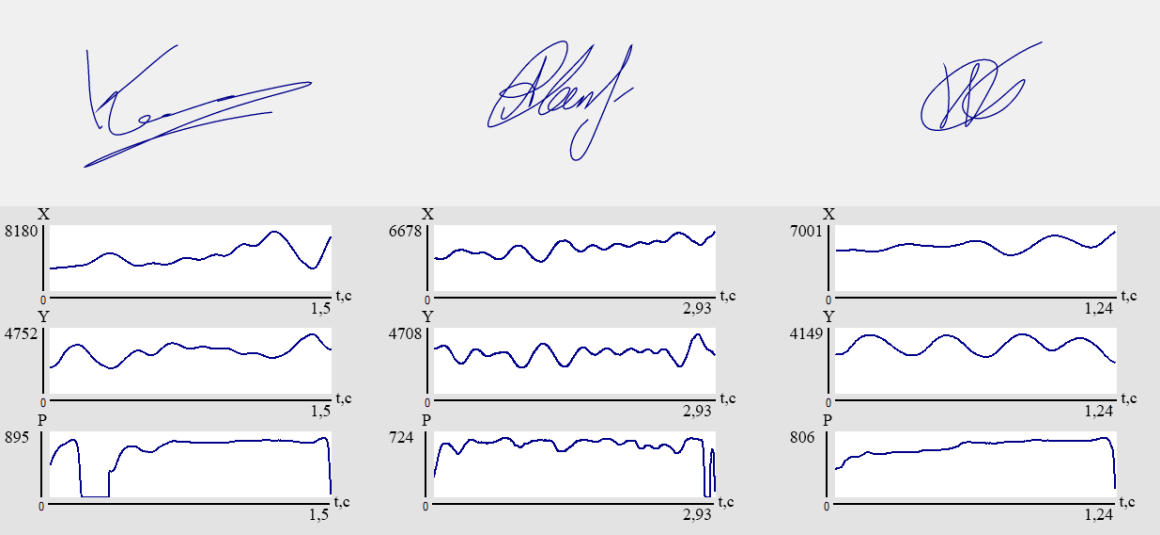


Рис. 1 – Сигналы рукописной подписи

Заключение. В ходе проделанной работы были исследованы аналоги баз данных рукописных подписей MCYT и SVC 2004, выявлены их недостатки, препятствующие решению поставленной задачи. Разработана методика создания базы данных, устраняющая недостатки аналогов и пригодная для разработки и исследования алгоритмов аутентификации. На основе этой методики были собраны оригинальные экземпляры рукописных подписей и их подделки двух типов: по статическому изображению и по видеоизображению процесса нанесения подписи. На данный момент база насчитывает 9 различных наборов подписей, включающих как оригинальные экземпляры, так и поддельные. В будущем планируется увеличить количество наборов до 40.

Литература

1. MCYT baseline corpus: a bimodal biometric database / J. Ortega-Garcia, J. Fierrez-Aguilar, D. Simon, J. Gonzalez, M. Faundez-Zanuy, V. Espinosa, A. Satue, I. Hernaez, J.-J. Igarza, C. Vivaracho, D. Escudero and Q.-I. Moro // IEE Proceedings – Vision, Image and Signal Processing, 2003. – 401 c.

2. SVC2004: First International Signature Verification Competition / D.-Y. Yeung, H. Chang, Y. Xiong, S. George, R. Kashi, T. Matsumoto, G. Rigoll. – Springer, 2004. – 22 c.

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ И ЗАЩИЩЕННОСТИ BLUETOOTH-MESH

А.Е. Губайдуллин, Е.В. Рейдель, студенты каф. БИС

Научный руководитель: Д.С. Никифоров, преподаватель каф. КИБЭВС, мл. науч. сотр. лаборатории систем безопасности ЦТБ
г. Томск, ТУСУР, amattterasuuu@gmail.com, reydel.evgeny@yandex.ru

Проект ГПО КИБЭВС-1913 – Безопасность IoT

В данной статье проводится анализ состояния и защищенности радиосети ячеистой структуры Bluetooth-mesh. Значительное внимание уделено сравнению ячеистых сетей Thread, Zigbee и BLE-mesh. Рассмотрены основные технологии атак протокола Bluetooth и Bluetooth Low Energy.
Ключевые слова: *Bluetooth LE, mesh, интернет вещей, беспроводная сеть, смарт-устройства.*

Согласно документу Goldman Sachs, в 1990-х годах в мире насчитывалось около 1 миллиарда устройств, подключенных к сети Интернет. В начале нулевых началась эра мобильных смартфонов, количество устройств выросло до 2 млрд ABI Research прогнозируют, что к 2021 году будет установлено около 48 млрд устройств, которые совместимы с IoT. По прогнозам, 30% всех этих устройств, будут включать технологию Bluetooth Low Energy (LE).[1]. На сегодняшний день эта технология беспроводной связи с низким энергопотреблением является самой перспективной [2]. Она доступна на девайсах, базирующихся на таких операционных системах, как Android, iOS, Windows и Linux. Приоритетно BLE предназначен для устройств, имеющих небольшие размеры, для которых большую роль играет компактность и куда нельзя установить аккумулятор или объемную батарею. BLE потребляет намного меньше энергии и вполне способен передавать данные в десятки раз быстрее на расстояния больше 100 метров, чем классический Bluetooth. BLE используется для обеспечения связи между главным контроллером, обычно им является смартфон, и интеллектуальными устройствами (смарт-девайсы). Эти устройства присутствуют практически везде и включают в себя повседневные объекты IoT, начиная от систем освещения и отопления, бытовых домашних приборов, заканчивая сигнализациями доступа, всевозможными датчиками. Bluetooth-mesh работает на основе протокола BLE. Смарт-девайсы, использующие mesh-сети Bluetooth, могут подключаться к беспроводной сети передачи данных и затем управляться удаленно, что дает возможность создавать умные дома, сделать автоматизацию зданий, использовать беспроводные сенсорные сети, проектировать интеллектуальные отрасли и города. Все это делает данную тему актуальной на текущий момент.

При выборе технологии беспроводной были внимательно изучены преимущества различных протоколов передачи данных, чтобы выбрать максимально эффективную беспроводную сеть для управления смарт-устройствами.

Необходимо отметить, что ячеистые сети имеют различный характер. Одна из основных целей разработки ячеистых сетей – повышение надежности сети за счет устранения единой точки отказа. Каждая сеть использует свои подходы, которые определяют характер работы сети. В табл. 1 показано краткое сравнение ячеистых сетей Thread, Zigbee и BLE-mesh [3].

Таблица 1 – основные различия ячеистых сетей

	Zigbee	Thread	Bluetooth-mesh
Год основания	2003 г.	2015 г.	2017 г.
Основные применения	Освещение, счетчики ресурсов, домашняя автоматизация	Промышленность и коммерческие продукты, универсальное решение	Освещение, домашняя автоматизация
Основная идея или отличие	Первая массовая ячеистая сеть	Протокол IPv6	Простая интеграция со смартфонами и другими Bluetooth-устройствами
Маршрутизация	Полная	Полная	Управляемое наводнение
Подключение к облаку	Шлюз с преобразованием протокола	Граничный шлюз	Смартфон или шлюз с преобразованием протокола

Далее необходимо рассмотреть дальность работы ячеистых сетей. Это было продемонстрировано специалистами компании Nordic Semiconductor в одной из своих статей [4]. На идентичных отладочных платах nRF52849-DK была измерена дальность соединения всех трех сетей на трех режимах выходной мощности. Результаты измерений представлены в табл. 2.

Таблица 2 – сравнение дальности работы

Протокол	Выходная мощность, [дБМ]		
	0	+4	+8
Zigbee	196	231	280
Thread	209	270	328
BLE @ 1 Мбит/с (mesh)	248	276	345
BLE @ 2 Мбит/с	238	273	333
BLE @ 125 Кбит/с (long-range)	–	–	756

Исходя из анализа табл. 2, можно сделать выводы, что BLE-mesh имеет самую большую дальность из представленных сетей.

На основе данных, опубликованных компанией Silabs, были проведены тесты [5].

Исходя из результатов первого теста, можно сделать вывод, что все сети показывают открытую зависимость от количества прыжков. Для одного прыжка, Thread показывает высокую эффективность протокола маршрутизации, также примерно в 2 раза большую пропускную способность, относительно сети Zigbee. Только результаты BLE-mesh почти не зависят от количества узлов, всегда имея одинаковую пропускную способность около 2–3 кб/с.

Из второго теста задержки можно сделать вывод, что все тестируемые протоколы передачи данных, в зависимости от размера передаваемых данных, имеют практически идентичные результаты – примерно 50 мс. У всех сетей, рассмотренных в статье наблюдаются незначительные задержки – не более 300 мс. Все тестируемые сети показывают линейную зависимость задержек от размеров передаваемых данных.

В итоге сравнения можно сделать некоторые выводы:

1) BLE-mesh имеет максимальную дальность;

2) BLE-mesh поддерживает наибольшее количество узлов в сети;

3) наибольшую и стабильную пропускную способность имеет Thread;

4) при выборе сети нужно учитывать все факторы, такие, как простота интеграции, возможности развития, а также решаемые задачи, для которых сеть необходима.

Для обеспечения безопасности беспроводной передачи были исследованы потенциальные проблемы безопасности протокола Bluetooth. Существуют целые организации людей, которые занимаются разработкой алгоритмов атак на устройства, использующие данный протокол [6; 7]. На сегодняшний момент наиболее распространенные атаки на протокол Bluetooth LE [8; 9]:

1) Bluesnarfing – злоумышленники, эксплуатируя уязвимость прошивки в старых устройствах, получают доступ к устройству с поддержкой Bluetooth. Эта атака предоставляет доступ к данным, которые хранятся на устройстве;

2) Bluejacking – злоумышленник отправляет нежелательные сообщения пользователю. Сами сообщения не нанесут вреда устройству, но могут сказаться на самом пользователе, заставив его отреагировать каким-либо образом;

3) Bluebugging – позволяет злоумышленнику выполнить AT-команды на мобильном устройстве, что дает возможность получить полный контроль над девайсом;

4) Denial of Service (DoS) – отказ в обслуживании. Атаки блокируют интерфейс устройства и делают его неработоспособным;

5) Fuzzing Attacks – злоумышленник посылает нестандартные или искаженные данные и наблюдает, как устройство будет реагировать. Все процессы на устройстве замедляются, либо останавливаются;

6) Pairing Eavesdropping – устройства, которые использую PIN-код при сопряжении подвержены такому типу атак. Злоумышленник может успешно прослушать данные, таким образом определить секретный ключ и расшифровать данные.

Разумеется, существуют и другие виды известных и неизвестных атак. В рамках данной статьи было рассмотрено только шесть видов.

В работе проведен анализ состояния и защищенности радиосети ячеистой структуры Bluetooth-mesh. Проведено сравнение этой сети с некоторыми другими. Анализ показал, что такие сети являются перспективными при решении множества задач телеметрии, гражданского и военного применения. Ряд задач все еще остается не решенным. Дальнейшие исследования будут посвящены решению этих задач.

Литература

1. Официальный сайт технологии Bluetooth 5 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.bluetooth.com/bluetooth-resources/bluetooth-5-go-faster-go-further (дата обращения: 1.11.2019).

2. Новости Интернета вещей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://iot.ru/wiki/bluetooth (дата обращения: 1.11.2019).

3. Практическое сравнение ячеистых сетей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://r-iot.org/2019/05/12/практическое-сравнение-ячеистых-сет (дата обращения: 3.11.2019).

4. nRF52840-DK Range Testing With BLE, ZigBee and Thread Protocols at 0, 4 and 8dBm Transmit Power Settings [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://devzone.nordicsemi.com/nordic/nordic-blog/b/blog/posts/nrf52840-dk-range-testing-with-ble-zigbee-and-thread-protocols-at-0-4-and-8dbm-transmit-power-settings (дата обращения: 3.11.2019).

5. Bench. BLE-mesh, Thread, Zigbee Network Performance [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.silabs.com/products/wireless/learning-center/mesh-performance (дата обращения: 5.11.2019).

6. Милославская Н.Г., Толстой А.И. Интрасети: обнаружение вторжений: учеб. пособие для вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 136 с.

7. Минаев В.А. Правовое обеспечение информационной безопасности. – М.: Маросейка, 2008.

8. Романов О.А., Бабин С.А., Жданов С.Г. Организационное обеспечение информационной безопасности: учебник. – М.: Академия, 2008.

9. Семкин С.Н. Основы правового обеспечения защиты информации. – М.: Горячая линия – Телеком, 2008.

НЕОБХОДИМОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В МЕДИЦИНСКИЕ УЧРЕЖДЕНИЯ

М.В. Рихтер, П.А. Чубаков, студенты каф. АОИ

Научный руководитель: А.А. Голубева, канд. техн. наук, доцент каф. АОИ
Томск, ТУСУР, markrihter98@gmail.com

Проект ГПО АОИ-1707 – Разработка технологий будущего (умная медицина)

В данном докладе представлена информация о ситуации с внедрением цифровых технологий в отечественную медицинскую среду, об актуальных проблемах, связанных с интеграцией информационных систем в лечебно-профилактических учреждениях и путях решения данных проблем.
***Ключевые слова**: Медицина, цифровые технологии, медицинские информационные системы.*

На данный момент информационные технологии всё более активно проникают во все сферы жизни человека. Высокие темпы развития цифровых технологий позволяют получить новые возможности хранения, передачи, обработки, анализа и объединения огромных массивов различной информации. Информатизация также нашла своё место в области медицины. Возможность снижения расходов на оказание медицинской помощи при улучшении качества оказываемых услуг – это то, что стало основной причиной активного внедрения современных технологий в медицинскую отрасль.

На сегодняшний день в сфере внедрения цифровых технологий в российскую медицину уже проведена серьезная работа. Во многие поликлиники внедрены системы электронной записи на прием и электронные очереди, информация о пациентах заносится с компьютера и хранится в базе данных, разработаны и введены в эксплуатацию различные медицинские информационные системы. Однако документооборот в медицинских учреждениях до сих пор зачастую ведется в полу-электронной форме, когда часть информации хранится на цифровых носителях, а часть в бумажном виде. В этом случае могут возникать ситуации с дублированием данных о пациенте, повторном сборе уже имеющейся информации, потере бумажных документов без возможности восстановления утерянной информации в силу отсутствия копий документа, так как копирование с бумажных носителей является очень трудоемким и дорогостоящим процессом.

Количество бумажной документации приводит к большой нагрузке на медицинский персонал, и дело не только в заполнении бумажных документов с дублированием уже имеющейся в других бланках информации, но также с необходимостью поддерживать весь набор имеющихся документов и скорости

доступа к информации, хранящейся в них. Для хранения бумажной документации требуется большой объем свободного места, соответствующего определенным микроклиматическим условиям, а поиск необходимой информации среди бумажных носителей может отнимать у врача значительную часть времени, которая, в случае с электронным документооборотом, будет доступна в считаные секунды.

Шагом в сторону решения проблемы стал приказ Минздрава России от 09.01.2018 № 2н «О внесении изменений в приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации» от 15 декабря 2014 г. № 834н «Об утверждении унифицированных форм медицинской документации, используемых в медицинских организациях, оказывающих медицинскую помощь в амбулаторных условиях, и порядков по их заполнению». Этот приказ дает медицинским учреждениям право вести электронные медицинские карты, вместо бумажных. Но во многих учреждениях уже существуют системы медицинских карт в дополнение к бумажным, в этом случае, в силу отсутствия отечественных стандартов и разногласия в имплементации каких-то конкретных международных стандартов кодирования и обмена медицинской информацией (HL7, FHIR, LOINC), интегрировать их между собой или в единую систему медицинских карт будет крайне затруднительно.

Еще одной проблемой, которая может быть решена с помощью современных технологий, является необходимость личного контакта врача с пациентом для оказания большинства медицинских услуг. Сегодня для получения различных рекомендаций по результатам анализов, пусть даже анализы хранятся в электронной базе данных и доступны с помощью компьютера как для врача, так и для пациента, необходимо личное посещение ЛПУ; консультация, направление от терапевта на прием к специализированному врачу и т.д., все это требует посещения, простаивания в очереди, заполнения врачом документов о приеме. Этого можно избежать, интегрировав в медицинские учреждения системы онлайн-приема и консультирования, а также применяя современные телемедицинские технологии, что существенно сократит время оказания медицинских услуг пациенту и увеличит эффективность работы врачей. Порядок оказания подобных услуг уже установлен в приказе Министерства здравоохранения РФ от 30 ноября 2017 г. № 965н «Об утверждении порядка организации и оказания медицинской помощи с применением телемедицинских технологий».

Кроме того, это окажет значительное влияние на качество медицины в отдаленных регионах России, где у населения нет доступа к качественным медицинским услугам, либо медицинские учреждения находятся слишком далеко для того, чтобы быстро до них добраться. Телемедицина способна решить данную проблему, предоставляя врачам возможность предоставлять медицинские услуги удаленно.

Данная проблема для её решения требует принятия комплексных мер, как со стороны медицинских учреждений, так и со стороны государства. Оптимальным решением вышеуказанного комплекса проблем является проектирование стандартизированной медицинской информационной системы, охватывающей все процессы внутри ЛПУ, с полным переходом на электронный документооборот и использованием всех возможностей телемедицины, а также разработка и внедрение отечественных стандартов в области цифровой медицины.

Литература

1. Информатизация здравоохранения и некоторые проблемы построения интегрированных медицинских информационных систем [Электронный ресурс] // Журнал радиоэлектроники. – 2011. – № 9. – Режим доступа: https://clck.ru/K9VKX (дата обращения: 16.11.2019).

2. ПрограмБанк. Как современные информационные технологии помогают развиваться медицине. Интеграция информатики и медицины [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://clck.ru/K9VYN (дата обращения: 16.11.2019).

3. Приказ Министерства здравоохранения РФ от 30 ноября 2017 г. № 965н «Об утверждении порядка организации и оказания медицинской помощи с применением телемедицинских технологий» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://clck.ru/KABA3 (дата обращения: 20.11.2019).

4. Приказ Минздрава России от 09.01.2018 № 2н «О внесении изменений в приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации» от 15 декабря 2014 г. № 834н «Об утверждении унифицированных форм медицинской документации, используемых в медицинских организациях, оказывающих медицинскую помощь в амбулаторных условиях, и порядков по их заполнению» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://clck.ru/KACet (дата обращения: 20.11.2019).

5. Сулейманова В.В. Эффективность внедрения медицинских информационных систем [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://clck.ru/KABPt (дата обращения: 20.11.2019).

6. Орлинский Д.Б., Лазарев К.И. Медицинская статистика до и после внедрения комплексной МИС [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://clck.ru/KABUF (дата обращения: 20.11.2019).

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА РАБОТЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ АНОНИМИЗАЦИИ ТЕКСТА

Л.С. Шилов, С.Е. Шаньшин, студенты каф. БИС

Научный руководитель: А.С. Романов, доцент каф. БИС, канд. техн. наук
г. Томск, ТУСУР, lionshilov@yandex.ru, linglon1999@gmail.com

Проект ГПО БИС-1702 – Интеллектуальный анализ текста

Анонимизация текста является актуальной задачей в сфере информационной безопасности. Стремительно развивающаяся популярность текстовой информации в сети Интернет требует развития такой области, как автоматическая обработка текстов и компьютерная лингвистика. Существуют автоматизированные системы, позволяющие установить автора, но тема обезличивания и анонимизации русскоязычного текста на данный момент плохо изучена и требует современных решений. В данной статье демонстрируется алгоритм, согласно которому выполняет работу автоматизированная система, позволяющая определять авторский стиль и на основе этого анонимизировать текст.
***Ключевые слова**: анонимизация текста, авторский стиль, генерация текста.*

Создание системы анонимизации текста является важной задачей для обеспечения безопасности лиц, обладающих ценной информацией, но не имеющих права или возможности раскрывать свою личность. В связи с популяризацией распространения текстовых документов в сети Интернет увеличилась и вероятность угроз утечки информации. Такая информация включает в себя документы, имеющие высокую степень ценности для организаций, государства, а также для автора, желавшего остаться неизвестным, Его личность в следствии информационной утечки может быть раскрыта.

Каждый текст, написанный кем-либо, имеет свой уникальный авторский стиль, включающий в себя частоту повторяющихся слов, грамматические конструкции, стилистические приемы, способы построения фраз и др. [1]. Все эти признаки позволяют отличать одного автора от другого.

Современные инструменты анонимизации, представленные в статье [2], позволяют решать многие задачи в области сокрытия персональных данных. Эти инструменты активно применяются в органах здравоохранения государства, но представленные методы не позволяют решать задачи, направленные на обезличивание авторского стиля, так как при использовании данных инструментов подвергаются замене или удалению персональные данные, но не авторский признак.

Общедоступность электронных устройств позволяет решать проблему анонимизации текста посредством автоматизации процесса. На данный момент автоматизированные системы, которые позволяли бы анонимизировать русскоязычный текст путем изменения авторского стиля, отсутствуют в открытом доступе.

Таким образом, в рамках написания статьи была сформулирована цель: разработать алгоритм работы автоматизированной системы анонимизации текста.

Данный алгоритм представлен на рис. 1.

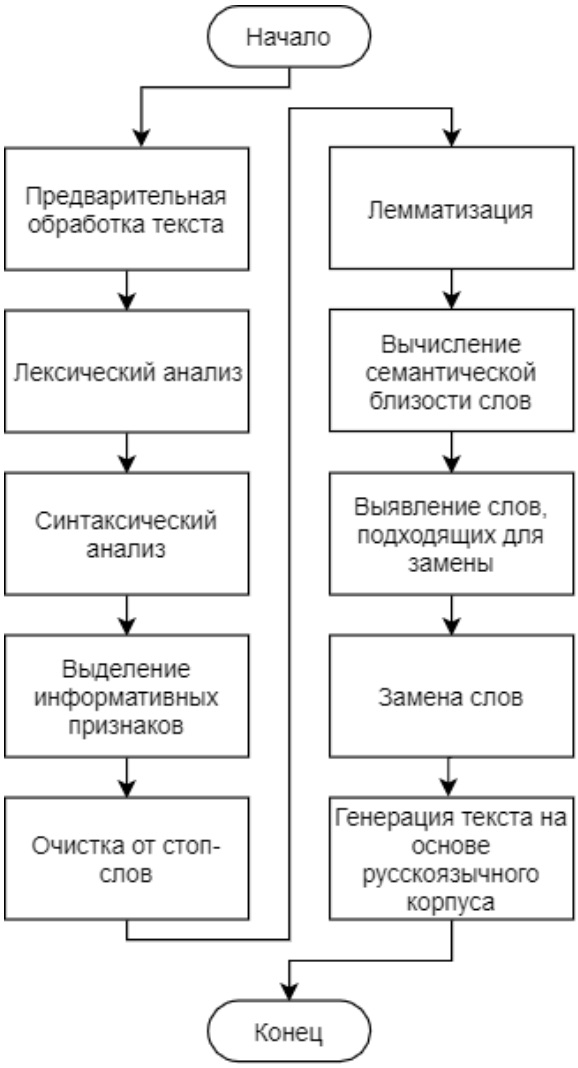


Рис. 1 – Алгоритм работы системы

Представленный на рис. 1 алгоритм состоит из последовательных этапов и включает в себя:

– этап «Предварительная обработка текста» – приведение текста к необходимому виду для последующей обработки (замена букв ё на е, приведение к нижнему регистру, выявление частей речи);

– этап «Лексический анализ» – аналитический разбор входной последовательности символов с целью характеристики уровней символов и слов, а также словарного запаса автора, распределение длин слов и др. для получения на выходе идентифицированных последовательностей;

– этап «Синтаксический анализ» – выстраивание в тексте семантических узлов и отношений между ними. Синтаксические признаки включают характеристики, связанные со словосочетаниями и предложениями и способами их образования и употребления;

– этап «Выделение информативных признаков» – разбор проанализированной входной последовательности с целью выявления языковых особенностей (лексических, грамматических, фразеологических и др.) текста. В качестве них могут выступать: доля гласных и/или согласных, частота употребления определенной части речи, вероятность переходов от одной части речи к другой, «любимые» слова, информационная энтропия и т.д.;

– этап «Очистка от стоп-слов» – очистка текста от служебных частей речи (предлоги, союзы, частицы, междометия);

– этап «Лемматизация» – приведение каждой словоформы текста к лемме, т.е. к нормальной форме;

– этап «Вычисление семантической близости слов» – для каждой пары соседних слов в тексте вычисляется косинусное сходство на основе общности смысловой нагрузки слов в паре;

– этап «Выявление слов, подходящих для замены» – данный этап отвечает за корректное сглаживание авторского признака, в зависимости от установки значения параметра коэффициента сходства, будет происходить извлечение из текста конструкций, которые попадают под замену. Во время работы этапа используется параметр порогового значения n, принадлежащий интервалу [0;1]. Конструкции, имеющие коэффициент ниже, чем n, не будут меняться;

– этап «Замена слов» – реализация сглаживания авторских признаков путем замены слов на похожие слова, взятые из обученной стилистической модели статистических векторов;

– этап «Генерация текста на основе русскоязычного корпуса» – обработанный текст подается на вход нейронной сети, построенной на архитектуре Transformer, которая предварительно обучена на стилистическом корпусе текстов. На основе сглаженных признаков происходит генерация текста путем обобщения словесных конструкций.

Разработанный алгоритм имеет большие перспективы и его интеграция в автоматизированные системы, позволяет расширить спектр возможных задач, которые требуют решения в области анонимизации текста. Отличительной особенностью алгоритма является изменение авторского стиля путем сглаживания информативных признаков с последующей генерацией текста на их основе.

Литература

1. Романов А.С. Методика и программный комплекс для идентификации автора неизвестного текста [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.dissercat.com/content/metodika-i-programmnyi-kompleks-dlya-identifikatsii-avtora-neizvestnogo-teksta (дата обращения: 10.11.2019).

2. Multilingual Automated Text Anonymization [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.inesc-id.pt/ficheiros/publicacoes/10593.pdf (дата обращения: 9.11.2019).

ФИНАНСОВАЯ ГРАМОТНОСТЬ ШКОЛЬНИКОВ – ФУНДАМЕНТ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И БЛАГОПОЛУЧИЯ

Т.С. Цыпилева, О.Е. Шапошникова, студенты кафедры КИБЭВС

Научный руководитель: Е.М. Давыдова, доцент каф. КИБЭВС
г. Томск, ТУСУР, cypileva2007@sibmail.com, olgashaposhnikova@list.ru

Проект ГПО КИБЭВС-1817 – Информационная безопасность школьников в интернет пространстве

В данной статье рассматриваются некоторые пути решения финансовых проблем людей. Выявлена и обоснована необходимость повышения финансовой грамотности школьников.

Ключевые слова: *финансовая грамотность, школьники, деньги, финансы, безопасность, экономика.*

Актуальность заключается в том, что в настоящее время большинство школьников получают деньги на карманные расходы – личные нужды, школьные затраты, развлечения и прочее. Школьник начинает взаимодействовать с финансовой системой. Большое значение имеет то, – на что тратят средства современные школьники, понимают ли они ценность денег и на сколько целесообразно они их расходуют. Формирование финансовых привычек поможет по мере взросления предотвратить ошибки и обеспечить самостоятельность в финансовой сфере.

Научная новизна состоит в изучении финансовой грамотности школьников, которая рассматривается при помощи анализа их расходов.

Одной из глобальных проблем в России является отсутствие финансовой грамотности. Большинство людей живут от зарплаты до зарплаты. Люди не могут накопить сбережения, не правильно хранят деньги, не могут обеспечить финансовое благополучие себе и своей семье, проявляется недоверие к банкам и финансовым организациям, берут кредиты, при этом не всегда умея правиль-

но оценить свое экономическое положение. Как следствие, это все ведёт к бедности и нищете, аморальному образу жизни, просроченным задолженностям по банковской системе.

Нужно научить людей пользоваться деньгами так, чтобы хватало на проживание и оставалась еще маленькая часть. Сделать это позволяют несколько вещей: разумное планировать расходы, можно открыть счет в банке и пополнять его каждый месяц, откладывать 10% от дохода каждый месяц и создать нулевой счет (недорасходованные деньги складываем на этот счет). Благодаря этим вещам появляется некий запас, который позволит иметь финансовую подушку безопасности, ведь в жизни могут возникнуть непредвиденные расходы, важные и срочные покупки и т.п.

Экономить деньги можно при помощи скидок в магазинах, которые можно проанализировать заранее, кэш-бэк, при помощи которого возвращается часть стоимости товара после покупки, хорошо подумать о том, что точно ли нужна покупаемая вещь и, конечно же, не заходить голодными в магазин. Цель финансово грамотного человека, и вообще любого человека, чтобы доход превышал расход.

Мы живём в такое время, когда люди занимаются мошенничеством, преступлениями, теневой экономикой, потому что не знают, как увеличить свои финансовые потоки.

Для того, чтобы человек умел грамотно распоряжаться своими финансами, такую привычку нужно заложить ему в детстве. Знание азов финансовой грамотности в раннем возрасте обеспечит благополучие и правильное отношение к собственным заработанным средствам в дальнейшей самостоятельной жизни.

Нужно не забывать, что дети в будущем будут такими же налогоплательщиками, участниками финансовых отношений, вкладчиками.

Для выявления уровня финансовой грамотности школьников был проведен опрос среди учеников 11 классов. Участие в нем приняли 45 человек.

Вопросы были связаны с их карманными расходами: источник получения денег, куда дети тратят деньги, хватает ли им денег, копят ли они деньги, контролируют ли родители их расходы и прочее. В опросе можно было выбирать несколько вариантов ответа.

Статистика показала, что школьники получают деньги от родителей каждый день – 78%, либо по мере надобности – 22%.

В основном родители не контролируют расходы своих детей – 91%, как следствие, 65% опрошенных нерационально выстраивают свой бюджет. При этом, большая часть учеников не сразу тратят карманные деньги и часть откладывают в копилку – 32%.

Школьники расходуют деньги (в порядке убывания) на: одежду/обувь – 64%, любимую еду – 55%, питание в школе – 51%, средства для ухода за

собой – 44%, канцелярские товары – 42%, транспорт – 17%, игрушки, кино, развлечения и пр. – 13% (рис. 1).

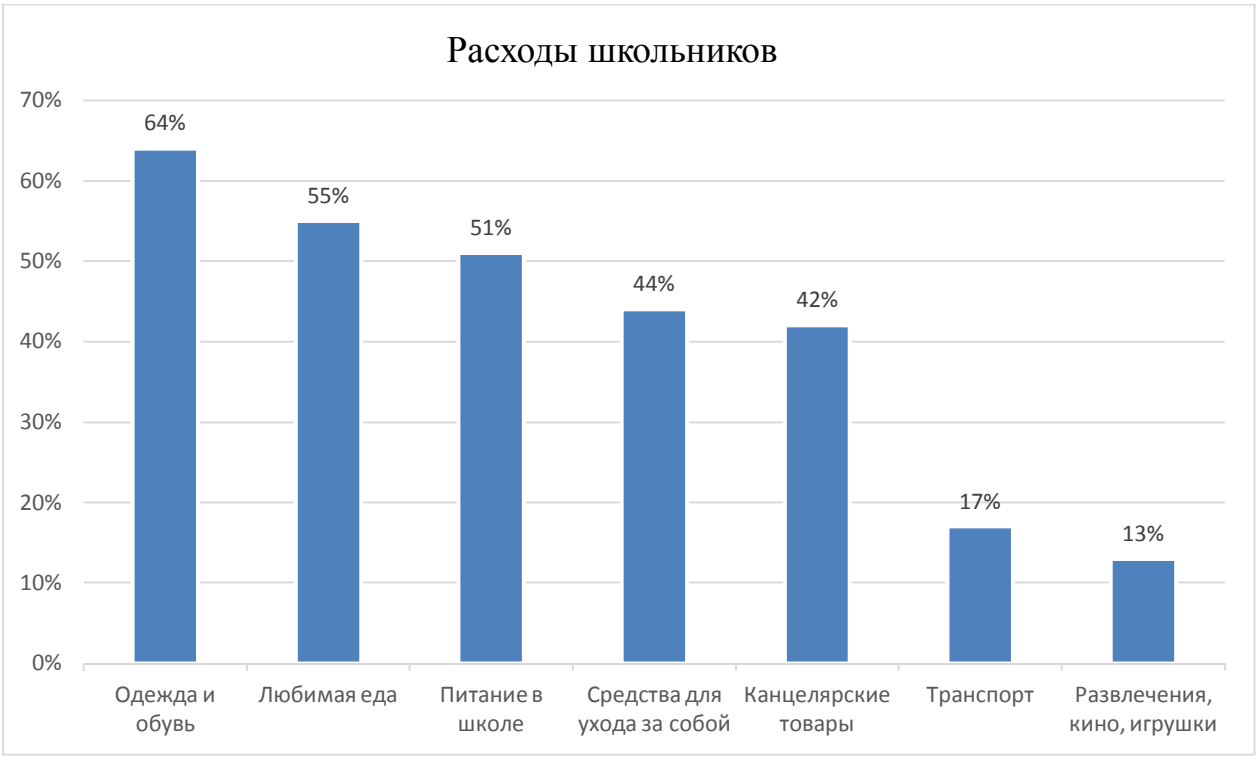


Рис. 1 – Динамика расходов школьников 11 классов

Опираясь на результаты опроса, становится понятно, что подростки не умеют правильно распределять и откладывать свои финансы, поэтому можно предложить школьникам, прошедшим опрос, научиться контролировать свои деньги, чтобы хватало на жизнь, жить ни в чем не нуждаясь и при этом была финансовая подушка безопасности. Ведь в последнее время дети все чаще покупают сами товары, используют пластиковые карты, мобильные приложения.

Для этого необходимо усвоить, что финансовая грамотность начинается с умения обращаться с личными финансами. Люди привыкли повышать свою финансовую образованность только учась на своих же ошибках. Поэтому навыки и полезные привычки нужно прививать в детстве. В школах дети должны разбирать примеры, которые будут им полезны и необходимы для будущей жизни, изучать дисциплины, знания которых пригодятся.

На данный момент в России только начинается вводится тенденция изучения и повышения образованности в области личных финансов. Дети должны чувствовать ценность денег, участвовать в планировании бюджета, научиться копить и понимать, что есть ограниченный бюджет. Повышение финансовой грамотности населения приведет к экономической безопасности страны в целом.

Литература

1. Центральный банк РФ. Задолженность по кредитам, предоставленным физическим лицам-резидентам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://cbr.ru/statistics/udstat.aspx?Month=01&Year=2019&TblID=4-5 (дата обращения: 20.09.2019).

2. Министерство Финансов Российской Федерации. Открытое Министерство. Мониторинг и оценка уровня финансовой грамотности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.minfin.ru/ru/om/fingram/directions/evaluation/ (дата обращения: 25.09.2019).

3. Национальное агентство финансовых исследований [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://nacfin.ru/ (дата обращения: 27.09.2019).

4. Школьники и карманные деньги [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.kanal-o.ru/odeti/13228 (дата обращения: 01.10.2019).

ТРЕКИНГ ОБЪЕКТОВ В ПРОГРАММНОМ ОКРУЖЕНИИ «DIVILAB – ЦИФРОВАЯ ВИДЕОЛАБОРАТОРИЯ»

Т.В. Ситникова, студент каф. ТУ

Научный руководитель: А.С. Рудникович, ст. преподаватель каф. ТУ
г. Томск, ТУСУР, tsdragomir@gmail.com

Проект ГПО 1902 – Распознавание и анализ видеоданных в программном окружении «DiViLab – цифровая видеолаборатория»

В работе рассматриваются методы трекинга (сопровождения) объектов, представлены текущие результаты на примере трекинга с использованием функций библиотеки компьютерного зрения OpenCV в программном окружении DiViLab.

***Ключевые слова**: трекинг объектов, анализ видеоданных, OpenCV, DiViLab.*

Введение

Для решения многих практических задач в настоящее время применяются системы компьютерного зрения. Некоторые характеристики объектов, такие как освещённость объекта, относительные размеры объекта при удалении или приближении к камере, со временем изменяются.

Трекинг движущихся объектов в видеопотоке является одной из важнейших проблем в системах компьютерного зрения. Он нашел свое применение во многих областях, таких как видеонаблюдение, искусственный интеллект, робототехника, медицина, биология и т. д. В последнее время появилось множество

надежных алгоритмов для трекинга одного объекта, однако при наличии нескольких объектов, необходимо отслеживать соответствие объектов текущего фрейма объектам предыдущих фреймов. Отслеживание нескольких объектов является сложной задачей, особенно в случае их сходства. В процессе трекинга возможны ошибки, которые обусловлены различными обстоятельствами, такими как пересечения объектов между собой, пересечения объектов с объектами переднего плана сцены, изменения формы объектов.

Обзор методов трекинга

В настоящее время существует достаточно много работ, посвященных трекингу объектов. Для этих задач широко распространено применение фильтра Калмана [1]. Основная область современного приложения фильтра Калмана – это предсказания будущего состояния динамической системы по имеющейся информации о состоянии системы в прошлом и настоящем. Параметры системы рассматриваются как случайные процессы.

В статье [1] для достижения быстрого трекинга используется текущее положение объекта для предсказания положения объекта на следующем кадре, таким образом уменьшая область поиска и время, затрачиваемое на поиск. Соответствие объектов на последовательных кадрах определяется посредством использования характерных параметров объекта.

При трекинге движения пешеходов [2] широко используется метод гистограмм ориентированных градиентов (Histograms of Oriented Gradients HOG). Так же, широко применяется метод Viola-Jones [2], который показывает хорошие результаты для детектирования человеческих лиц.

Из алгоритмов трекинга довольно распространены трекинг на основе mean-shift и на основе оптического потока KLT (Kanade-Lucas-Tomasi).

В работе [3] исследуется возможность применения методов фрактального сжатия для оценки близости детекций объектов при решении задачи трекинга. При этом сами детекции объектов требуемых классов получаются на каждом кадре при помощи сверточной нейронной сети YOLOv2.

Текущей задачей в рамках ГПО являлось создание программного модуля (фильтра) для программного обеспечения (ПО) DiViLab. Данное ПО обеспечивает специальный интерфейс для дополнительных программных модулей, которые могут использоваться в программном окружении (в составе) DiViLab. Разрабатываемый в данной работе программный модуль предназначен для трекинга объектов, текущая реализация использует библиотеку компьютерного зрения OpenCV. Реализованный фильтр позволяет отслеживать объект, выбранный пользователем, и выделяет его на изображении каждого проанализированного кадра видеозаписи.

Общий алгоритм применения фильтра

1. Пользователь выделяет объект для трекинга в ПО DiViLab.

2. Пользователь применяет разработанный фильтр в ПО DiViLab.

3. Фильтр анализирует каждый заданный пользователем кадр, и выделяет прямоугольником новое местоположение заданного объекта.

Для доступа к видеоданным и визуализации результатов работы фильтра используются возможности ПО DiViLab. Программный модуль трекинга реализован с использованием языка программирования C++.

В программной среде DiViLab курсором мыши в «Экран 0» выделяется объект для трекинга (нажать клавишу Shift + курсор мыши) (рис. 1).

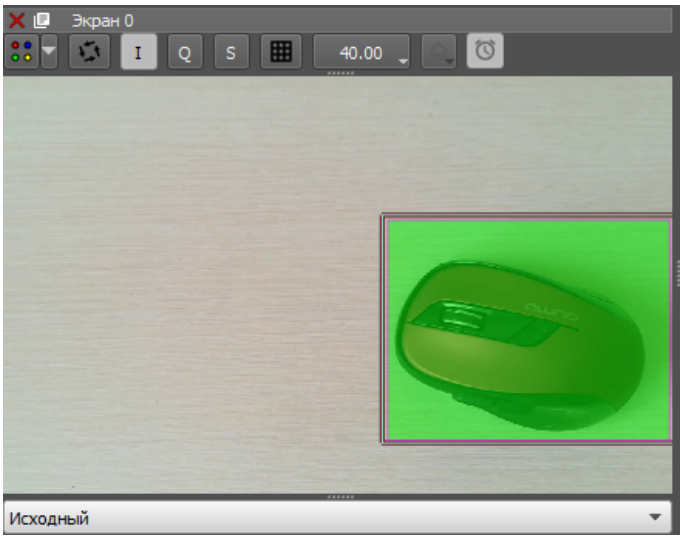


Рис. 1 – Выделение области для трекинга в ПО DiViLab

После применения фильтра в окне «Экран 1» (рис. 2) отображается результат: искомая область на изображении выделяется прямоугольником. При обработке видеоданных выделение отслеживаемого объекта происходит в каждом кадре. Визуально это выглядит как сопровождение прямоугольником перемещающегося объекта.

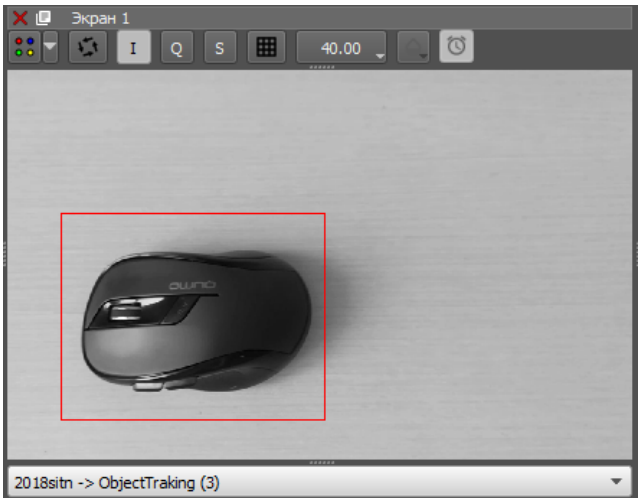


Рис. 2 – Пример работы фильтра в ПО DiViLab

Текущая реализация алгоритма трекинга объектов по видеоданным основана на функциях библиотеки OpenCV. DiViLab обеспечивает простоту применения алгоритма и позволит в ближайшее время оценить эффективность реализованного алгоритма. Алгоритмы трекинга позволяют решать задачи в различных областях применения обработки и анализа изображений.

Заключение

В ходе работы группового проектного обучения (ГПО) выполнена реализация трекинга с выделением в прямоугольник в программном окружении DiViLab. Следующий этап работы – анализ параметров реализованного алгоритма, его совершенствование, улучшение его эффективности и быстродействия, реализация визуализации траектории движения объекта.

Литература

1. Алгоритм трекинга объектов в реальном времени с обработкой ошибок [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/v/algoritm-trekinga-obektov-v-realnom-vremeni-s-obrabotkoy-oshibok (дата обращения: 10.10.2019).

2. Алгоритм множественного трекинга пешеходов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://ceur-ws.org/Vol-1197/paper31.pdf (дата обращения: 12.10.2019).

3. Трекинг объектов в видеопотоке на основе сверточных нейронных сетей и фрактального анализ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://elibrary.ru/item.asp?id=34895058 (дата обращения: 15.10.2019).

ТОНАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТЕКСТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АРХИТЕКТУРЫ BERT

М.И. Васильева, студент каф. КИБЭВС; А.А. Соболев, студент каф. БИС

Научный руководитель: А.С. Романов, канд. техн. наук, доцент каф. БИС
г. Томск, ТУСУР, mariaigorevna98@gmail.ru

Проект ГПО БИС-1702 – Интеллектуальный анализ текста

В данной статье рассматривается метод определения тональности отзыва с использованием двунаправленной нейронной сети кодировщика (BERT), которая впоследствии может быть включена в программное обеспечение (ПО), реализующего функцию объединенной оценки отзывов, расположенных на сайте.

***Ключевые слова**: тональность, BERT, аспектный анализ.*

Анализ настроений помогает аналитикам данных на предприятиях оценивать общественное мнение о брендах и продуктах, которое может повлиять на построение стратегии продвижения и продажи товаров или услуг. Поэтому создание ПО, способного производить быструю оценку отзывов о продукте, является актуальной задачей, решение которой существенно ускорит данный процесс.

На сегодняшний день одним из популярных решений задачи тонального анализа текста является использование архитектуры BERT, так как данная нейронная сеть (НС) помогает увеличить точность машинного обучения.

Поэтому целью данной работы является анализ научных трудов, где для тонального анализа текста использовалась архитектура BERT.

В статье [1] модель BERT использовалась для тонального анализа коротких текстовых сообщений, при этом данные классифицировались по 4-м группам (смятение, отвращение, гнев, радость). В эксперименте для создания архитектуры классификатора использовался открытый код от Google с его последующей гибкой настройкой. Никакой предварительной обработки данных не производилось. Точность обученной модели составила 91,23%.

Авторы статьи [2] использовали BERT и различные виды НС с долгой краткосрочной памятью (LSTM) для задачи аспектного анализа настроений, которая заключалась в том, что текст разбивался на аспекты (атрибуты или компоненты продукта или услуги), а затем по каждому из них определялось настроение (положительное, отрицательное или нейтральное). Обучение проходило на наборе англоязычных данных SentiHood и SemEval2014. Также, как и в предыдущей статье, авторы использовали открытый код и производили его настройку по своим параметрам. В результате BERT показала точность больше, чем различные виды LSTM как в задаче поиска аспектов (точность 79,8%, F-мера 87,9%), так и в задаче определения тональности отзывов по найденным аспектам (точность 93,6 %).

Для задачи, описанной выше, в работе [3] так же применялась архитектура BERT вместе с методом точной настройки данной сети. Авторы объясняют необходимость использования данной НС тем, что она обеспечивает лучшую производительность с уменьшенным требованием к помеченным данным, а также значительно ускоряет обучение. Эксперименты производились на наборе данных SemEval2016, включающем более чем 1000 рецензируемых текстов (около 6 тыс. предложений). Классификация производилась по 4 группам: «положительный», «отрицательный», «нейтральный» и «конфликтный», где принадлежность отзыва к классу «конфликтный» означало, что есть части текст, где аспект оценивался положительно и другие части, где аспект оценивался отрицательно. Точность разработанной модели составила 88,9%, данная оценка

характеризовала не только правильность нахождения аспекта, но и оценку его тональности.

Ансамбль, включающий в себя архитектуру BERT и иерархическую LSTM для контекстного обнаружения эмоций использовали в статье [4]. Эксперимент производился на корпусе англоязычных текстов, взятых с социальной платформы Твиттер (1,2 млрд текстов). С помощью пользовательской библиотеки Экфрасис (Ekphrasis) данные нормализировались, сегментировались слова, исправлялись орфографические ошибки, обрабатывались текстовые эмоции и нормализовались токены (хэштеги, числа, упоминание пользователя и т.д.). В работе для получения точности использовалась перекрестная проверка на 9 фолдах, при этом конечное решение по отнесению текста к одному из 4 классов (счастливый, грустный, злой, другой) производилось методом мажоритарного голосования. Наибольшая точность полученной модели составила 95,4%.

Обобщенный материал анализа статей, описанных выше представлен в табл. 1.

Таблица 1. Особенности использования архитектуры BERT в различных экспериментах

Автор статьи	Корпус данных	Основные особенности	Точность
Jianzhong Zheng, Xiaoliang Chen, 2019 [1]	WeiboData, состоящий из 195 тыс. тестовых наборов	Гибкая настройка открытой модели BERT, предобработка текста не производилась	91,23%
Chi Sun, Luyao Huang, Xipeng Qiu, 2019 [2]	SentiHood(5215 предложений) и SemEval2014(7686 предложений)	Использование предварительно обученной необработанной BERT для тонкой настройки, количество слоев Transformer – 12	79,8%
Mickel Hoang, Oskar Alija Bihorac, 2019 [3]	SemEval-2016(более 1000 текстов)	С помощью BERT реализовалось 3 модели: классификации аспекта, классификации полярности настроения и комбинированная модель классификация аспекта и настроения	88,9%
Chenyang Huang, Amine Trabelsi, Osmar R. Zaiane, 2019 [4]	Корпус, собранный с социальной платформы Твиттер (1,2 млрд английских текстов)	Использование кросс-валидации, нормализация и сегментирование слов, обработка текстовых эмоций	95,4%

В ходе анализа научных работ были рассмотрены особенности применения архитектуры BERT для задачи тонального анализа. Однако, существенным недостатком множества существующих решений по использованию данной модели является полное отсутствие русскоязычной поддержки. Сама по себе BERT является новой архитектурой, поэтому её дальнейшее изучение и реализация могут раскрыть новый потенциал в области тонального анализа текста на русском языке.

В дальнейшем реализация данной архитектуры может стать частью ПО, выполняющего функцию оценки отзывов о продуктах и услугах на определенных веб-страницах и являющегося элементом интерфейса браузера.

Литература

1. Jianzhong Zheng, Xiaoliang Chen, Yajun Du, Xianyong Li, Jiabo Zhang Short Text Sentiment Analysis of Micro-blog Based on BERT [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://sci-hub.se/10.1007/978-981-32-9244-4 (дата обращения: 01.11.2019).

2. Chi Sun, Luyao Huang, Xipeng Qiu Utilizing BERT for Aspect-Based Sentiment Analysis via Constructing Auxiliary Sentence [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.aclweb.org/anthology/N19-1035.pdf (дата обращения: 01.11.2019).

3. Mickel Hoang, Oskar Alija Bihorac Aspect-Based Sentiment Analysis Using BERT [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.ep.liu.se/ecp/167/020/ecp19167020.pdf (дата обращения: 01.11.2019).

4. Chenyang Huang, Amine Trabelsi, Osmar R. Zaiane ANA at SemEval-2019 Task 3: Contextual Emotion detection in Conversations through hierarchical LSTMs and BERT [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://arxiv.org/pdf/1904.00132.pdf (дата обращения: 01.11.2019).

СРЕДСТВА ИНФОРМАЦИОННОГО ОБМЕНА ВНУТРИ СИСТЕМЫ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИК ПО ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Е.Е. Сваровская, студент каф. БИС; Д.В. Рязанцев, студент каф. АСУ

Научный руководитель: Д.С. Никифоров, мл. науч. сотр. каф. КИБЭВС
г. Томск, ТУСУР, 7371_see@fb.tusur.ru

Проект ГПО КИБЭВС-1808 – Разработка и развитие системы для обучения и проведения практик по информационной безопасности

Данная статья посвящена описанию средств информационного обмена внутри системы для обучения и проведения практики по информационной безопасности – базе знаний и сервису обмена текстовыми сообщениями.
Ключевые слова: *информационная безопасность, база знаний, Markdown, база данных, обмен сообщениями*

Система для проведения практик по информационной безопасности содержит большую базу различных заданий, ориентированных, в основном, на получение знаний и навыков в сфере информационной безопасности.

На данный момент система не предполагает какого-либо информационного обмена между игроками кроме предложения готовых решений задач. Однако взаимодействие между участниками немаловажно – ведь, общаясь друг с другом и делясь знаниями, можно достичь бóльших результатов. Поэтому было решено добавить следующие модули – базу знаний и сервис обмена текстовыми сообщениями.

База знаний в данной системе представлена списком статьей в формате Markdown, который упрощает форматирование текста. Однако добавлять, редактировать статьи и их перевод может только администратор, что накладывает на базу ряд ограничений: трудность поддержки актуальности статей, их качественное и количественное содержание.

При новом подходе стати могут создаваться и редактироваться самими участниками, как на рис. 1, администратору остаётся только одобрить изменения.

Во время выполнения практик должна быть возможность общаться с другими участниками через саму систему. Сервис обмена текстовыми сообщениями предполагает, что игроки будут находиться в некотором информационном поле. Это может быть как приватный диалог между двумя игроками, так и целая группа. Предполагается, что игроки будут общаться друг с другом посредством этого сервиса, обсуждать задачи и предлагать решения.

Общение между игроками имеет три формы: приватная, групповая и общая.

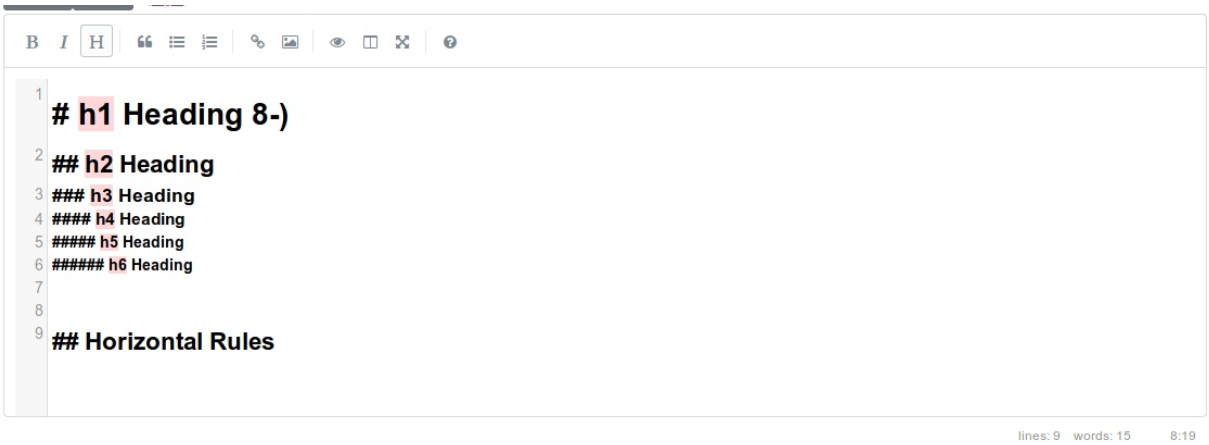


Рис. 1 – Интерфейс редактирования статьи

Приватная форма предполагает общение только между двумя людьми.

Групповая форма предполагает создателя, а также произвольное количество людей, больше трех.

Общий форма предполагает объединение всех игроков в один диалог.

Для данного сервиса была спроектирована база данных, которая состоит из следующих таблиц (рис. 2).

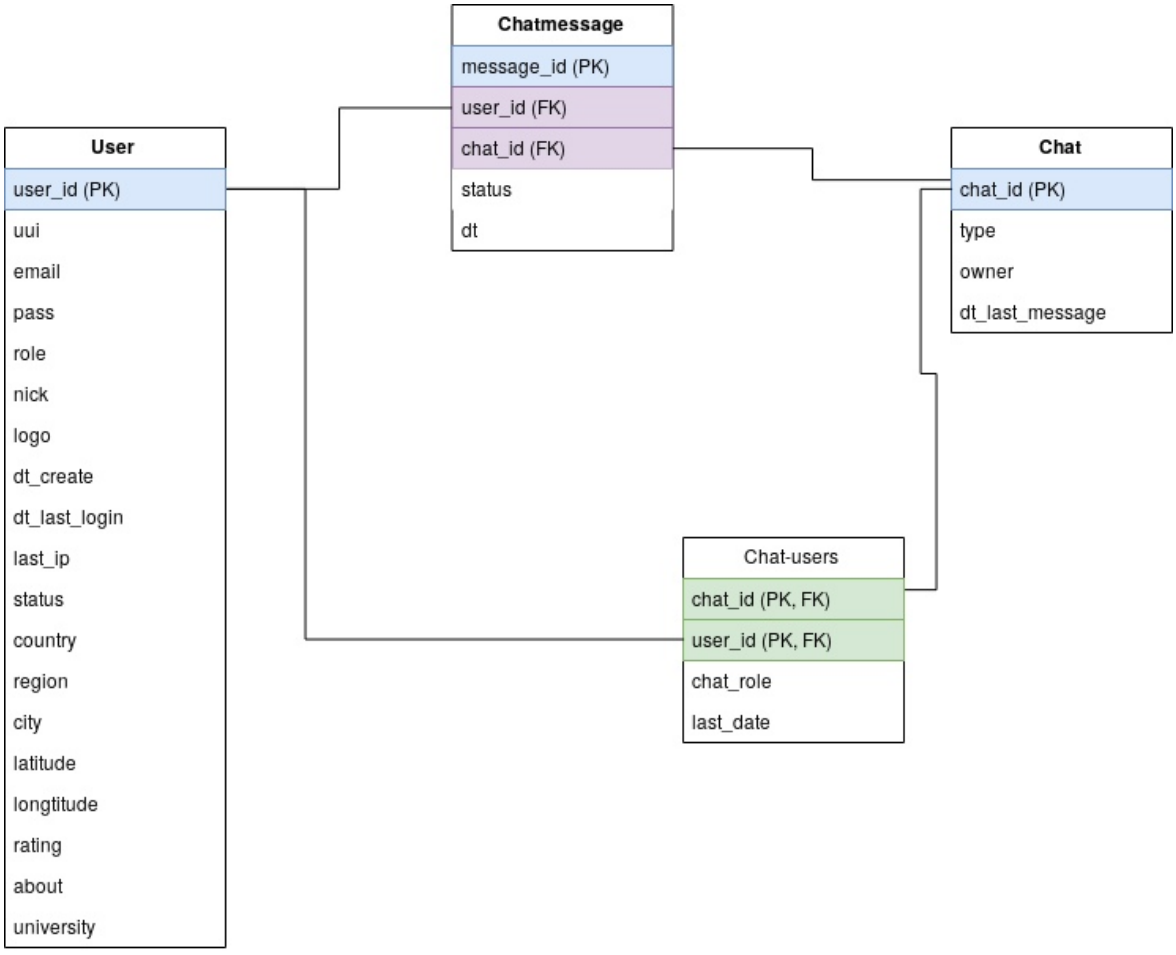


Рис. 2 – Таблицы базы данных

Интерфейс пользователя сервиса представлен на рис. 3.

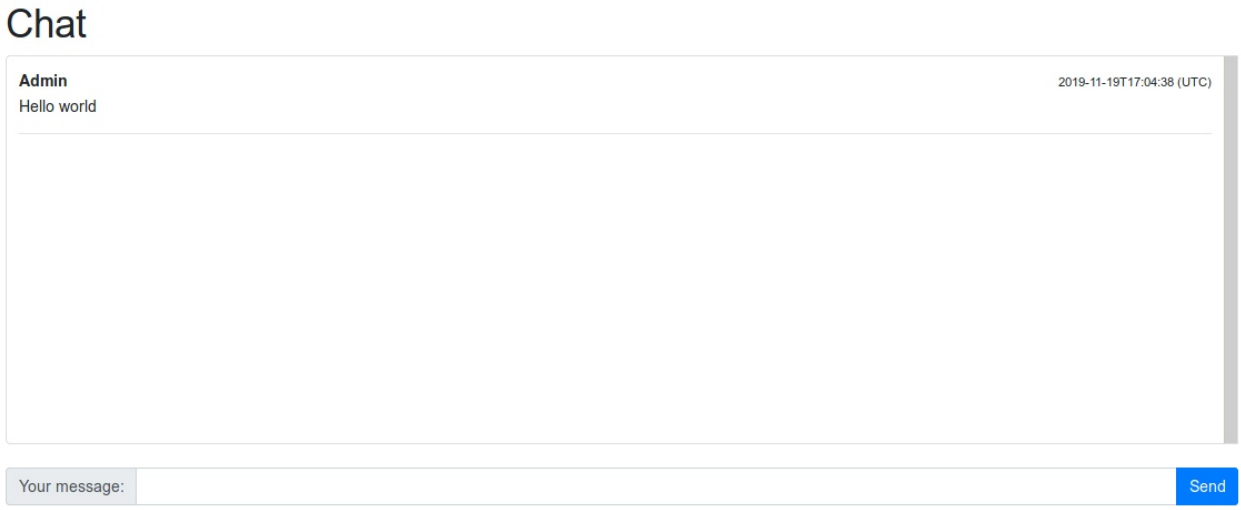


Рис. 3 – Интерфейс взаимодействия пользователя
с сервисом обмена текстовыми сообщениями

Литература

1. Markdown база знаний (или блог, или документация проекта) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://habr.com/ru/post/415865/ (дата обращения: 24.10.2019).

2. Чат своими руками [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://habr.com/ru/company/simbirsoft/blog/330044/ (дата обращения: 10.11.2019).

СИСТЕМА МОНИТОРИНГА УРОВНЯ ЗАЩИЩЕННОСТИ СЕТЕВЫХ УЗЛОВ В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

И.А. Тахтеев, студент каф. КИБЭВС

Научный руководитель: А.К. Новохрестов, мл. науч. сотр. каф. КИБЭВС
г. Томск, ТУСУР, tahteev.ilya@gmail.com

Проект ГПО КИБЭВС-1802 – Исследование средств защиты компьютерных сетей

В данной статье рассматриваются принципы построения системы мониторинга уровня защищенности сетевых узлов и некоторые практические аспекты ее реализации. Описанная система может решать задачи автоматизированного мониторинга сетевых узлов и сервисов, контроля уязвимостей и оповещения о выявлении соответствующих событий информационной безопасности. Система функционирует, производя анализ

статистики о потоках данных в сети, и при определенных условиях инициирует активное сканирование сервисов.
Ключевые слова: *безопасность сетевых узлов, информационная безопасность, мониторинг*

Работа пассивных систем обеспечения информационной безопасности (далее – ИБ) должна сопровождаться непрерывным контролем состояния ИБ со стороны автоматизированных систем аудита. Кроме того, задачи обеспечения ИБ предполагают некоторую автономность от информационной инфраструктуры предприятия. Ниже излагается схема работы системы активного мониторинга сетевых узлов, позволяющей вести непрерывный мониторинг узлов и сервисов в сети.

В целом, система решает задачи контроля подключения устройств к сети предприятия, мониторинга сетевых сервисов на узлах сети и уязвимостей этих сервисов. На практике такой функционал может использоваться для нижеперечисленных ситуаций и задач:

– для контроля уязвимостей демилитаризованной зоны (далее – ДМЗ);

– контроля подключений клиентов локальной сети;

– аудита использования запрещенных сервисов локальной сети;

– выделения вредоносного ПО типа Backdoor [1].

Принцип работы системы заключается в следующем:

1) на основании информации о потоках данных сети, получаемой от коммутационного оборудования (протокол NetFlow), непрерывно формируется список узлов сети и их активных сетевых портов;

2) для узлов из списка осуществляется сканирование портов с целью определения состава сервисов, доступных на хосте. Сканирование производится по расписанию, а также по срабатыванию определенных триггеров;

3) данные сканирований систематизируются, выделяются и ранжируются события ИБ (обнаружение нового узла, обнаружение нелегитимного узла, обнаружение нелегитимного сервиса, обнаружение уязвимого сервиса);

4) производится уведомление о событиях согласно степени их важности.

На рис. 1 ниже приведена схема организации системы и отражен принцип ее функционирования.

Система, приведенная на рисунке выше, состоит из четырех асинхронно работающих модулей.

Монитор устройств. Модуль обеспечивает обработку информации о потоках данных в сети с выделением информации о адресах узлов и активных сетевых портах. На входе модуля (1 на схеме) – сообщения в формате протокола NetFlow (поддерживается рядом устройств производства компании Cisco). Также могут быть реализованы варианты с использованием в качестве входной информации непосредственно «зеркалированного» трафика либо информации

IP- и MAC-адресах на портах коммутационного оборудования. Сложность и разнородность современных крупных корпоративных сетей располагает к параллельной реализации нескольких механизмов. На выходе модуля – информация о обнаруженных сетевых адресах, активных портах и времени их обнаружения (2), которая записывается в базу данных сканирования. В ряде случаев, когда необходимо обеспечить оперативное сканирование узла, возможна передача данных об узле в модуль планирования аудита 3 [2].

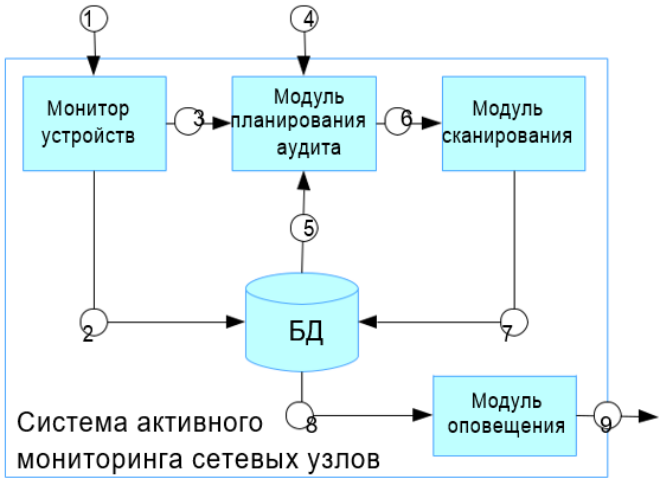


Рис. 3 – Система активного мониторинга сетевых узлов

Модуль планирования аудита. Модуль обеспечивает формирование заданий сканирования на основании данных внутренних БД о активных сетевых узлах 5, данных о сегментации сети и списка легитимных узлов и сервисов 4 из внешних систем (Active Directory, DNS либо иные БД хостов). Иными словами, модуль производит сравнение данных о том, что должно происходить, с данными о том, что происходит на самом деле. В результате, формируются задания на плановое сканирование, а также задания на сканирование вновь выявленных узлов и сетевых портов. Набор процедур сканирования определяется, исходя из класса узла.

Так, например, при обнаружении нового хоста в DHCP-зоне гостевого сетевого сегмента возможна оперативная инициация опроса стандартных NetBIOS-портов для получения информации о таких параметрах компьютера, как имя NetBIOS и сетевая группа. В качестве другого примера можно привести обнаружение сетевого трафика для ранее неиспользовавшегося порта на узле в ДМЗ. В этом случае необходимо инициировать сканирование с целью определения версии сервиса, «слушающего» данный порт. Что касается плановых сканирований, то они имеют целью актуализацию сведений о составе открытых портов.

Модуль сканирования. Задача модуля – запуск механизмов сканирования с заданными значениями на основании сформированных модулем планирования

аудита заданий 6. В качестве backend предлагается использовать такие инструменты, как сетевые сканеры NMAP и OpenVAS. Так, для приведенного выше примера с определением параметров NetBIOS для вновь обнаруженного в гостевой DHCP-зоне узла целесообразно использовать скрипт smb-os-discovery сканера NMAP. На выходе модуля – информация 8 по результатам сканирования

Модуль оповещения. Используется для выделения и ранжирования событий информационной безопасности по результатам мониторинга, сканирования, и уведомления о событиях с использованием различных механизмов в зависимости от степени критичности события. Выделяются события о обнаружении нелегитимного узла, нового легитимного узла, нелегитимного сервиса, сервиса с имеющимися уязвимостями.

Заключение

Таким образом, предложенная система позволяет оперативно отслеживать активность узлов в сети с использованием традиционных «пассивных» методов, проводя для генерирующих сетевой трафик узлов «активный» анализ путем сканирования сервисов, выделять изменения в составе узлов и сервисов, поддерживать в актуальном состоянии картину уязвимостей в сети, уведомлять об изменениях в ней.

Литература

1. Новохрестов А.К., Степанова Т.С. Модель классификации угроз нарушения безопасности компьютерных сетей // Электронные средства и системы управления. – Томск: ТУСУР. – 2017.

2. PRTG VS Zabbix Comparison & Differences for Network Monitoring [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.ittsystems.com/prtg-vs-zabbix/ (дата обращения: 10.11.2019).

ВОЗМОЖНЫЕ РИСКИ ПРОЕКТА «ИННОВАЦИОННАЯ СТОЛОВАЯ»

А.В. Безнигаева, К.С. Титаева, студенты кафедры УИ

Научный руководитель: М.Н. Янушевская, доцент каф. УИ
г. Томск, ТУСУР, beznigaeva@bk.ru

Проект ГПО УИ-1905 – Инновационная столовая

Ежедневно создается и разрабатывается великое множество инновационных проектов, основная цель которых получение прибыли. Зачастую проект-менеджеры забывают при этом о такой немаловажной характеристике как риск. В статье рассматривается понятие рисков инновационного проекта на примере проекта «Инновационная столовая».

Ключевые слова: *риск, неопределенность, проект, столовая, реорганизация, система обслуживания.*

Каждый инновационный проект связан с неопределенностью и рисками. Для того чтобы успешно его реализовать, необходимо научиться управлять рисками, которые могут возникнуть на любом этапе жизненного цикла. По определению, риск – это влияние неопределенности на цели проекта. Это влияние может быть как негативным, так и позитивным. Риск может способствовать реализации возможностей и устранению угроз, а также создавать или приводить к возникновению возможностей и угроз [1].

Управление рисками – это процесс устранения или максимально возможного снижения неопределенности в проекте и прогнозирования возможных событий. Цель работы по управлению рисками в увеличении вероятности получения положительных событий и минимизации негативных последствий, принуждающим к глобальным изменениям в проекте.

От момента появления идеи и до завершения проект сталкивается с рисками. К настоящему моменту существует большое количество классификаций рисков, но чаще всего выделяют классификации по: сфере деятельности компании, характеру менеджмента, степени допустимости, сфере возникновения [2].

Один из проектов группового проектного обучения (ГПО) ТУСУР – проект УИ-1905 «Инновационная столовая». Имеется 4 корпуса ТУСУР, в каждом из которых есть столовая. Процесс работы столовых одинаков в каждом корпусе, он построен на стандартном процессе обслуживания, в котором каждый посетитель движется по ленте выдачи блюд, завершая своё движение в зоне оплаты. Проект «Инновационная столовая» имеет в своей основе модернизацию привычного процесса обслуживания на более удобный, быстрый и комфортный для посетителя.

Проект ГПО УИ-1905 предлагает студенту возможность избежать долгого ожидания на ленте раздачи. Для того, чтобы пообедать, посетителю столовой достаточно совершить несколько простых шагов в результате которых он максимально практично может получить свой обед. Для начала студенту необходимо авторизоваться на сайте «Инновационной столовой» и выбрать блюда, которые он хочет видеть в своем заказе. После того как пользователь выберет нужные ему позиции и время, в которое он заберет обед, необходимо оплатить заказ. На данном сайте оплата происходит с помощью банковской карты в размере полной стоимости заказа. После оплаты, пользователь приобретает свой личный код, при предъявлении которого, он может забрать свой заказ.

Данный проект позволит увеличить скорость обслуживания, сократит время ожидания и обеспечит более комфортные условия для клиента.

По мере развития и реализации, проект может столкнуться с некоторыми проблемами, чтобы спрогнозировать, выявить и устранить их, необходимо со-

ставить список рисков и классифицировать их, то есть провести качественную оценку. Рассмотрим классификацию рисков по степени воздействия, выделим по одному из каждой группы, чтобы провести количественный анализ.

1. Незначительные риски – риски, которые могут привести к незначительному изменению управления инновационного проекта.

Пример: риск нестабильности сервера. В процессе тестирования студентами программного продукта, на сервере, на котором будет находиться сайт, может возникнуть ошибка. Этот сбой может привести к неправильным показателям количества порций какого-либо блюда, что в свою очередь приведет к беспорядку во время выдачи заказов. Кроме того, неисправность сервера может привести к тому, что никто не сможет иметь доступ к сайту, причиной этого может стать его перегруженность. Чтобы предотвратить данный риск, необходимо использовать сервер, подходящий под наши требования.

2. Малые риски – риски, при наступлении которых возникают негативные последствия, принуждающие к значительным изменениям управления инновационных проектов.

Пример: риск мошенничества. Никто не застрахован от человеческого фактора. В любой системе найдётся человек, который захочет обойти систему и заполучить результат чужих усилий бесплатно. Чтобы избежать данную ситуацию, в которой заказ будет по ошибке выдан другому, необходимо детально рассмотреть все «слабые места» системы, исключив возможность мошенничества. К примеру, данные пользователя будут шифроваться в QR-код, который сотрудник столовой будет считывать с телефона студента при выдаче заказа.

3. Средние риски – изменение которых приводит к негативным последствиям и изменению ожиданий, целей от инновационного проекта.

Пример: риск отсутствия стимула. Разрабатывая проект реорганизации стандартного процесса обслуживания, необходимо думать не только о студентах, как о потребителях, но и о персонале столовой. Коллектив столовой – основной элемент в данной системе, от которого зависит слаженность работы всего процесса питания. Работники должны быть максимально мотивированы на переустройство, в противном случае, если нововведения не будут удовлетворять их интересам, сотрудники начнут «тормозить» рабочий процесс. Для того, чтобы сделать их работу наиболее удобной, мы предлагаем внедрить усовершенствованную систему составления меню, статистику и анализ финансов, а также увеличение прибыли за счет обслуживания большего количества студентов.

4. Большие риски – приводящие к значительным изменениям ожиданий и целей инвестиционного проекта.

Пример: финансовые риски. В процессе выполнения задач проекта, может возникнуть проблема, решение которой потребует крупных финансовых затрат.

Кроме того, имеет место вероятность отсутствия инвестирования или его неравномерность. Чтобы предотвратить или минимизировать данный риск, необходимо на этапе планирования решить какая сумма необходима для реализации, из каких источников будет происходить финансирование, будут ли инвесторы.

5. Катастрофические риски – ставящие под угрозу весь инновационный проект.

Пример: риск практической нереализуемости. В ходе разработки проекта есть вероятность того, что не все мероприятия возможно организовать за столь короткий срок. Такие потенциальные угрозы, как ограниченные финансовые возможности, могут привести к тому, что проект придется оптимизировать. Для того чтобы предотвратить этот риск, необходимо составить карту процессов на этапе планирования и отслеживать все события и действия в течение процесса.

Когда идентификация, качественный и количественный анализ завершены, необходимо продолжать отслеживать риски и вести отчётность, организовать систему контроля и реагирования на рисковые события. Успех проекта зависит от того, какую стратегию или стратегии реагирования на риски запланирует и реализует команда управления проектом.

В статье описан процесс работы с рисками инновационного проекта. На примере инновационного ГПО проекта УИ-1905 «Инновационная столовая» произведена идентификация, составлена классификация приоритетных рисков по степени воздействия, проведена оценка и описан эффект, который могут оказать риски на проект.

Литература

1. ISO 31000:2018 Менеджмент риска: руководство. – 18 с.

2. Батова И.Б. Классификация рисков и причины их возникновения [Электронный ресурс]. – URL: http://www.eduherald.ru/ru/article/view?id=11976 (дата обращения: 4.11.2019).

ЧТО НУЖНО ЗНАТЬ ШКОЛЬНИКАМ ПРИ НАПИСАНИИ ОЛИМПИАДЫ

Д.В. Пугачёв, В.Е. Тонких, студенты кафедры КИБЭВС

Научный руководитель: Е. М. Давыдова, доцент каф. КИБЭВС
г. Томск, ТУСУР, visitir0k@yandex.ru, deniska.puga@yandex.ru

Проект ГПО КИБЭВС-1817 – Информационная безопасность школьников в интернет пространстве

В данной статье рассматриваются школьные дисциплины, которые необходимы для написания олимпиады по экономической безопасности. Проанализирована связь экономики и политик в школьной программе. Разработана собственная олимпиада.
***Ключевые слова**: олимпиада, экономика, право, политика.*

Актуальность данной статьи заключается в необходимости абитуриентов определиться с поступлением на интересующий их факультет.

Научная новизна состоит в том, что была разработана олимпиада для поступающих на «Факультет Безопасности» на направление экономическая безопасность.

Школьные дисциплины для подготовки к олимпиаде по экономической безопасности

В наши дни основной дисциплиной, хоть как-то затрагивающей экономическую безопасность, в школьной программе является «обществознание». Ее понимание занимает значительную часть в решении различных экономических и правовых задач. Она включает в себя следующие направления:

– экономика (Предпринимательство, Финансы и капитал, Деньги и ценные бумаги, Кредитование);

– право (Право собственности, Предпринимательство. Юридические лица. Формы предприятий, Налоговое право);

Изучение экономики по школьному учебнику обеспечивает формирование у учащихся базового уровня экономической грамотности, культуры экономического мышления и способности к самообразованию и самопознанию. Учебник знакомит старшеклассников с основами рыночной экономики.

В школьной программе по дисциплине «право» затрагиваются вопросы истории и теории права и государства. Рассматриваются важнейшие отрасли российского права конституционное, гражданское, семейное, трудовое, уголовное и др.

Немаловажную роль в подготовке учеников к построению различных математико-экономических моделей являются «математика» и «геометрия». Они

также являются основой для изучения курса высшей математики. Базовые знания этих дисциплин и направлений лягут в основу направления «экономическая безопасность».

Связь экономики и политики в школьной программе

Экономика и политика считаются неразрывными сферами в экономической безопасности.

Политический курс во многом зависит именно от внутригосударственных экономических отношений. Хотя внешнее политическое давление (к примеру, международные санкции) приводит к изменениям в структуре и принципах ведения экономики в стране.

Говоря о воздействии политики на экономические отношения можно выделить три ключевых аспекта:

– если политика тормозит развитие экономики, то возникает недовольство среди населения в связи с упадком уровня жизни;

– политика может служить катализатором для отдельных экономических процессов, что может привести как к позитивным, так и к негативным последствиям;

– политическая властная «верхушка» имеет возможность влиять (приостанавливать и перенаправлять) ресурсы в соответствии со своими интересами в той или иной сегмент экономики.

Экономика любой страны и в любом отраслевом сегменте всегда максимально старается подстроиться, учесть и удовлетворить экономические потребности граждан. Политической же системе приходится учитывать данные тенденции и подкреплять их на законодательном и правотворческом уровне:

– если для стабильной экономической ситуации в стране необходимо поддержать и помочь развиться малому и среднему бизнесу, то политика государства должна прямо этому способствовать. К примеру, снижать ставки по кредитам для ИП;

– когда в стране наступает кризис ввиду упадка производства и нехватки финансовых ресурсов, то власть должна вести активную политику, направленную на привлечение иностранных инвесторов.

Современная экономическая система, благодаря процессу глобализации, приобретает все больше самостоятельности. Теперь государство не может категорично диктовать населению, что и в каких объемах производить. Но за политической системой остается важная функция регулирования некоторых экономических процессов.

Так же и в школьной программе такие разделы как экономика и политика изучаются совместно в учебной программе по обществознанию.

Политика и экономика – есть нечто нераздельное друг от друга, поэтому ученики могут и должны интересоваться актуальными политическими и эконо-

мическими решениями, если хотят изучать направление «экономическая безопасность».

Политика в школьной программе укрепилась еще в СССР, продвигая учения Карла Маркса, и держится по сей день крепким пластом в учебниках по обществознанию. Многие скажут, что ученикам не надо интересоваться и изучать политику. И, действительно, современная школьная программа исключает многие политические аспекты, говоря лишь об основах: политическом режиме, формах правления, выборах и т.д, минуя, например, современные экономические проблемы и пути их решения. Но, она является неотъемлемой частью экономических процессов, происходящих в любой стране.

Именно поэтому наша олимпиада базироваться на данных разделах школьной программы.

Необходимость олимпиады

Разработанная нами олимпиада поможет ученикам не только проверить свои знания по изученным дисциплинам, но и позволит им понять, что из себя представляет направление «экономическая безопасность». Они смогут закрепить школьный материал и подготовить себя к более углубленному изучению экономических процессов. Так же у них появиться возможность получить дополнительные баллы при поступлении на специальность экономическая безопасность.

Литература

1. Основы экономической теории: учеб. для 10–11 классов общеобразовательных учреждений с углубленным изучением экономики / ГУ-ВШЭ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://iq.hse.ru/m HYPERLINK "https://iq.hse.ru/more/economics/osnovi-ekonomicheskoj-teorii" HYPERLINK "https://iq.hse.ru/more/economics/osnovi-ekonomicheskoj-teorii" HYPERLINK "https://iq.hse.ru/more/economics/osnovi-ekonomicheskoj-teorii"o HYPERLINK "https://iq.hse.ru/more/economics/osnovi-ekonomicheskoj-teorii" HYPERLINK "https://iq.hse.ru/more/economics/osnovi-ekonomicheskoj-teorii" HYPERLINK "https://iq.hse.ru/more/economics/osnovi-ekonomicheskoj-teorii"re/economics/osnovi-ekonomicheskoj-teorii (дата обращения: 23.09.2019).

2. Никитин А.Ф., Никитина Т.И. Право, 10–11 класс, Базовый и углублённый уровни [Электронный ресурс]. – 2013. – Режим доступа: https://nashol.com/2016012788109/pravo-10-11-klass-bazovii-i-uglublennii-urovni-n HYPERLINK "https://nashol.com/2016012788109/pravo-10-11-klass-bazovii-i-uglublennii-urovni-nikitin-a-f-nikitina-t-i-2013.html" HYPERLINK "https://nashol.com/2016012788109/pravo-10-11-klass-bazovii-i-uglublennii-urovni-nikitin-a-f-nikitina-t-i-2013.html" HYPERLINK "https://nashol.com/2016012788109/pravo-10-11-klass-bazovii-i-uglublennii-urovni-

nikitin-a-f-nikitina-t-i-2013.html"i HYPERLINK "https://nashol.com/2016012788109/pravo-10-11-klass-bazovii-i-uglublennii-urovni-nikitin-a-f-nikitina-t-i-2013.html" HYPERLINK "https://nashol.com/2016012788109/pravo-10-11-klass-bazovii-i-uglublennii-urovni-nikitin-a-f-nikitina-t-i-2013.html" HYPERLINK "https://nashol.com/2016012788109/pravo-10-11-klass-bazovii-i-uglublennii-urovni-nikitin-a-f-nikitina-t-i-2013.html"kitin-a-f-nikitina-t-i-2013.html (дата обращения: 25.09.2019).

ЗАВИСИМОСТИ ОШИБОК ПРИ АУТЕНТИФИКАЦИИ ПО ДИНАМИКЕ ПОДПИСИ ОТ СТРУКТУРЫ НЕЙРОННОЙ СЕТИ И ПРОЦЕНТА ВНЕДРЯЕМЫХ НАБОРОВ ДЛЯ АТАКИ ОТРАВЛЕНИЯ НАБОРА

Я.А. Усольцев, студент кафедры КИБЭВС

Научный руководитель: Е.Ю. Костюченко, канд. техн. наук, доцент каф. КИБЭВС
г. Томск, ТУСУР, yakovmen62@mail.ru

Проект ГПО КИБЭВС-1906 – Машинное обучение при биометрической аутентификации и атаки на него

Изучаются атаки на машинное обучение при биометрической аутентификации, в частности исследуется атака отравлением набора. Рассматриваются различные виды ошибок, возникающие при функционировании рассматриваемой системы и динамика их изменения при варьировании ее различных параметров.
Ключевые слова: *машинное обучение, нейронная сеть, биометрическая аутентификация, атака на машинное обучение, атака отравлением набора, нейроны в промежуточном слое, внедряемые наборы, обучающие наборы.*

Атаки на алгоритмы машинного обучения, а в частности на нейронные сети, могут привести к появлению различного рода уязвимостей в системах, использующих данные алгоритмы, в частности появление у злоумышленника возможности обмануть алгоритмы распознавания тех или иных образов [1], либо у разработчиков системы останется возможность несанкционированного доступа в систему [2]. Учитывая, насколько важным компонентом современного информационного пространства является машинное обучение [3], задачи, связанные с изучением атак на алгоритмы машинного обучения, являются в нынешнее время как никогда актуальной темой.

В рамках текущего проекта группового проектного обучения изучаются различные атаки на машинное обучение при биометрической аутентификации.

На ранних этапах исследования атак на систему изучается атака, именуемая отравлением набора [4].

Изучалось влияние на выходные результаты изменение количества нейронов в промежуточном слое и варьирование процента внедрения чужеродного набора под видом легального пользователя.

В результате, при изменении количества нейронов в промежуточном слое без атаки на обучающуюся нейронную сеть, был получен график зависимости суммы статистических ошибок первого и второго рода от количества нейронов в промежуточном слое (рис. 1). Как видно из графиков зависимостей, при количестве нейронов в промежуточном слое более пятидесяти значения ошибок начинают возрастать, что свидетельствует о переобучении системы и снижении качества ее работы. Из графиков видно, что при имеющемся объеме данных и в имеющихся условиях наибольшей стабильностью в среднем система отличается при тридцати нейронах в промежуточном слое.

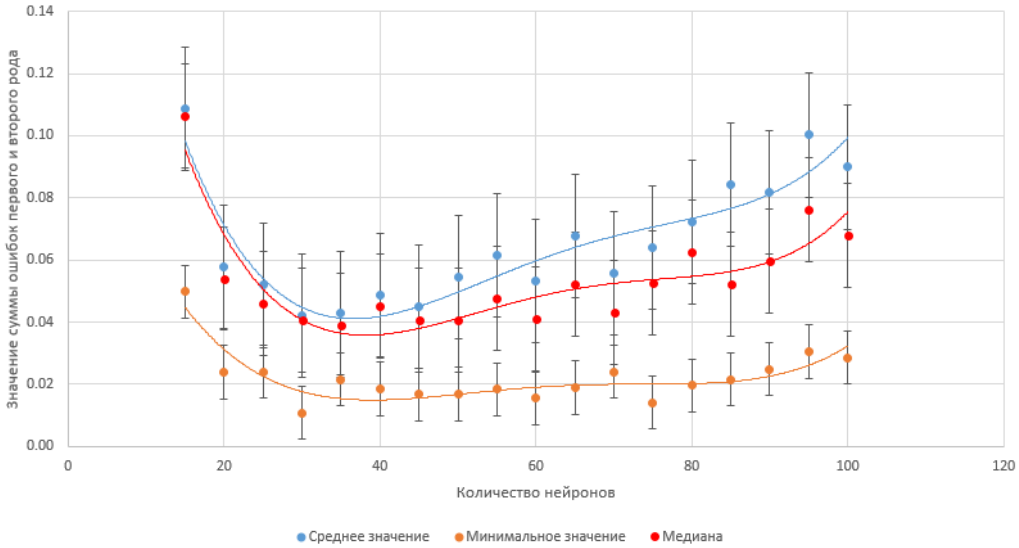


Рис. 1 – Зависимость суммы статистических ошибок первого и второго рода от количества нейронов в промежуточном слое

Схожее по методике проведения исследование было проведено для оценки влияния процента наборов, внедряемых злоумышленником на общее функционирование системы и на вероятность проникновения злоумышленника под видом легального пользователя. В результате, при изменении процента внедряемых наборов, атакующих обучающуюся нейронную сеть, был получен график зависимости суммы статистических ошибок первого и второго рода (рис. 2).

Как видно из графиков зависимостей, процент внедряемых наборов злоумышленника слабо сказывается на работе системы в целом, а, следовательно, атаку такого рода сложно выявить, анализируя данные по всем пользователям в целом.

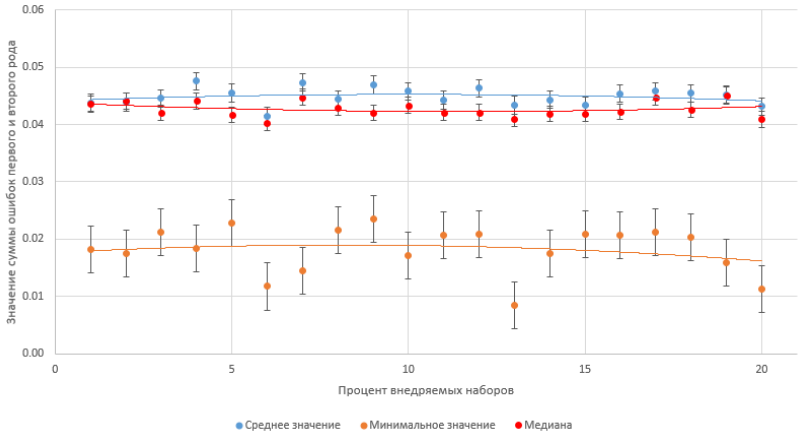


Рис. 2 – Зависимость суммы статистических ошибок первого и второго рода от процента внедряемых наборов

Также были получены зависимости ошибок, возникающих на атакуемом пользователе, которые отображают вероятность проникновения злоумышленника, применившего отравление набора, в систему под видом легального пользователя. В результате, при изменении процента внедряемых наборов, атакующих обучающуюся нейронную сеть, был получен график зависимости статистической ошибки второго рода от процента внедряемых наборов под видом легального пользователя (рис. 3).

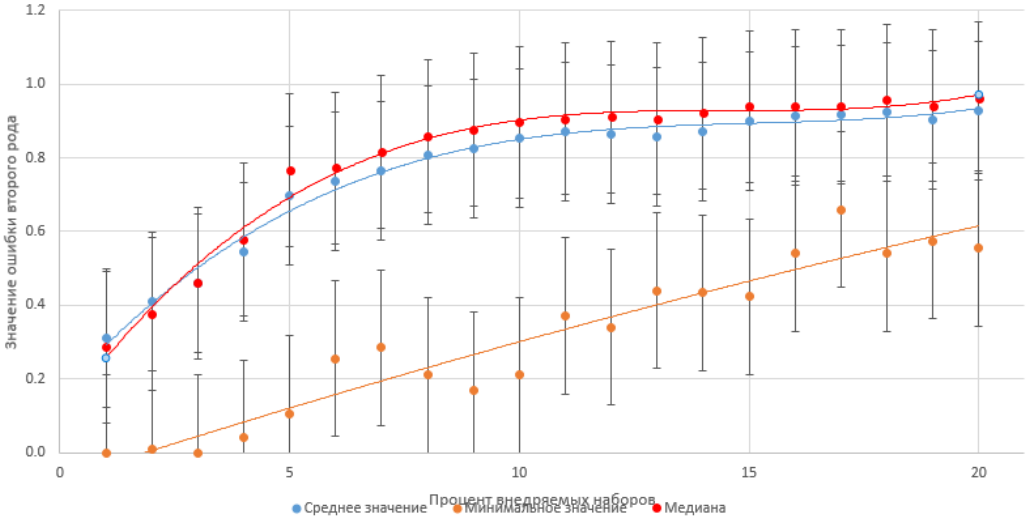


Рис. 3 – Зависимость изменения статистической ошибки второго рода от процента внедряемых наборов

Как видно из графика зависимости, процент внедряемых наборов злоумышленника оказывает значительное влияние на ошибки у конкретного пользователя. Следовательно, применяя атаку отравлением набора, злоумышленник получает теоретическую возможность получения доступа с минимальным риском быть обнаруженным.

Литература

1. Goodfellow I.J., Shlens J., Szegedy C. Explaining and Harnessing Adversarial Examples // arXiv:1412.6572 [cs, stat]. – 2014.

2. Chen B. [et al.]. Detecting Backdoor Attacks on Deep Neural Networks by Activation Clustering // arXiv:1811.03728 [cs, stat]. – 2018.

3.Paudice A. [et al.]. Detection of Adversarial Training Examples in Poisoning Attacks through Anomaly Detection // arXiv:1802.03041 [cs, stat]. – 2018.

4.Steinhardt J., Koh P.W., Liang P. Certified Defenses for Data Poisoning Attacks // arXiv:1706.03691 [cs]. – 2017.

ОПИСАНИЕ ФУНКЦИЙ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ СЕТЬЮ АЗС

Е.А. Краснов, Д.Ф. Якупов, студенты каф. КСУП

Научный руководитель: И.В. Ячный, ассистент каф. КСУП
г. Томск, ТУСУР, egorkrasnov1999@yandex.ru

Проект ГПО-1504 – Создание мобильных приложений

Грамотное описание основных функций приложения для управления сетью АЗС является важнейшей частью разработки. Наличие правильно подобранного и большого количества функций позволит владельцам подробно наблюдать за ситуацией на той или иной станции, и быстро решать возникшие проблемы.

***Ключевые слова**: услуги, описание, статистика, наблюдение, кроссплатформенность.*

Приложение будет ориентировано на владельцев АЗС либо на управляющих точками АЗС. Разработанная система позволит владельцу сети посмотреть актуальную информацию как по отдельным точкам, так и по сети в целом, провести анализ, выполнить удаленное управление без обращения к оператору автозаправочной станции.

При разработке программы для управления АЗС были внедрены такие функции:

1) заполнение данных об АЗС;

2) актуализирование данных об складских запасах.

Была создана база данных хранящая данные об каждой АЗС:

1) предоставляемый перечень услуг;

2) местоположение;

3) виды топлива;

4) время работы (кафе, шиномонтаж, магазин);

5) количество заправочных колонок.

Так же была реализована база данных о количестве товаров:

1) наименование товара;

2) мера измерения;

3) цена;

4) количество;

5) тип товара;

6) тип товара.

Приложение для владельцев в дальнейшем будет реализовывать мониторинг лицензий и проверок – приложение выдает уведомления при окончании действия лицензии за какой-то определенное время и уведомлять об официальных проверках.

Приложение будет содержать личный кабинет, где и будут производиться все действия. При входе будет предложено заполнить личную информацию, а также данные о стациях АЗС, которые будут передаваться на сервер в общую базу данных.

При регистрации и описании станции, владелец должен будет обязательно указать точное местоположение, виды предоставляемого топлива, количество заправочных колонок и тарифы на топливо.

Кроссплатформенная разработка позволит использовать это приложение на Android и IOS, из чего следует, что данные функции будут доступны в полной практического для каждого смартфона.

На данный момент на смартфонах уставлены большое количество разные версии операционных систем. Актуальные данные использующихся ОС приведены в следующих диаграммах.

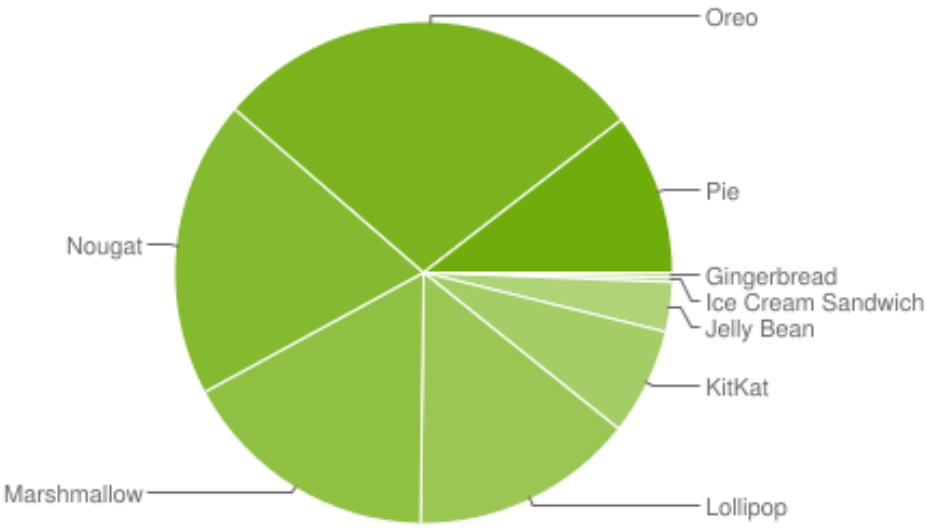


Рис. 1 – Диаграмма версий Android на устройствах

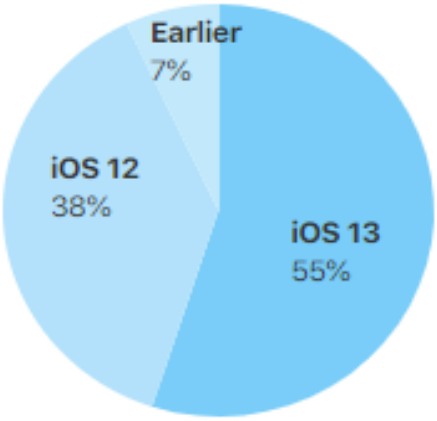


Рис. 2 – Диаграмма версий IOS на устройствах

На основе полученных данных, можно установить минимальные требования к версиям Android и IOS, для первой ОС будет Android 5.0 (Lollipop), для второй – IOS 12.

Литература

1. Российский государственный университет Нефти и газа имени И.М. Губкина [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.gubkin.ru/general/SDS-TEK/dop_uslugi_azs.php (дата обращения: 07.03.2019).

2. Android developer: About the platform [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://developer.android.com/about/dashboards (дата обращения: 07.03.2019).

3. Apple developer [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://developer.apple.com/support/app-store/ (дата обращения: 07.03.2019).

КОМПЛЕКС РАСПРЕДЕЛЁННОЙ СЕНСОРНОЙ СЕТИ ДЛЯ УСТАНОВЛЕНИЯ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ ЛИЦ ПРОПАВШИХ БЕЗ ВЕСТИ

А.О. Перебоев, А.А. Яворский, студенты каф. КИБЭВС

Научный руководитель: О.В. Пехов, ст. преподаватель каф. КИБЭВС
г. Томск, ТУСУР, pov@keva.tusur.ru

Проект ГПО КИБЭВС-1904 – Интернет вещей

В данной статье будут рассмотрены существующие на сегодняшний день технологии поиска лиц, пропавших без вести в лесной зоне, и описана идея разработки и реализации бюджетного комплекса, основанного на принципе работы распределённой сенсорной сети и технологии беспроводной передачи LoRa.

Ключевые слова: *беспроводные сенсорные сети, STM32, LoRa.*

За год в стране исчезают, убегают или забывают дорогу домой до сотни тысяч детей и взрослых. На проведения поисково-спасательных работ в лесном массиве уходят огромные ресурсы полиции, МЧС и добровольцев-спасателей, однако даже этого на поиск всех потерявшихся людей не хватает. Искать начинают в лучшем случае лишь спустя сутки, а привычные методы поиска, типа работы на отклик и прочесывания местности, не всегда оказываются успешными.

Чтобы искать людей, лес прочесывают пешком. Можно предположить, что лучше использовать БПЛА и вертолеты. Но у них есть ряд проблем:

– тепловизор не видит ничего через кроны деревьев летом, а зимой – не увидит человека в плотной одежде;

– на видео с БПЛА обнаружить людей невозможно – зато можно на фото, но для этого изучать придется тысячи фотографий. Это многие часы работы для человека;

– возникают проблемы со связью.

В 2017 году благотворительный фонд «Система» запустил масштабный исследовательский проект, который состоит из серии технологических конкурсов. Организатор инициативы благотворительный фонд «Система». Задачей первого конкурса является создание решений, которые позволили бы улучшить технологии поиск людей, потерявшихся в природной среде. Заявки на участие подали множества инженерных команд из разных городов России. Из них в финал прошли лишь четыре команды – они справились с задачей найти статиста, изображавшего потерянного в лесу человека.

Команда «Вершина» представила решение, которое заключается в использовании БПЛА, оборудованном современным и мощным тепловизором. В качестве БПЛА может использоваться любая модель, которая сможет взять на борт данный прибор. Инженеры команды написали собственную прошивку для тепловизора, которая позволяет делать 30 кадров в секунду изначально и позволяет увидеть человека даже через деревья. Также, прямо в полёте новая программа производит поиск тепловых аномалий. Когда тепловое пятно напоминает контур человека, дрон делает детальные снимки местности при помощи другой 24-мегапиксельной камеры. Эти изображения отправляются в штаб. Если наличие человека на фото подтверждается, то к месту обнаружения отправляется команда спасателей. Однако, у этой идеи есть ограничения. Тепловизор не работает через густые кроны деревьев и при солнечной погоде, когда температура воздуха поднимается до 32 °С. Кроме того, данное решение отличается высокой стоимостью реализации, учитывая что для проведения поисково-спасательных мероприятий понадобится не один комплект устройства.

Использовать поисково-спасательные радиомаяки предложили сразу несколько команд: «Находка», «MMS Rescue» и «Стратонавты». Данные устрой-

ства оборудованы системой ретранслируемой радиосвязи, свето-шумой индикацией, большим аккумулятором, сигнальной кнопкой и небольшим комплектом для выживания. При поступлении сигнала о пропаже человека спасательные команды начинают размещать данные устройства по периметру территории, внутри которого предполагается нахождение человека. Осуществление монтажа возможно силами обычных добровольцев, однако наибольший эффект достигается при использовании БПЛА, наземного и воздушного транспорта.

Днём маяк издаёт громкие звуки, а ночью к звукам добавляется ещё и световая индикация. Маяк снабжён инструкций, предписывающей потерявшемуся человеку нажать кнопку на маяке и оставаться на месте, ожидая прибытия спасателей. После активации человеком, маяк начинает передавать свои координаты в сеть, которую образуют такие же устройства. Сигнал по кратчайшему пути, от маяка к маяку, достигает штаба. Радиус действия одного устройства составляет 3 км. К преимуществам данного решения можно отнести длительное время работы маяка и независимость от погодных условий.

Целью данного проекта стала задача создание более бюджетного реализации данной технологии для её применения на территории Томской области.

Комплекс представляет собой распределённую, самоорганизующаяся сеть множества узлов сети и терминальных устройств, объединённых между собой посредством радиоканала. Область покрытия подобной сети может составлять до нескольких километров за счёт способности ретрансляции сообщений от одного узла к другому (рис. 1).

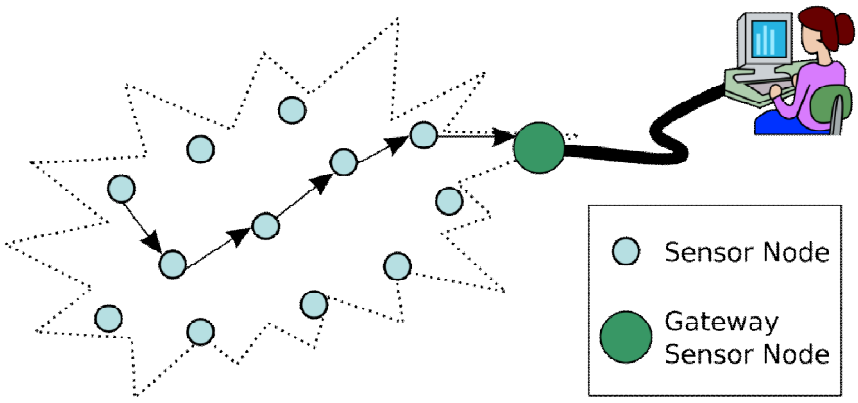


Рис. 1 – Архитектура типичной беспроводной сенсорной сети

Сам узел представляет собой спасательный свето-звуковой маяк – довольно крупное, но лёгкое устройство, которое способно производить свето-звуковую индикацию, привлекая к себе внимание днём и ночью. Маяк снабжён инструкцией, которая предписывает потерявшемуся человеку нажать на специальную кнопку, которой оборудован маяк, и оставаться на месте обнаружения устройства с целью ожидания прибытия спасателей. Также, устройство содер-

жит необходимый спасательный комплект, который позволит дождаться поисково-спасательной команды.

Каждый радиопередатчик данной сети является портативным приемпередающим вычислительным устройством, который работает в заданном диапазоне радиочастот. Объединённые в беспроводную сеть радиопередатчики образуют территориально-распределённую самоорганизующуюся систему сбора, обработки и передачи информации в режиме реального времени. Простота монтажа подобных устройств позволяет организовывать различные по конфигурации и топологии сети, которые легко поддаются масштабированию. Существует возможность установки подобных устройств как непосредственно после поступления сигнала о пропаже человека при помощи воздушной техники, в том числе беспилотных летательных аппаратов, командами спасателей и волонтёров, так и заранее в местах, где риск пропажи людей особенно велик.

Сбрасываемые маяки имеют GPS, а также «медленный» радиомодуль, который передает координаты. Скоростной канал не нужен – данных не так много. В качестве беспроводной технологии, которая бы обеспечивала среду сбора данных с узлов сети был выбран стандарт LoRa (Low-power Wide-area Network), который обеспечивает передачу небольших по объёму данных на дальние расстояния. Чтобы обеспечить большую зону покрытия, каждый из маяков является ретранслятором. Зона покрытия составляет от 500 до 1000 м в диаметре. Если же от маяка нет сигнала, к нему посылается дрон и принимает его сверху.

Принцип поиска с помощью поисково-спасательных маяков достаточно прост. Во-первых, окружить, а во-вторых, уже в середине участка начать поиск с квадрокоптера, тепловизора, с собаками. А если какой-то маяк срабатывает, спасатели получают сигнал и, зная координаты этого маяка, отправляются забирать человека. Чтобы прочесать лес, при таком подходе не нужно много людей, а достаточно группы из четырех-пяти профессиональных или даже непрофессиональных спасателей. Пользоваться маяком можно научиться за десять минут по инструкции.

Таким образом, в ходе реализации проекта планируется создать доступный аналог технологии, которая позволит существенно увеличить шансы на своевременное обнаружение пропавшего человека в лесной зоне, и сократить количество ресурсов, которые используются при поиске людей в настоящее время.

Литература

1. Левжинский А.С. Беспроводные сенсорные сети [Электронный ресурс]. – URL: http://masters.donntu.org/2011/fknt/levzhinsky/library/translate.htm (дата обращения: 01.09.19).

2. Ячеистые сети [Электронный ресурс]. – URL: http://citforum.ru/nets/wireless/mesh/ (дата обращения: 01.09.19).

3. IEEE 802.15.[Электронный ресурс]. – URL: http://www.ieee802.org/15/pub/TG4.html (дата обращения: 05.09.19).

4. «Одиссея» по-русски: какие технологии для поиска пропавших людей в лесу разрабатывают спасатели-добровольцы [Электронный ресурс]. – URL: https://hightech.fm/2019/06/20/odyssey-russia (дата обращения: 07.09.19).

Содержание

Секция 1. АЛГОРИТМЫ И АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ

А.С. Ежов, Д.С. Новицкий
СОЗДАНИЕ ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИИ БЛОКЧЕЙН....3

М.Ю. Альчина, Я.О. Скворцов
ПОИСК ИЗОБРАЖЕНИЙ ПО СОДЕРЖАНИЮ....5

А.В. Анфилофьев
СИСТЕМЫ ОБУЧЕНИЯ РОБОТОВ....8

А.Д. Олейник, А.В. Анфилофьев
ВЫБОР ПЛАТФОРМЫ ИМИТАЦИИ ВИРТУАЛЬНОГО РОБОТА....11

А.О. Бакисова
СРЕДСТВА ДЛЯ ВЕБ-РАЗРАБОТКИ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ В СФЕРЕ БИЗНЕСА....13

И.В. Ковкин, А.М. Барабаш
АВТОМАТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ КОМПРЕССОРНОЙ УСТАНОВКОЙ В РАСПРЕДЕЛЕННОЙ СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ....16

А.В. Бибик
WEB-ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ПОХОДКИ ЧЕЛОВЕКА ПО ИЗОБРАЖЕНИЮ....19

В.А. Бокор
ЧАТ БОТ СТУДЕНТА ТПУ....22

Е.А. Фоменко
ФУНКЦИИ ЦВЕТА В ИГРОВОМ ДИЗАЙНЕ....25

Н.А. Дубровин, Е.А. Фоменко
ГЕЙМИФИКАЦИЯ В ОБУЧЕНИИ....28

А.А. Голубев
АНАЛИЗ ПОВЕРХНОСТИ С ЦЕЛЬЮ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВОЗМОЖНЫХ УЧАСТКОВ ПОСАДКИ БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА....31

А.Б. Гомбоин, В.В. Макарова
РАЗРАБОТКА 2D ИГРЫ НА ДВИЖКЕ UNITY....35

Г.Д. Городнев, А.А. Прокудин
РАЗРАБОТКА СЕРВЕРНОЙ ЧАСТИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ФУНКЦИОНАЛА ДЛЯ ПРИЛОЖЕНИЯ-СЕРВИСА LEARNIK....37

М.С. Хайдапова
АДАПТИВНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА ОБУЧЕНИЯ....40

К.А. Качалов, А.А. Кравцов
ОБРАБОТКА НОВОСТНОГО ПОТОКА И РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ОПРЕДЕЛЕНИЯ СХОЖЕСТИ....43

М.А. Кагарманов
РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ИДЕНТИФИКАЦИИ СТРУКТУРНЫХ ЧАСТЕЙ КОМПОЗИЦИИ В ЭЛЕКТРОННОЙ ТАНЦЕВАЛЬНОЙ МУЗЫКЕ 46
А.В. Кислов, Е.А Самохин
ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РАСТЕНИЙ ПО ИЗОБРАЖЕНИЮ 49
С.В. Коновалов
РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ СБОРА, АНАЛИЗА И ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ О БРОНИРОВАНИИ И ЗАКАЗАХ ДЛЯ МАЛЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ, РАБОТАЮЩИХ В СФЕРЕ ОКАЗАНИЯ УСЛУГ 53
Е.В. Аксёнова, И.К. Копперт
ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ И ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ 56
Н.С. Лямзин, В.А. Куликовский
ОБРАБОТКА СПУТНИКОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ 59
Е.В. Грива, Р.С. Кульшин
РАЗРАБОТКА ПЛАТФОРМЫ ОКАЗАНИЯ ПАЛЛИАТИВНОЙ ПОМОЩИ 62
А.А. Кузнецов
РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ПОИСКА СОДЕРЖАНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ СВЕРТОЧНОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ 66
А.А. Лансберг
ДЕМОНСТРАЦИОННО-ЛАБОРАТОРНЫЙ СТЕНД «ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СЕТИ НА ОСНОВЕ МКС» 68
А.Д. Леонтьев
АЛГОРИТМ СИСТЕМЫ ТЕМПЕРАТУРНОЙ КОРРЕКЦИИ В ВАТТМЕТРАХ НА ОСНОВЕ ДИОДНЫХ ДЕТЕКТОРОВ 71
Ю.О. Конюхова, Н.А. Лисина
РАЗРАБОТКА ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ РАБОТЫ С ДАННЫМИ 75
А.С. Мазур
ОБЗОР МЕТОДИК ПРИМЕНЕНИЯ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ ШКОЛЫ 78
А.В. Соколов, Д.С. Мещеряков
ВЫДЕЛЕНИЕ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ НА КАРТЕ 80
И.А. Ермаков, Е.М. Митикари
АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМИ ДОКУМЕНТАМИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ БЛОКЧЕЙН 83
А.В. Кравцова, В.И. Морозов
СИСТЕМА АДАПТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ 87

Е.Е. Мансуров, В.М. Мурыгин
ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ВИРТУАЛЬНОГО РОБОТА С ЧЕЛОВЕКОМ С ПОМОЩЬЮ ВИЗУАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ 90
К.С. Нешина
ОБЗОР И ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ LPWAN СЕТЕЙ 93
Норбоев Б.Б.
ПОИСК ОЧАГОВ ПОЖАРОВ ПО ДАННЫМ СПУТНИКОВОГО РАДИОМЕТРА MODIS 95
И.А. Певнев, Г.Р. Нурдавлетов
АНАЛИЗ ВИДЕОИЗОБРАЖЕНИЯ С КАМЕР ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ 98
П.Г. Постников
ОБЗОР МЕТОДИК ПЕРЕВОДА ЗВУКОВОЙ ИНФОРМАЦИИ В ТЕКСТ 101
Д.В. Ракитин, П.В. Ким
WEB-ОРИЕНТИРОВАННАЯ ГЕОИНФОРМАЦИОННАЯ ПЛАТФОРМА ДЛЯ СОЗДАНИЯ СИСТЕМ МОНИТОРИНГА И УПРАВЛЕНИЯ ИНЖЕНЕРНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ 104
К.А. Калентьев, Е.В. Рязанцев
ПРЕДСТАВЛЕНИЕ АРХИТЕКТУРЫ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ WGS3 106
Р.В. Саблин, М.Д. Жумабек
РОБОТОТЕХНИЧЕСКАЯ ПЛАТФОРМА С МЕХАНИЧЕСКИМ МАНИПУЛЯТОРОМ 109
Н.Д. Дорохов, Е.А. Сафронов
ГЕНЕРАЦИЯ ГЕКСАГОНАЛЬНОЙ КАРТЫ В UNITY 112
А.Е. Бокова, С.А. Щепков
ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕРПОЛЯЦИОННЫХ АЛГОРИТМОВ ДЛЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ 116
М.В. Еленец, С.Б. Шаркова
ОСНОВАНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ПЛИС В КАЧЕСТВЕ ЭЛЕМЕНТНОЙ БАЗЫ ДЛЯ АППАРАТНОЙ РЕАЛИЗАЦИИ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ 118
М.А. Проскурякова, А.С. Шинкарев
РАЗРАБОТКА ВЕБ-СЕРВИСА ДЛЯ РАБОТЫ С ДАННЫМИ. ДИЗАЙН ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ 121
Д.С. Смирнов
ОБЗОР МЕТОДИК ОЦЕНКИ ВЕГЕТАЦИОННЫХ ИНДЕКСОВ ПО СПУТНИКОВЫМ И БПЛА ИЗОБРАЖЕНИЯМ 124
А.Д. Сморкалова, Д. Р. Андреев
РАЗРАБОТКА КЛИЕНТСКОЙ СТОРОНЫ И ЕЕ ДИЗАЙНА ДЛЯ ПРИЛОЖЕНИЯ-СЕРВИСА LEARNIK 128
Д.А. Сумина
РАЗРАБОТКА ПРОТОТИПА ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ В ВАГОННЫХ РЕМОНТНЫХ ДЕПО 131

М.В. Липовка, А.М. Тернов
АКТУАЛЬНОСТЬ РАЗРАБОТКИ ПРИЛОЖЕНИЯ НА WINDOWS ДЛЯ РЕДАКТИРОВАНИЯ НАСТРОЕК 134
П.Д. Тихонов
ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ВИРТУАЛЬНОГО РОБОТА С ЧЕЛОВЕКОМ С ПОМОЩЬЮ ЗВУКОВОЙ ИНФОРМАЦИИ 136
Д.О. Тимофеев
ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ВИЗУАЛИЗАЦИИ НАУЧНЫХ ДАННЫХ 138
М.С. Тюриков
МОДЕЛИ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ РЕЛЬЕФА В ЦИФРОВОМ ВИДЕ 140
А.А. Вертеев
МЕТОДИКА ИДЕНТИФИКАЦИИ ТИПОВ ДЕРЕВА ПО СПУТНИКОВЫМ ДАННЫМ 143
К.Д. Воеводин
РАЗРАБОТКА ПРОЦЕССОРНОЙ СИСТЕМЫ НА БАЗЕ СОФТ-ПРОЦЕССОРА MICROBLAZE 146
П.Р. Волкова
ПРИМЕНЕНИЕ АЛГОРИТМА СВЕТЛЯЧКОВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ОПТИМИЗАЦИИ ФУНКЦИЙ 150
А.А. Воробьёва
ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ АЛГОРИТМОВ ОПТИМИЗАЦИИ МНОГОЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ 154
А.И. Заборский
ТЕСТИРОВАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ-СЕРВИСА «LEARNIK.» 158
Н.Н. Зайченко
ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ КАМПУСОМ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИЙ АВТОМАТИЗАЦИИ ЗДАНИЙ 160

Секция 2. БИОМЕДИЦИНСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРИБОРОСТРОЕНИЯ

Е.А. Архипова
ОБЗОР ПРИЛОЖЕНИЙ ДЛЯ СЛЕПЫХ И СЛАБОВИДЯЩИХ ЛЮДЕЙ НА СМАРТФОНЕ 162
А.В. Дерр, Д.С. Конарева
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ТОЧЕЧНОГО ИГОЛЬЧАТОГО НАГРЕВАТЕЛЯ ДЛЯ КОМПЛЕКСА ТЕРМОАБЛЯЦИИ 164
А.В. Дерр, Д.С. Конарева
РАЗРАБОТКА ТОЧЕЧНОГО ИГОЛЬЧАТОГО НАГРЕВАТЕЛЯ ДЛЯ КОМПЛЕКСА ТЕРМОАБЛЯЦИИ 168
К.В. Дюсембаева, С.М. Томских
ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ УСТРОЙСТВА ДЛЯ КАЛИБРОВКИ ПОВЕРХНОСТНЫХ НАГРЕВАТЕЛЕЙ КОМПЛЕКСА ЛОКАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕРМИИ «ФЕНИКС-2» 171

Н.Д. Пепеляев, Ю.В. Репников
ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ РИТМИЧЕСКОЙ ВИЗУАЛЬНОЙ СТИМУЛЯЦИИ ГОЛОВНОГО МОЗГА 173
Д.Н. Вахрушева, Н.Д. Пепеляев
О СТОХАСТИЧЕСКОЙ СВЯЗИ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ЧЕЛОВЕКА-ОПЕРАТОРА С КРИТИЧЕСКОЙ ЧАСТОТОЙ СВЕТОВЫХ МЕЛЬКАНИЙ 177
П.С. Матросова, К.С. Суханова
О ВЛИЯНИИ РИМИЧЕСКОЙ ВИЗУАЛЬНОЙ СТИМУЛЯЦИИ НА СВЯЗЬ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ЧЕЛОВЕКА-ОПЕРАТОРА С КРИТИЧЕСКОЙ ЧАСТОТОЙ СВЕТОВЫХ МЕЛЬКАНИЙ 179
Д.Б. Тудупова
СВЕТОДИОДЫ ДЛЯ САДОВОДЧЕСКОГО ОСВЕЩЕНИЯ 183

Секция 3. ГУМАНИТАРНЫЕ, СОЦИАЛЬНЫЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЕКТЫ

К.С. Титаева, А.В. Безнигаева
КОНЦЕПЦИЯ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА. ВИДЫ ПОТЕРЬ В СФЕРЕ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ 187
К.А. Брусова
ОСОБЕННОСТИ ВНЕДРЕНИЯ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ТОРГОВЛИ 189
Е.Б. Чеботаева
ОСОБЕННОСТИ ПЛАНИГРАФИИ РАННЕСРЕДНЕВЕКОВОГО КОМПЛЕКСА МОГИЛЬНИКА ЧУМЫШ-ПЕРЕКАТ В ЗАПАДНОМ ПРИСАЛАИРЬЕ 192
В.А. Василишин, А.Р. Даутова
ИНСТИТУТ КУРАТОРОВ КАК ТЕХНОЛОГИЯ УПРАВЛЕНИЯ ИНКЛЮЗИВНЫМИ ПРОЦЕССАМИ В СТУДЕНЧЕСКОЙ СРЕДЕ ТУСУРА 196
Я.Е. Эрнест, Н.В. Лапина
ФОРМИРОВАНИЕ ПОЗИТИВНОЙ АТМОСФЕРЫ В ВУЗОВСКОЙ СРЕДЕ В ОТНОШЕНИИ ИНКЛЮЗИИ НА ПРИМЕРЕ ТОМСКОГО УНИВЕРСИТЕТА СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ (ТУСУР) 199
Р.А. Гончаров
ТЕХНОЛОГИИ РАЗВИТИЯ КРЕАТИВНОГО МЫШЛЕНИЯ ДЛЯ РЕШЕНИЯ СОЦИАЛЬНО ЗНАЧИМЫХ ПРОБЛЕМ 202
Е.В. Жилина, К.П. Казмерчук
ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРОВ «ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ С МОЛОДЕЖЬЮ» В ВУЗАХ СИБИРИ 205
О.В. Кейдалюк, С.Е. Юленков
ЧЕРНОБЫЛЬСКАЯ КАТАСТРОФА КАК САМАЯ ГЛАВНАЯ БОЛЬ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА 210

Е.В. Смык, Л.Ю. Котовщикова
СОЗДАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ КУРСОВ ПРОГРАММ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ ДЛЯ ВНЕДРЕНИЯ В РАБОТУ КОМПАНИИ «3Д КОРП» И ИХ ПРОДВИЖЕНИЕ НА РЫНКЕ ОНЛАЙН-ОБРАЗОВАНИЯ ... 213
А.В. Марсавина
ОРГАНИЗАЦИЯ СОЦИАЛЬНО-ПРАВОВОЙ ПОМОЩИ ЛИЦАМ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ НА БАЗЕ ЮРИДИЧЕСКОЙ КЛИНИКИ В НГТУ ... 216
А.С. Москвина
ПРОБЛЕМА ВЫБОРА ОРГАНИЗАЦИОННО-ПРАВОВОЙ ФОРМЫ ВЕДЕНИЯ БИЗНЕСА ... 219
С.В. Серебренников
ВВЕДЕНИЕ В 3Д-ТЕХНОЛОГИИ ... 222
Х.О. Русских, А.А. Мирошниченко
ПОТЕНЦИАЛ И НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ РЫНКА УСЛУГ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ ГОРОДА ТОМСКА ... 225
Ю.В. Щетникова, Е.А. Вербицкая
КИНОЛЕКТОРИЙ – КАК ПРОБЛЕМНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ МЕТОД СОЦИАЛЬНО-ИНКЛЮЗИВНОЙ РАБОТЫ В ВУЗЕ ... 229
А.С. Осипкин, Н.А. Высоцкий
НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА О САМОЗАНЯТЫХ ... 232
Е.С. Загородняя
РАЗРАБОТКА ИНСТРУКЦИЙ ПО ОХРАНЕ ТРУДА ДЛЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО СТЕНДА ПО ОТРАБОТКЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СВЕТОДИОДНЫХ ЛАМП ... 235
Е.Н. Жуков
РАЗВИТИЕ ВОЛОНТЕРСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СТУДЕНЧЕСКОЙ СРЕДЕ ... 237
А.В. Орехова, А.Ю. Кобыляк
ВЫРАЩИВАНИЕ КЛУБНИКИ ПОД ИСКУССТВЕННЫМ ОСВЕЩЕНИЕМ ... 240
А.А. Карулин, А.В. Красовский
ВИДОВОЙ СОСТАВ РАКОВИННЫХ АМЕБ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ РЕКИ УШАЙКА ... 244
Д.С. Лазорин
ЗАМКНУТЫЙ МИР РАСТЕНИЙ ... 246
В.Г. Мартынов, А.В. Бычков
ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА РЕКРЕАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ТЕРРИТОРИЙ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ ... 248
В.С. Парамонов
РОЛЬ ОХРАНЫ ТРУДА НА ПРОИЗВОДСТВЕ ... 250
Н.С. Симкина
УЧЕТ ТЕМПЕРАМЕНТА СУДЕНТОВ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ПСИХЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ВЫСШЕГО УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ ... 253

Секция 4. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Р.С. Антипов
УЯЗВИМОСТИ IOT-УСТРОЙСТВ, КАК ПЛАЦДАРМ ДЛЯ СОЗДАНИЯ АРМИИ БОТОВ, СПОСОБНОЙ НАНЕСТИ МНОГОМИЛЛИОННЫЙ УЩЕРБ 257
Л.А. Баракат
ПЕРСПЕКТИВЫ И ТЕНДЕНЦИИ РЕАЛИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ СЛИЯНИЯ ДАННЫХ МУЛЬТИСЕНСОРНЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ БЕЗЭКИПАЖНЫМИ СУДАМИ 260
С.Ю. Москальцов, Д.А. Баринов
МОДЕЛЬ РЕСУРСА ДЛЯ ПРОВЕРКИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ОФОРМЛЕНИЯ ОТЧЕТОВ 263
А.Д. Перемитин, Д.Б. Бороев
ВЫБОР АРХИТЕКТУРЫ КЛИЕНТСКОЙ ЧАСТИ ДЛЯ КОНСТРУКТОРА САЙТОВ ОРГАНОВ МЕСТНОГО САМОУПРАВЛЕНИЯ 265
И.Д. Ксендзовский, К.Е. Бутусов
АРХИТЕКТУРА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ АБИТУРИЕНТОВ ВУЗОВ 267
В.С. Корнеев, А.А. Честнов
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИНЦИПА ГЕЙМИФИКАЦИИ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ОСНОВАМ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ 269
А.Е. Гуськов, А.И. Дзангиев
ШИФРОВАНИЕ ДАННЫХ ПРОГРАММОЙ VERACRYPT 273
В.Е. Еланцев
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ВОЙНА 276
Н.В. Громов, В.В. Елигечев
ПЛАНИРОВАНИЕ АРХИТЕКТУРЫ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ СЕТЬЮ АЗС 279
Р.Б. Елиубаев
ИЗУЧЕНИЕ МЕТОДОВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ УДАЛЕННОГО ОБНОВЛЕНИЯ ПРОШИВОК УСТРОЙСТВ ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ 281
Д.В. Ерофеев
СИСТЕМА АУДИТА «NETWRIX AUDITOR» 285
Д.Д. Мёдов, В.С. Ерохин
РАЗРАБОТКА МЕТОДИЧЕСКОГО УКАЗАНИЯ К ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ ПО СИСТЕМАМ ОБНАРУЖЕНИЯ ВТОРЖЕНИЙ SNORT И SURICATA 288
М.И. Станишевский, А.М. Федотова
РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ОБНАРУЖЕНИЯ ПЛАГИАТА В МУЗЫКАЛЬНЫХ ПРОИЗВЕДЕНИЯХ С ПОМОЩЬЮ АНАЛИЗА СПЕКТРОГРАММ СВЕРТОЧНОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТЬЮ 290

Я.И. Фокина, К.А. Гриневич
ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ НА ПЛАТФОРМЕ ANDROID 294
М.А. Гаравский
ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ НАДЕЖНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ 297
Д.В. Глазырин
РАЗРАБОТКА МЕТОДИЧЕСКОГО УКАЗАНИЯ К ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ ПО НАСТРОЙКЕ ПОЧТОВОГО СЕРВЕРА 301
А.В. Голдаева, К.Ф. Мандеш
МОДЕЛИРОВАНИЕ РИСКОВ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ 303
А.И. Дзангиев, А.Е. Гуськов
ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПРОТОКОЛА IPSEC В ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ MS WINDOWS 306
М.А. Ходос, Я.В. Ребрушкин
ПОДХОД ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПАЦИЕНТА С ЛЕЧАЩИМ ВРАЧОМ ЧЕРЕЗ МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ 309
П.В. Христенко
ПРИМЕНЕНИЕ АЛГОРИТМА РЫБЬЕЙ СТАИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ОПТИМИЗАЦИИ 312
Д.В. Вольф, Ю.В. Идимешева
РАЗРАБОТКА ОБУЧАЮЩЕГО МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ, ОСНОВАННОГО НА ПРИНЦИПАХ СИСТЕМЫ ЛЕЙТНЕРА 315
К.А. Чернов, Н.С. Ильченко
ЦЕЛИ, УГРОЗЫ И ПОКАЗАТЕЛИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОЛИТИКИ В СФЕРЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ 318
А.Ю. Кириличев
БЕЗОПАСНОСТЬ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ (IOT): BLOCKCHAIN ТЕХНОЛОГИИ 321
М.А. Гордиенко, П.В. Клоков
ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ НА ПЛАТФОРМЕ IOS 323
Р.Е. Коломников
ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ИЗВЛЕЧЕНИЯ СИГНАЛОВ ДИНАМИЧЕСКОЙ РУКОПИСНОЙ ПОДПИСИ 327
Д.А. Уртамов, М.Ю. Ильин
УМНЫЕ УСТРОЙСТВА НА ЗАЩИТЕ НАШЕГО ЗДОРОВЬЯ 330
Е.И. Косенко
ИЗОЛЯЦИЯ СЕРВЕРНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ КОНТЕЙНЕРИЗАЦИИ 332
Д.А. Мех, Ф.И. Кропочев
МОДЕРНИЗАЦИЯ БИБЛИОТЕК ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ПОДДЕРЖАНИЯ ЛОКАЛИЗАЦИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ИНТЕРФЕЙСА 335

И.А. Крючков, А.А Кравцов
РАЗРАБОТКА БАЗЫ ДАННЫХ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ НОВОСТНОГО ПОТОКА..339
Е.Г. Кузнецова
ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....342
Е.О. Дудков, Т.Д. Леонтьев
СИМУЛЯТОР ПОЛЕТА КВАДРОКОПТЕРА С ИЗМЕНЯЕМЫМИ ВО ВРЕМЯ ПОЛЕТА ПАРАМЕТРАМИ И ВОЗМОЖНОСТЬЮ СИМУЛЯЦИИ ПОЛЕТА ГРУППЫ.....344
Б.С. Лодонова, Я.А. Усольцев
ЗАВИСИМОСТИ ОШИБОК ПРИ АУТЕНТИФИКАЦИИ ПО ДИНАМИКЕ ПОДПИСИ ОТ КОЛИЧЕСТВА НАБОРОВ В ОБУЧАЮЩЕЙ ВЫБОРКЕ И УРОВНЯ ЗАШУМЛЕНИЯ НАБОРОВ ДЛЯ АТАКИ ОТРАВЛЕНИЯ НАБОРА..347
М.И. Горохов, Е.С. Лукьянченко
ПОЛУЧЕНИЕ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ ОТ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ В ИГРАХ 350
А.В. Моргунов
АЛГОРИТМ ТЕСТИРОВАНИЯ НА ПРОНИКНОВЕНИЕ В КОРПОРАТИВНУЮ ИНФОРМАЦИОННУЮ СИСТЕМУ С ПОМОЩЬЮ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ 352
А.В. Непочатых, А.А. Непочатых
ДОПОЛНЕННАЯ РЕАЛЬНОСТЬ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ 356
Д.А. Мех, Ю.А. Новичкова
ОБЗОР РЕАЛИЗАЦИЙ ПАТТЕРНА «СИНГЛТОН» НА ЯЗЫКЕ C#.....360
В.О. Новиков
ПОСТРОЕНИЕ СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ LORAWAN СЕТИ 363
Р.О. Остапенко, Е.А. Останин
АНАЛИЗ И СРАВНЕНИЕ ПРОТОКОЛОВ MESH СЕТЕЙ ZIGBEE, THREAD, Z-WAVE ДЛЯ IOT.....366
М.С. Платонов
РАЗРАБОТКА МЕТОДИЧЕСКОГО УКАЗАНИЯ К ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ ПО АНАЛИЗАТОРУ ТРАФИКА WIRESHARK.....369
К.В. Власова, С.А. Пологов
ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ИНТЕРАКТИВНОЙ СИСТЕМЫ ПРИВЛЕЧЕНИЯ АБИТУРИЕНТОВ НА КАФЕДРУ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ.....371
N.S. Ponomarenko
CREATING SOFTWARE-AS-A-SERVICE PROTOTYPE USING MICROSOFT AZURE® 375
Д.А. Андреевских, С.Д. Разбойников
СОЗДАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ РУКОПИСНЫХ ПОДПИСЕЙ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ И ИССЛЕДОВАНИЯ АЛГОРИТМОВ АУТЕНТИФИКАЦИИ СУБЪЕКТА.....378
А.Е. Губайдуллин, Е.В. Рейдель
АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ И ЗАЩИЩЕННОСТИ BLUETOOTH-MESH 381

М.В. Рихтер, П.А. Чубаков
НЕОБХОДИМОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В МЕДИЦИНСКИЕ УЧРЕЖДЕНИЯ 385
Л.С. Шилов, С.Е. Шаньшин
РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА РАБОТЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ АНОНИМИЗАЦИИ ТЕКСТА 388
Т.С. Цыпилева, О.Е. Шапошникова
ФИНАНСОВАЯ ГРАМОТНОСТЬ ШКОЛЬНИКОВ – ФУНДАМЕНТ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И БЛАГОПОЛУЧИЯ 391
Т.В. Ситникова
ТРЕКИНГ ОБЪЕКТОВ В ПРОГРАММНОМ ОКРУЖЕНИИ «DIVILAB – ЦИФРОВАЯ ВИДЕОЛАБОРАТОРИЯ» 394
М.И. Васильева, А.А. Соболев
ТОНАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТЕКСТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АРХИТЕКТУРЫ BERT 397
Е.Е. Сваровская, Д.В. Рязанцев
СРЕДСТВА ИНФОРМАЦИОННОГО ОБМЕНА ВНУТРИ СИСТЕМЫ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИК ПО ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ 401
И.А. Тахтеев
СИСТЕМА МОНИТОРИНГА УРОВНЯ ЗАЩИЩЕННОСТИ СЕТЕВЫХ УЗЛОВ В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ 403
А.В. Безнигаева, К.С. Титаева
ВОЗМОЖНЫЕ РИСКИ ПРОЕКТА «ИННОВАЦИОННАЯ СТОЛОВАЯ» 406
Д.В. Пугачёв, В.Е. Тонких
ЧТО НУЖНО ЗНАТЬ ШКОЛЬНИКАМ ПРИ НАПИСАНИИ ОЛИМПИАДЫ ... 410
Я.А. Усольцев
ЗАВИСИМОСТИ ОШИБОК ПРИ АУТЕНТИФИКАЦИИ ПО ДИНАМИКЕ ПОДПИСИ ОТ СТРУКТУРЫ НЕЙРОННОЙ СЕТИ И ПРОЦЕНТА ВНЕДРЯЕМЫХ НАБОРОВ ДЛЯ АТАКИ ОТРАВЛЕНИЯ НАБОРА 413
Е.А. Краснов, Д.Ф. Якупов
ОПИСАНИЕ ФУНКЦИЙ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ СЕТЬЮ АЗС 416
А.О. Перебоев, А.А. Яворский
КОМПЛЕКС РАСПРЕДЕЛЁННОЙ СЕНСОРНОЙ СЕТИ ДЛЯ УСТАНОВЛЕНИЯ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ ЛИЦ ПРОПАВШИХ БЕЗ ВЕСТИ 418

Научное издание

НАУКА И ПРАКТИКА: ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ – ОТ ИДЕИ ДО ВНЕДРЕНИЯ

Материалы VIII региональной научно-практической конференции
Томск, 2019

Часть I

Томский государственный университет
систем управления и радиоэлектроники.
634050, г. Томск, пр. Ленина, 40. Тел. (3822) 533018.