

ISSN 2227-6882

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
«Гомельский государственный университет
имени Франциска Скорины»

**Новые математические методы
и компьютерные технологии
в проектировании, производстве
и научных исследованиях**

Материалы XXVI Республиканской научной конференции
студентов и аспирантов
(Гомель, 20–22 марта 2023 года)

В двух частях

Часть 2

Гомель
ГГУ им. Ф. Скорины
2023

УДК 51:004:001.89

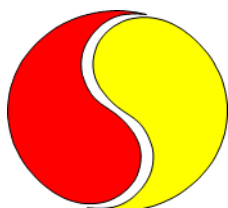
Сборник содержит материалы докладов XXVI Республиканской научной конференции студентов и аспирантов «Новые математические методы и компьютерные технологии в проектировании, производстве и научных исследованиях».

В издание включены материалы секции «Современные информационные технологии».

Адресуется студентам, магистрантам и аспирантам вузов, научным работникам.

Редакционная коллегия:

С. П. Жогаль (главный редактор), Е. П. Кечко, А. В. Воруев,
В. С. Смородин, М. С. Белокурский, Л. Н. Марченко, А. Ф. Васильев,
Д. С. Кузьменков, Е. И. Сукач



СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Прикладные программно-аппаратные системы

A. V. Drepakova
(BSU, Minsk)

TECHNOLOGY FOR COMPREHENSIVE MONITORING OF CYBER-PHYSICAL SYSTEMS .

В докладе рассматривается комплексный подход к мониторингу CPS.

Cyber-physical system (CPS) is an intelligent adaptive system that controls autonomously geographically distributed production and other business processes based on signals received through communication channels from heterogeneous sensors [1]. Existing CPS monitoring systems focus strictly on CPS elements. This report proposes a comprehensive approach that treats CPS as an integral part of the environment:

$$\text{mod} = (\text{CFS}, \text{NAT}, \text{SOC}) \quad (1)$$

where: NAT – natural component; SOC – social component.

Accordingly, it is possible to unify input signals, description, state evaluation, and solution synthesis:

$$\text{CFS/NAT/SOC} = (\text{id}, A\langle dt \rangle, X, V, U, \text{com}) \quad (2)$$

where: id – identifier of the monitoring object; $A\langle dt \rangle$ – component objects equipped with smart sensors; X – signals from sensors represented in a single scale; V – object state; U – control decision; com – communications.

Based on (1) and (2) a monitoring system invariant to the number of component types and the number of objects is developed. Below is the result of her application to the monitoring of a robotic factory (fig. 1).

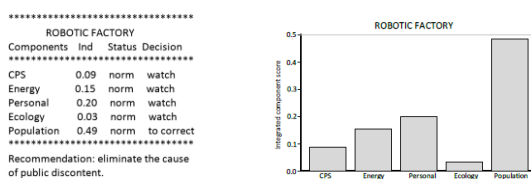


Figure 1 – The result of a comprehensive analysis

The effectiveness of such systems lies in fixing and eliminating problem situations at an early stage of their emergence.

References

1 Taha, V. Cyber-Physical Systems: A Model-Based Approach / V. Taha et al. – Springer, 2020. – 210 p.

A.S. Moroz
(*BSU, Minsk*)

DECISION-MAKING BASED ON CORPORATIVE KNOWLEDGE PATTERNS

В докладе предложена модель для построения систем поддержки принятия решений на основе корпоративных паттернов знаний.

Because of global changes caused by the COVID-19 pandemic, the problem of loss of managers knowledge (decision support problem solving experience, DSP) when they move to other companies has become more acute. Approaches to solve this problem are explored in the works of G. Weinberg, P. Hollins, N. Trenton and others. Generally, their results are reduced to different variants of the verbal approach [1]. For the automated solution of the problem the approach that combines transfer of the verbal form of experience to a new manager and transfer of the formalized variant of experience to the corporate DSS is offered. Let us define the basic model of the approach as «corporate knowledge patterns» and describe it by a tuple:

$$CKP = (k, id, vrb, scene, INk, OUTk, DBk, com)$$

where: k – task class; id – task identifier; vrb – verbal solution; $scene$ – decision-making scene, its participants and their relationships; INk – typical input data structure for class k ; $OUTk$ – typical output data structure for class k ; KBk – knowledge base (KB), including the algorithm and attributes for solving tasks of class k ; com – communication.

To apply the model, two software modules were developed. The first one is for accumulating the manager's experience in the CKP model, the second one is for the application of formalized experience.

Creating a CKP model involves three steps:

1. Classification of typical DSP, which the manager decides.
2. Construction of a typical model for each class of DSP.

3. The formalization of a typical model in the form of a software agent.

Applying the CKP model involves four steps:

1. Receiving the CKP text from the system input.
2. Parsing, determination of class j for the input DSP, allocation of X_j .
3. Evaluation of the branch state and synthesis of control decisions.
4. Visualization of evaluation and control decisions.

Currently, six CKP models have been developed for IT companies. Model improvement is possible on the principles of Responsible AI.

References

- 1 Trenton, N. Think in Models / N. Trenton. – NCTS, 2020. – 248 p.

П. Ю. Дашкевич

(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

БЕЗОПАСНОСТЬ КОНТУРА СЕТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Во время проектирования комплекса мер по обеспечению безопасности внутренней сети передачи данных предприятия, основополагающим аспектом является организация защиты внешнего периметра. Для этой цели используются специальные аппаратные или программно-аппаратные комплексы. Их называют межсетевыми экранами (или файрволами – от английского слова «*firewall*»), или брандмауэрами – от немецкого слова «*brandmauer*»).

В логической схеме обмена трафиком их устанавливают на стыке глобальной сети Интернет и частной сети предприятия, в которой размещаются серверное, коммутационное и прочее оборудование, а так же рабочие станции сотрудников. На рынке представлено множество вариантов в совершенно разных ценовых сегментах. Однако самое главное – настройка межсетевого экрана. Именно от неё зависит стойкость защиты внутренних ресурсов от внешних атак. Даже самый простой экран, грамотно настроенный, способен обеспечить серьезную защиту. Популярным решением является pfSense – свободно расширяемый и имеющий большую гибкость в настройках файрвол.

При построении современной системы защиты невозможно обойтись без понятия DMZ (Demilitarized Zone, с английского языка – демилитаризованная зона).

литаризованная зона). Это принцип выноса общедоступных сервисов предприятия в отдельную зону и отделение их от частных (рисунок 1).



Рисунок 1 – Организация DMZ в сети предприятия

При использовании принципа DMZ в сети настраивается два межсетевых экрана, со своими уникальными конфигурациями, обеспечивающих максимальную фильтрацию трафика и не допускающих вирусной или другой противоправной (хакерской) деятельности, как на общедоступных ресурсах, так и во внутренней сети предприятия.

Д. В. Иванченко, И. Л. Ковалева
(БНТУ, Минск)

СИМУЛЯТОР УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ СНЕГОУБОРОЧНОЙ ТЕХНИКИ НА ТЕРРИТОРИИ БНТУ

Руководство Белорусского национального технического университета (БНТУ) поставило перед факультетами университета задачу спроектировать робота для уборки снега на территории БНТУ. В рамках выполнения этой задачи было разработано мобильное приложение – симулятор управления движением снегоуборочной техники.

При разработке приложения было выполнено моделирование одного из корпусов БНТУ с прилегающей к нему территорией, адаптирован алгоритм реалистичного управления движением техники с учетом возможных и явных препятствий, осуществлено взаимодействие уже реализованной логики с интерфейсом мобильного приложения, выполнена визуализация погодных условий и уборки снега, реализована визуализация и 3D моделирование управления движением снегоуборочной техники. На рис.1 представлена одна из сцен разработанного приложения.

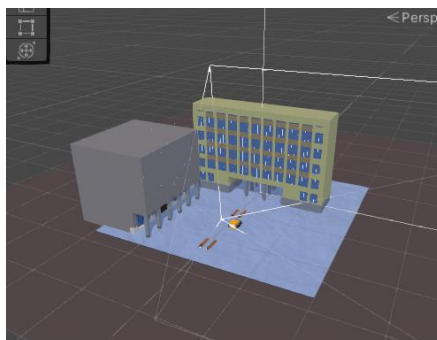


Рисунок 1 – Сцена мобильного приложения

При разработке мобильного приложения использовались межплатформенная среда разработки компьютерных игр Unity на языке C# и Blender 3D.

П. В. Климанский, В. В. Комраков
(ГТТУ им. П. О. Сухого, Гомель)

СТРУКТУРА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАБОЧЕГО МЕСТА МЕНЕДЖЕРА-ЛОГИСТА В ПУ «СВЯЗЬИНФОРМСЕРВИС» РУП «БЕЛОРУСНЕФТЬ»

Деятельность всех предприятий сегодня связана с необходимостью доставки грузов. Сегодня процесс транспортировки груза может осложняться высокой стоимостью логистического цикла, долгим документооборотом и сохранностью груза. Для осуществления грузоперевозок по территории Беларуси РУП «Белоруснефть» учитывается региональный фактор, поскольку в разных районах различный спрос на грузоперевозки, а также климатическую и дорожную обстановку.

Для разработки приложения применялся объектно-ориентированный язык C#. Данный язык позволяет реализовать производительные приложения любой сложности с удобным интерфейсом. Для графического интерфейса пользователя использован WPF (Windows Presentation Foundation). Платформа WPF позволяет создавать приложения под множество операционных систем семейства Windows.

Одним из достоинств языка C# является возможность организации удобного и быстрого доступа к базе данных, которая использует

ся в разработанном приложении. Для доступа к данным использована технология Entity Framework Core (EF Core), которая представляет собой объектно-ориентированную, легковесную и расширяемую технологию от компании Microsoft для доступа к данным. EF Core является ORM-инструментом (object-relational mapping – отображения данных на реальные объекты). Таким образом, через EF Core можно работать с любой системой управления базой данных (СУБД), если для нее имеется нужный провайдер [1].

Разработанный программный продукт позволит РУП «Белоруснефть» сделать процесс грузоперевозок более быстрым и прозрачным. Возможность учёта спроса на грузоперевозки по каждому району позволит избежать простоя техники, и перебросить в другой район при острой необходимости, что сократит издержки при перевозке грузов.

Литература

1 Entity Framework Core [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://learn.microsoft.com/ru-ru/ef/core/> – Дата доступа: 15.02.2023.

А. А. Кончиц

(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

СБОР И АНАЛИЗ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЛАТЫ НА БАЗЕ ESP32

Одним из условий гидрометеорологической безопасности регионов является качество и точность метеорологических данных. Поэтому актуальна задача повышения качества и сокращение времени сбора, обработки и анализа данных наблюдения. Это достигается за счет автоматизации сбора и передачи метеоданных. Автоматизация в применении к сбору и систематизации погодных данных (температура воздуха, влажность, атмосферное давление и др.) заключается в создании автоматизированных систем сбора и обработки материалов наблюдений. В докладе рассказывается о получении и накоплении информации с использованием платы на базе ESP-WROOM-32. ESP32 представляет собой систему на кристалле с интегрированными Wi-Fi и Bluetooth контроллерами. В серии ESP32 используется ядро Tensilica

Xtensa LX6. Платы с ESP32 обладают хорошей вычислительной способностью, а также развитой периферией.

Для сбора погодных данных использовались электронные средства, которые позволили уменьшить сроки получения и накопления информации в реальном времени. В качестве температурного датчика использовалась плата ESP-01S с рабочим диапазоном от $-55\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+125\text{ }^{\circ}\text{C}$ с точностью $\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Для датчика влажности было использовано устройство ESP-32 Mini Dht-11. В качестве датчика давления был выбран цифровой модуль барометрического давления BMP280 IC I2C SPI. Для хранения полученных метеорологических данных был создан домен на хостинговой платформе FastComet с поддержкой разных версий php. На хостинг-платформе была размещена база данных MySQL, куда поступала информация о погодных условиях в выбранном для наблюдения регионе.

Для анализа данных был разработан веб-сайт с использованием фреймворка React. На сайте отображаются данные о погодных данных, запрошенных как из базы данных, так и со сторонних погодных ресурсов, таких как Gismeteo, Weatherstack, Ipstack. Функционал сайта позволяет произвести оценку достоверности и точности метеорологических данных, полученных из различных источников и выбрать наиболее надёжный из них.

В. Ю. Кургей, И. Л. Ковалева
(БНТУ, Минск)

РАЗРАБОТКА МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ВИРТУАЛЬНОГО ПОМОЩНИКА АБИТУРИЕНТА ПО НАВИГАЦИИ В БНТУ

На территории главной площадки Белорусского национального технического университета (БНТУ) между проспектом Независимости и улицей Я. Коласа располагаются многочисленные учебные и административные корпуса, спортивные сооружения, библиотека и другие строения, что затрудняет навигацию абитуриентов по этой территории. Для помощи абитуриентам разрабатывается мобильное приложение, в котором будет визуализирована информация о распо-

ложении корпусов и основных зданий на территории БНТУ, а также выполняться построение маршрута передвижения.

Разработка приложения началась с создания моделей всех зданий, находящихся на территории главной площадки БНТУ и прилегающих территориях, заборов, остановок, входа в метро, расположения зеленых зон, обозначения улиц. Так как приложение поддерживает систему навигации и отображение маркеров, то была создана заготовка и маркеры, отображающие выделенный объект (рис.1).



Рисунок 1– Разработанные модели

Проектирование выполнялось на языке C# с использованием Unity. Моделирование объектов на главной площадке БНТУ выполнялось в программе Blender 3d.

В. А. Мисякова, Э. А. Азаревич, И. Л. Ковалева
(БНТУ, Минск)

ВЫЧИСЛЕНИЕ КООРДИНАТ ЦЕНТРА LED ИЗЛУЧАТЕЛЯ

Для оценки правильности позиционирования рабочего инструмента 3D-принтера предлагается определить координаты LED излучателя синего цвета, закрепленного на печатающей головке. Изображение с обычной телевизионной камеры (web-камеры), расположенной над рабочей зоной строительного 3-D принтера, подается на компьютер и обрабатывается специальной программой.

Определение положения центра LED излучателя выполняется с использованием цветовой модели HSV (англ. Hue, Saturation, Value – тон, насыщенность, значение), поскольку она учитывает особенности восприятия цвета человеком. После преобразования в модель HSV

в видеопотоке находится контур с максимальной площадью, и вычисляются моменты изображения M_{00} , M_{01} и M_{10} , на основании которых и осуществляется вычисление координат центра LED излучателя.

В результате данной работы был разработан скрипт на высокоуровневом языке программирования Python с использованием библиотеки OpenCV, который позволяет вычислять координаты LED излучателя в видеопотоке (рис. 1).

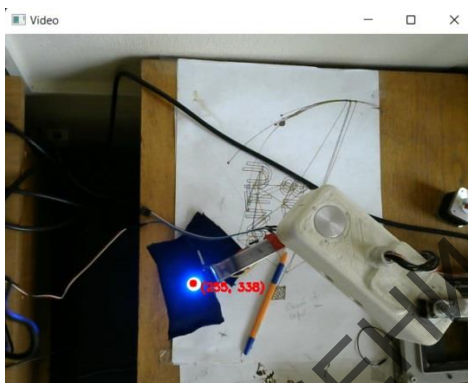


Рисунок 1 – Отображение координат в видеопотоке

А. А. Полховский, Е. В. Комракова
(ГГТУ им. П. О. Сухого, Гомель)

ОБНАРУЖЕНИЕ ЛЮДЕЙ В МАССИВЕ КУКУРУЗЫ СВЕРТОЧНОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТЬЮ

В последние годы использование компьютерного зрения и методов глубокого обучения значительно улучшило способность машин понимать и интерпретировать изображения и видео. Одна из областей – это обнаружение объектов и людей в больших и сложных сценах. Одной из таких сцен является кукурузное поле, где найти особей может быть непросто из-за густых, высоких стеблей, которые закрывают обзор. Однако эта проблема может быть решена с помощью сверточной нейронной сети (CNN), такой как *Single Shot MultiBox Detector (SSD)*.

SSD – это быстрый и точный алгоритм обнаружения объектов, который использует прямой CNN для прогнозирования ограничивающих рамок и вероятностей классов объектов на изображении. Это

алгоритм с одним проходом, что означает, что он выполняет обнаружение за один проход. Это делает его подходящим для приложений реального времени.

В случае обнаружения людей на кукурузном поле *SSD* можно обучить, используя большой набор данных изображений с аннотированными людьми в различных позах и положениях в пределах кукурузного поля. Затем сеть способна изучать отличительные особенности и паттерны людей в среде кукурузного поля, что позволяет ей точно обнаруживать и определять местонахождение людей на новых изображениях.

В рамках работы была разработана модель, которую можно использовать для обработки изображений с камеры или беспилотника, предоставляя информацию в режиме реального времени о присутствии и местоположении людей на кукурузном поле. Эта информация может быть использована для различных целей, таких как мониторинг производства сельскохозяйственных культур, обеспечение безопасности работников или даже автоматизация таких задач, как сбор урожая.

В заключение следует отметить, что использование *CNN*, такой как *SSD*, оказалось эффективным решением для обнаружения людей в кукурузных полях. Благодаря своей быстрой и точной работе он способен улучшить наши методы мониторинга и управления подобными средами, обеспечивая новые уровни эффективности и безопасности.

А. В. Скуратович, В. В. Комраков
(ГГТУ им. П. О. Сухого, Гомель)

СТРУКТУРА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАБОЧЕГО МЕСТА ДЛЯ ИНЖЕНЕРА-ПРОЕКТИРОВЩИКА ООО «ФРИА-БЕЛ»

ООО «Фриа-Бел» занимается разработкой проектно-сметной документации на капитальный ремонт и модернизацию жилых домов, заменой лифтов и грузоподъемных механизмов, общестроительными строительными-монтажными работами.

Актуальность разработки обусловлена необходимостью создания приложения, позволяющего составлять подробную проектно-сметную документацию, что позволит эффективно расходовать денежные средства и исключит возможность введения заказчика в заблуждение.

Для разработки автоматизированного рабочего места инженера-проектировщика использовался язык программирования высокого уровня C#. При помощи данного языка можно реализовать высокопроизводительные и масштабируемые приложения практически любой сложности. Графический интерфейс программы выполнен при помощи платформы Windows Presentation Foundation (WPF) [1]. Платформа разработки WPF поддерживает широкий набор компонентов для разработки приложений, включая модель приложения и элементы управления. Для доступа к данным использовался Entity Framework Core. EF Core – простая, кроссплатформенная и расширяемая версия популярной технологии доступа к данным Entity Framework с открытым исходным кодом. EF Core поддерживает множество систем баз данных.

Разработанное автоматизированное рабочее место для инженера-проектировщика позволит сделать процесс проектирования и разработки сметы строительства более прозрачным с наиболее оптимальным расходом имеющихся денежных средств, что позволит клиентам лучше планировать финансовые расходы по постройке объекта. Это поможет удовлетворить запросы большинства клиентов, что в будущем сможет привлечь еще большее число заказов.

Литература

1 Руководство. Создание простого приложения WPF с помощью C# [Электронный курс]. – Режим доступа: <https://learn.microsoft.com/ru-ru/visualstudio/get-started/csharp/tutorial-wpf?view=vs-2022>. – Дата доступа: 15.02.2023.

А. В. Снежко, В. В. Комраков
(ГГТУ им. П. О. Сухого, Гомель)

АКТУАЛЬНОСТЬ И СУЩЕСТВУЮЩИЕ АНАЛОГИ ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ОТСЛЕЖИВАНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ В ДОКУМЕНТАЦИИ

Известно, что в процессе разработки и эксплуатации многие программные продукты постоянно получают обновления и изменения. Вместе с этим, меняется документация по их применению. С каждым обновлением программистам, консультантам и менеджерам

необходимо самостоятельно заходить в системы контроля версий и искать обновления в документации. Самые продвинутые могут использовать сервисы для сравнения текстов, однако это также очень затратно по времени.

Существует множество систем контроля версий: от менее известных и платных Mercurial, Subversion (SVN) и Perforce, до бесплатного и популярного Git.

С другой стороны, существует большое количество приложений, которые предоставляют сравнительный анализ двух текстов. Это могут быть как онлайн-сервисы, так и десктопные приложения, например: интернет-сервисы Diffchecker и NUM2WORD, приложения Araxis Merge и Kaleidoscope.

Приложение имеет возможность быть развернутым в облаке Azure с доступом к его функционалу через собственный веб-сайт. Для написания приложения используется язык C#, так как он является объектно-ориентированным языком программирования, подходит для написания back-end части приложения, лучше всех интегрирован в системы Microsoft: Windows и Azure, а также имеет инструменты для взаимодействия с front-end частью приложения.

Реализация этой идеи позволит объединить возможности систем контроля версий и алгоритмов сравнения текстов в одном приложении, что позволит автоматически находить и показывать изменения в файлах документации по сравнению с той версией документов, которую пользователь читал последний раз.

В результате будут уменьшены временные затраты на поиск обновившейся информации и повышены актуальные знания об используемом программном обеспечении.

Д. Д. Храпуцкий, Е. В. Комракова
(ГГТУ им. П. О. Сухого, Гомель)

ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА ПОДДЕРЖКИ ГОЛОГРАФИЧЕСКОГО ДИСПЛЕЯ НА ОСНОВЕ ARDUINO

Программное обеспечение для поддержки голографического дисплея на базе *Arduino* становится все более популярной темой в последние годы, поскольку эта технология имеет множество потенци-

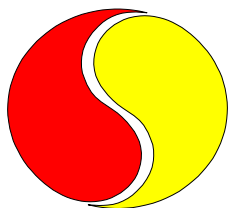
альных применений в самых разных отраслях, от развлечений до образования и маркетинга.

Arduino – это плата микроконтроллера, которая обычно используется при создании интерактивных проектов. Его можно запрограммировать для управления целым рядом устройств, включая датчики, двигатели и источники света. При использовании в сочетании с голографическим дисплеем *Arduino* может обеспечить более динамичный и интерактивный голографический опыт.

Важно понять технологию, лежащую в основе голографического дисплея на базе *Arduino*. Голографический дисплей создает трехмерное изображение с использованием света и голографических техник, создавая впечатление, что объект парит в воздухе. Для создания голографического дисплея требуется прозрачная или полупрозрачная поверхность, такая как стекло, пластик или сетка. Поверхность освещается источником света, и на нее проецируется голограмма.

Поддержка голографического дисплея на основе *Arduino* разработана программными средствами *Arduino IDE* для платы *Arduino*. Также реализована физическая схема голографического дисплея для управления светодиодами на голографическом дисплее на основе платы *Arduino*. Разработка поддержки голографического дисплея позволяет создавать интерактивные проекты, которые могут использоваться для обучения, развлечения или в других сферах.

Разработка программного обеспечения для поддержки голографических дисплеев на базе *Arduino* является захватывающей областью, стимулирующей инновации в различных отраслях промышленности. С помощью голографических дисплеев на базе *Arduino* можно создавать уникальные интерактивные проекты и приложения, которые могут быть использованы в различных областях деятельности. Например, такие приложения могут быть использованы в индустрии развлечений для создания новых форматов игр и развлекательных приложений.



СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

*Информационные технологии
в обучении*

М. В. Биза

(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

ПРИМЕНЕНИЕ АЛГОРИТМА ГРАДИЕНТОВ ПОЛИТИКИ МОНТЕ-КАРЛО В ХОДЕ ОБУЧЕНИЯ С ПОДКРЕПЛЕНИЕМ

Пусть нужно обучить маятник, расположенный на подвижной платформе, удерживаться в перевернутом состоянии (среда CartPole).

При использовании градиентов политики Монте-Карло в обучении предпринимаются следующие действия: вычисление логарифмической вероятности, полученной с помощью функции политики; умножение её на функцию оценки; обновление веса.

Проблема данной политики заключается в том, что поскольку награда вычисляется только в конце эпизода, происходит усреднение всех действий. Даже если некоторые из них были очень плохими, а балл в итоге получился высоким, данные действия оцениваются как хорошие. Из этого следует, что для получения правильной политики нужно произвести много экспериментов, т.е. нужно много образцов. Это приводит к медленному обучению.

После обучения среды CartPole с помощью градиентов политики Монте-Карло можно сделать вывод, что они требуют больших временных затрат. Однако, как видно на рисунке 1, обучение происходит более стабильно по сравнению с методикой Deep Q-learning. К тому же, вычисления происходят гораздо быстрее благодаря тому, что не нужно оценивать максимум на каждом шаге.

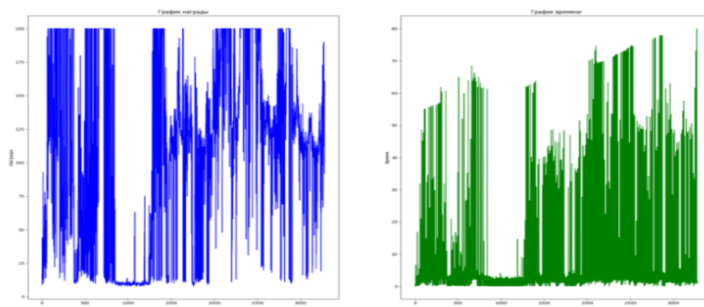


Рисунок 1 – Графики награды и времени для среды CartPole

Из этого можно сделать вывод, что методы градиента политики, как правило, стабильны и обладают хорошими свойствами сходимости. Однако, методы градиента политики чувствительны к локальным минимумам.

Я. В. Ковзан, О. Ю. Шидловская, И. Л. Ковалева
(БНТУ, Минск)

ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИН В ВУЗЕ

Несмотря на широкое использование мобильных образовательных приложений, их все еще мало предлагается для изучения различных дисциплин в вузах. Одной из причин этого является большое разнообразие дисциплин, отличающихся содержанием и методиками преподавания. Тем не менее, согласно требованиям Министерства образования РБ, в учебной программе любой дисциплины предусмотрены три основных раздела, на основании которых может быть разработана структура мобильного приложения для изучения любой дисциплины. Это теоретический раздел, практический раздел и раздел проверки знаний.

Наполняемость и реализация этих разделов могут существенно отличаться для каждой дисциплины. Например, одной из особенностей дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» является то, что события и вероятность менее наглядны, чем фигуры, числа или выражения. Поэтому для отображения влияния вероятности на действительность лучше использовать наглядные приме-

ры, которые имеются в теоретической части приложения и реализованы при помощи моделей. В свою очередь, для дисциплины «Методы и алгоритмы обработки изображений» характерно использование различных графических элементов (гистограмм, пиксельных матриц, фильтров и т.д.), которые реализованы в практической части приложения и с которыми взаимодействует пользователь.

К современным трендам в разработке образовательных приложений можно отнести геймификацию, персонализированное обучение, видео контент, искусственный интеллект, дополненную и виртуальную реальность. Большинство из этих трендов можно реализовать, используя Unity. Unity – это игровой движок и интегрированная среда разработки на Android, iOS, Windows, консоли и многие другие платформы. В Unity используется язык программирования C#. Unity является кроссплатформенным инструментом и не ограничивается только играми. Он во многих ситуациях упрощает разработку, имеет интуитивно понятный пользовательский интерфейс. Unity отлично подходит для разработки мобильного приложения с моделями и графическими деталями.

Ю. В. Котова, М. А. Писпанен
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ИТАЛЬЯНСКОГО ЯЗЫКА В СРЕДЕ ANDROID STUDIO С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ JAVA И XML

В наше время мы живем в огромном информативном потоке, где не всегда хватает времени для изучения чего-то нового, и инструменты в виде приложений помогают структурированно получать информацию. Приложения для обучения можно использовать по дороге на работу или учебу, ведь они помогают занять себя в любую свободную минуту времени.

Целью данной работы является создание приложения с обучающими уроками по итальянскому языку, проверкой знаний с помощью викторин и отслеживанием своих результатов в статистике.

Для реализации данной работы использовалась среда разработки Android Studio: здесь сосредоточено все, что требуется, чтобы начать создавать приложения под Android. Процесс разработки приложений

упрощается за счет визуального UI-редактора, функции авто дополнения кода и прочих возможностей. Такие функции, как визуальный конструктор, делают процесс более плавным, в то время как расширенные, мощные функции добавляются все время, чтобы предоставить разработчикам доступ к таким вещам, как облачное хранилище.

Для создания приложения был выбран язык Java, так как он поддерживается компанией Google и большинство приложений в Google Play построены именно на нем. Это позволило реализовать самые разнообразные проекты, используя возможности системы Android в полном объеме [1].

По итогу было реализовано приложение, которое имеет простой, интуитивно понятный пользователю интерфейс со следующими возможностями:

- регистрации и аутентификации пользователя;
- прохождения уроков, в ходе которых есть возможность изучить и прослушать новые слова и закрепить изученный материал с помощью небольших тестов;
- сохранить пройденные уроки и выученные слова;
- после прохождения можно просмотреть итоговый результат со статистикой верных и неверных ответов.

Таким образом, данное приложение является полезным помощником в изучении итальянского языка, которое благодаря хорошо подобранному материалу, а также красивому и удобному интерфейсу позволит наслаждаться всем процессом своего обучения.

Литература

1 Соломон, М. Oracle. Программирование на языке Java / М. Соломон. – Лори, 2010. – 512 с.

М. В. Кукуруза

(ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно)

ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ АГЕНТОВ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС

Идея использования интеллектуальных агентов для преподавания и обучения становится все более распространенной. С каждым

годом появляются всё новые технологии, распространяется дистанционное обучение, вдобавок человек стал доверительнее относиться к робототехнике.

Интеллектуальные агенты и роботы в образовании используются, чтобы позволить учащимся приобретать навыки в ряде дисциплин, таких как математика, физика, химия, информатика. Они облегчают обучение и позволяют школьникам развивать аналитическое мышление, оперативность в решении проблем, интерес к естественным и точным областям науки. Интеллектуальный агент создает равные для всех условия, на которых все обучаемые изучают все, что необходимо выполнить и освоить в соответствии со стандартами и учебными программами.

В работе изучены преимущества и недостатки образовательных технологий, использующих интеллектуальных агентов и роботов.

Таблица 1 – Преимущества и недостатки образовательных технологий

Преимущества	Недостатки
<ol style="list-style-type: none">1. Программный агент обладают широкой базой знаний, которую могут легко передать ученикам в процессе обучения.2. Интеллектуальные устройства обладают эмоциональным интеллектом, сохраняют терпение и восприимчивость к любым запросам.3. Образовательного робота невозможно заставить врасплох или отвлечь от текущего урока.	<ol style="list-style-type: none">1. Интеллектуальное устройство, будучи механически сконструированным, может сломаться неожиданно и непредсказуемо, что может серьезно помешать обучению.2. Обучение с помощью роботов может быть воспринято как шутка со стороны вовлеченных в образовательный процесс.3. Высокая стоимость внедрения технологии на данном этапе.

В Республике Беларусь образование играет ключевую роль, передавая важнейшие ценности, которые помогают социальному обществу сохраняться и устойчиво развиваться. В работе показано, что, несмотря на все трудности, вероятно, интеллектуальные агенты заменят преподавателей в ограниченной предметной области в ближайшее время. Сочетание актуальных тенденций в образовательных процессах кажется очень многообещающим.

В. Н. Литвинович, М. В. Москалева
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

РАЗРАБОТКА ЧАТ-БОТА «MATHEMATICAL HELPER» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ JS И API DISCORD

Нередко в сфере образования приходится искать возможность упрощения образовательного процесса путем внедрения и дальнейшего применения различных синхронных средств коммуникации. Данная потребность обусловлена необходимостью усовершенствования методов осуществления обучения и развития системы образования в целом в рамках определенного учреждения образования. Выбранным средством для решения подобной необходимости является веб-приложение «Mathematical helper», предназначенное для упрощения и решения ряда поставленных задач в учебных целях.

Веб-приложение разработано на языке JavaScript с использованием библиотеки Node на платформе API Discord с подключением базы данных через ORM Sequelize [1, 2].

Приложение работает по принципу взаимодействия пользователя платформы Discord, через каналы текстового общения посредством отправки специальных slash-команд с вводом необходимых настроек этих команд в полях набора сообщений. После отправки полной slash-команды в текстовый канал происходит реакция вызываемого приложения в виде ответного embed-сообщения. Данное сообщение может содержать помимо текстовой информации специальные элементы взаимодействия, такие как меню выбора, кнопки и реакции.

В веб-приложении реализована возможность записи, обработки и вывода информации из базы данных. Все команды разработанного веб-приложения направлены на осуществление образовательной деятельности в среде используемых средств синхронной коммуникации в рамках проведения дистанционного и очного обучения.

Литература

- 1 Крокфорд, Д. JavaScript. Сильные стороны / Д. Крокфорд. – М. : Питер, 2018. – 199 с.
- 2 Зудилова, Т. В. Web-программирование JavaScript / Т. В. Зудилова, М. Л. Буркова. – М. : Санкт-Петербург, 2012. – 68 с.

В. О. Плохих
(МГПУ им. И. П. Шамякина, Мозырь)

ЭЛЕКТРОННЫЙ УЧЕБНИК «ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ ЗАДАЧИ»

Одним из решений задачи повышения качества образования является внедрение в учебный процесс учреждений общего среднего образования новых технологий обучения. Электронный учебник обеспечит дифференцированный подход в обучении и может быть использован в качестве вспомогательного средства для контроля уровня знаний учащихся. Постоянное использование электронных учебников на уроках и во внеклассной работе способствует выработке у учащихся ключевых предметных компетенций. Электронные учебники являются лишь дополнительным средством обучения, но они очень действенны при их компетентном использовании в образовательном процессе. Поэтому основная задача при прохождении педагогической практики студентов специальности «Математика и информатика» состоит в подборе материала для создания электронных учебников для проведения факультативов по математике и информатике.

Программа по алгебре предусматривает знакомство учащихся с вопросами исследования, но недостаточно. Поэтому целью данной работы является создание электронного учебника «Исследовательские задачи» и внедрение его в учебный процесс 10-11 классов учреждений общего среднего образования. Данный ресурс разработан средствами HTML; знакомит учащихся с некоторыми проблемами современной математики, с общими методами исследования отдельных ее разделов. Электронный учебник рассматривает решение параметрических задач, проблемы исследования уравнений и функций, задачи теории групп, содержит завершающее тестирование по основным темам. Все занятия с применением электронного учебника предлагаются проводить таким образом, чтобы сформировать у учащихся ключевые предметные компетенции. С целью выявления сформированности компетенций учащихся по итогам внедрения в процесс обучения электронного учебника проводилось экспериментальное исследование в ГУО «СШ №15 г. Мозырь». Эксперимент показал, что внедрение электронного учебника повышает интерес учащихся к изучению математики и помогает оптимизации процесса обучения.

Р. А. Пуляшко
(БрГТУ, Брест)

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ С ПОМОЩЬЮ ПАКЕТА ORIGIN

В рамках лабораторного практикума по технической термодинамике выполняются работы, в которых необходимо проводить математическую обработку большого количества экспериментально полученных данных и/или аппроксимировать их различными нелинейными функциями. Для их обработки и визуализации можно применить программный пакет Origin, который позволяет облегчить трудоемкий процесс и имеет богатый набор встроенных функций. Кроме того, пакет Origin совместим с программными продуктами линейки Microsoft Office, в частности с табличным процессором Microsoft Excel. Это позволяет осуществлять импорт/экспорт данных из автоматизированных лабораторных установок, в которых измерения производятся с помощью компьютера.

Основные аспекты работы с программой Origin можно рассмотреть на примере лабораторной работы «Определение теплоемкости твердых тел». Визуализацию экспериментальных данных представляют в виде графиков зависимости температуры исследуемых цилиндров от времени при нагревании. Затем полученный график зависимости температуры цилиндра от времени необходимо аппроксимировать квадратичной функцией (рисунок 1).

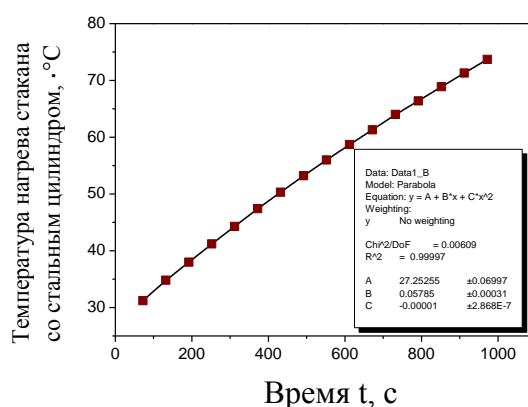


Рисунок 1 – Зависимость температуры стального цилиндра T от времени t при нагревании. Коэффициенты аппроксимирующей квадратичной функции

Используя отдельный пункт меню Analysis программного пакета Origin, можно найти зависимость между данными и аппроксимирующей нелинейной функцией и определить неизвестные коэффициенты. По полученным величинам определить удельную теплоемкость исследуемого тела.

Р. А. Пуляшко, Я. А. Самосюк
(БрГТУ, Брест)

ПРИМЕНЕНИЕ ПАКЕТА ORIGIN ДЛЯ РАСЧЕТА ФОТОПРОВОДИМОСТИ СТРУКТУР СЕЛЕНИДА КАДМИЯ CdSe

При освещении квантово-размерного селенида кадмия CdSe, внедренного в полупроводниковые структуры, происходит изменение концентрации носителей заряда и возникает внутренний фотоэффект. При этом при увеличении подаваемого напряжения наблюдается рост значений светового тока, протекающего через образец (значение освещенности фиксировано). Полученные вольт-амперные характеристики позволяют рассчитать истинную фотопроводимость квантово-размерных структур CdSe. Возникшие под воздействием света в образце избыточные носители заряда поглощают энергию падающих фотонов.

Из экспериментально полученных зависимостей фототока от времени возможно определить среднее время жизни неравновесных носителей заряда, а также кинетику фотопроводимости в полупроводниках. Существенный вклад в зависимость фототока от времени вносит какой-то определенный механизм рекомбинации, определяемый уровнями инжекции неравновесных носителей заряда и степенью легирования полупроводника. Теоретически такие процессы спада и нарастания фототока при возбуждении можно описать либо экспоненциальными, либо гиперболическими функциями.

Для обработки и визуализации экспериментальных данных применялся пакет Origin, в котором возможен поиск зависимостей между данными или аппроксимация данных той или иной теоретической кривой. Полученные зависимости фотопроводимости для образцов характеризуются немонотонной зависимостью. Кривые спада и

нарастания фототока имеют экспоненциальный вид $y = A \exp\left(-\frac{\tau}{t}\right) + y_0$,

где A и y_0 – константы, определяемые из аппроксимирующей функции. Рекомбинация в полученных структурах, в основном, осуществляется в рекомбинационных центрах, в качестве которых выступают внедренные квантово-размерные структуры CdSe, и имеет задержанный характер. Время жизни избыточных носителей составляет от 35 мкс до 570 мкс при нарастании и спаде фототока, соответственно. При нарастании фототока основным механизмом являются реакции захвата свободных электронов в ловушки, а при спаде фототока – процесс гибели захваченных электронов.

Д. А. Тишко
(ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно)

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ СБОРА И АНАЛИЗА ДАННЫХ ДЛЯ МОНИТОРИНГА УСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ

Одним из направлений совершенствования программно-технической инфраструктуры сферы образования является разработка систем мониторинга успеваемости студентов. Настоящий материал представляет опыт разработки такой системы.

Подобные системы могут использовать сторонние программные продукты, например, пакет Statistica, что ограничивает круг специалистов, которые могли бы с ней работать. Чтобы система была более доступной, она должна иметь собственный инструментарий обработки статистических данных, обработка должна происходить автоматически, с предоставлением пользователю удобного интерфейса, использование которого не требует специальных познаний в области статистики.

Разрабатываемая система включает в себя сервер базы данных, API системы в виде веб-приложения и клиентский интерфейс. В качестве системы управления базами данных используется MySQL по причине ее высокой скорости работы, в возможности использования данной СУБД с фреймворком Django, на основе которого создается API.

Фреймворк выбран исходя из того, что в нем используется язык программирования Python, разработка на котором, в свою очередь,

делает возможным использование библиотек NumPy, Pandas, SciPy, scikit-learn, предоставляющих мощный и разнообразный инструментарий для статистического анализа данных. В системе эти библиотеки используются для работы с данными об успеваемости студентов, в частности, для построения описательной статистики для учебных групп, специальностей, учебных дисциплин, факультетов, для факторного и кластерного анализа данных и т.п.

Интерфейс создается с использованием языка программирования javascript, библиотек React и Material UI. Выбор данных средств разработки определен быстродействием и экономностью в использовании вычислительных ресурсов интерфейсов, написанных на React, функциональностью и хорошими эстетическими качествами компонентов Material UI.

И. А. Федюкович
(БрГТУ, Брест)

ОПЫТ РАЗРАБОТКИ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЙ НА БАЗЕ СРЕДСТВ ПЛАТФОРМЫ MICROSOFT.NET

Существует ряд технологических подходов к разработке веб-приложений с использованием соответствующих средств, каркасов и библиотек [1]. Здесь рассматриваются технологии, поддерживаемые MS Visual Studio. Учтены особенности и базовые требования к разработке – обеспечение кроссплатформенности, продуктивности, максимальное использование типовых решений.

Приложение реализовано на языке visual C# на базе паттерна проектирования MVC (Model-View-Controller) [2]. Для разработки серверной части использовались инструменты разработки веб-приложений (веб-сервисы, программная инфраструктура, модель программирования) среды ASP.NET Core (Active Server Pages для .NET), входящей в состав платформы .NET Framework. Для написания HTML-кодов в составе блоков C# применены страницы типа Razor Page (аналогичные Web Forms), интерфейс реализован с помощью Blazor.

В качестве прикладной задачи выбрана математическая модель двумерных идеальных лабиринтов. Для генерации лабиринтов применен алгоритм Эллера (способен работать как в форме «вырезания

проходов», так и в форме «добавления стен»), для прохождения – алгоритм Wall Follower («следование вдоль стен»).

Полученные решения представлены диаграммами классов, компонентными и диаграммами развертывания. Разработано описание по применению приложения. Представлена методика разработки подобных веб-приложений в сравнении с другими средствами MS Visual Studio.

Литература

1 Шаблоны проектирования веб приложений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mybook.ru/author/pavan-vora/shablony-proektirovaniya-veb-prilozhenij/read>. – Дата доступа: 20.05.2022.

2 ASP.NET Documentation [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.microsoft.com/en-us/aspnet/core/?view=aspnetcore-6.0>. – Дата доступа: 20.05.2022.

А. А. Юрова, Е. Ю. Кузьменкова
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

РАЗРАБОТКА ВЕБ-САЙТА С ТЕСТАМИ ПО МАТЕМАТИКЕ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ ПЯТОГО КЛАССА

Математика – это одна из самых древних наук, которая помогает нам развивать свой интеллект и логическое мышление. Она нужна во многих сферах деятельности. Изучение математики в школе начинается с самого первого класса, однако основной багаж знаний начинает закладываться в пятом, потому что большинство тем, которые будут изучаться по программе в последующем, будут базироваться на знаниях, полученных ребёнком именно в пятом классе.

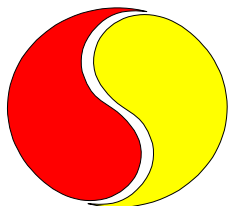
В связи с этим был разработан веб-сайт с тестами по основным темам для закрепления пройденного материала и проверки полученных умений и навыков по математике в пятом классе. Он был создан в среде разработки Bracket с помощью таких языков, как HTML (HyperTextMarkupLanguage – язык гипертекстовой разметки документов), CSS (CascadingStyleSheets – язык стилей, для оформления удобного для пользователя интерфейса) и JavaScript, которые уже давно доказали свою эффективность при разработке сайтов по всему миру.

Тесты ориентированы на определение уровня знаний ключевых понятий и тем и предназначены для самостоятельного повторения материала для более успешного написания проверочных и контрольных работ в школе. Также их можно использовать на уроках математики как для закрепления пройденного материала, так и в качестве дополнительных заданий для учащихся.

Главная страница сайта состоит из трёх колонок: название темы, основные понятия по теме и тесты по ней. Все тесты разбиты на три главы: «Натуральные числа» и «Обыкновенные дроби», которые содержат по 6 разделов, и «Итоговые тесты», которая включает два итоговых теста по выше названным главам и итоговый тест по всему материалу, изученному в пятом классе.

В каждом тесте 10 заданий, для каждого из которых предлагается по пять вариантов ответа, правильным из них является только один. После прохождения теста выводится процент правильных ответов и ставится оценка.

Среди заданий тестов есть текстовые задачи, благодаря которым можно связать изучаемое в математике с реальной жизнью. Это может помочь обрести мотивацию для изучения этого предмета дальше.



СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

*Применение информационных
технологий в экономике и управлении*

Д. Ю. Алексеева
(ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно)

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО СБОРА И ОБРАБОТКИ ДАННЫХ ДЛЯ ФИНАНСОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Автоматизация финансовой деятельности предприятия является неотъемлемой частью полноценного и правильного ведения бизнеса. Каждая компания, вне зависимости от вида её деятельности, тщательно относится к своему балансу и бюджетным средствам. При правильном и целевом использовании средств компания с каждым днём обеспечивает себе устойчивое развитие в будущем.

В ходе работы спроектирована информационная система автоматизированного сбора и обработки данных для финансовой деятельности предприятия. Для достижения поставленной цели были рассмотрены специфика деятельности предприятия, исследованы основные процессы финансового учета в организации, рассмотрены и проанализированы существующие на рынке решения.

В процессе проектирования информационной системы были построены:

1. Диаграмма вариантов использования, предназначенная для описания набора действий (вариантов использования), которые система должна или может выполнять в сотрудничестве с одним или несколькими внешними пользователями системы;

2. IDEF0 модель, позволяющая декомпозировать процессы внутри организации;

3. DFD модель, показывающая, кто именно будет пользоваться системой и какие действия он сможет выполнять;

4. ER-диаграмма, описывающая базу данных.

Автоматизированные системы управления финансовой деятельностью предприятия позволяют более осознанно и эффективно организовать управление финансами и бизнес-процессами за счет оперативного получения данных, необходимых для своевременного принятия грамотных управленческих решений. Качественное программное обеспечение позволит соединить финансовый и управленческий учет между собой, благодаря чему образуется единая информационная среда, позволит оперативно контролировать финансовую деятельность, осуществлять сбор, объединение и хранение информации.

И. А. Бруенков

(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ BIG DATA ПО ПРОДАЖАМ АВТОМОБИЛЕЙ

Объем данных, с которыми приходится иметь дело, многократно увеличился за последнее десятилетие, в то же время стоимость хранения этих данных значительно снизилась. Частные компании и исследовательские учреждения обрабатывают терабайты информации о взаимодействиях своих пользователей, бизнесе, социальных сетях, а также собирают данные с датчиков таких устройств, как мобильные телефоны и автомобили. Актуальной стала задача извлечения максимальной пользы из этих данных.

Big Data Analytics в основном включает в себя сбор данных из разных источников, преобразование их таким образом, чтобы они стали доступными для использования аналитиками, и, наконец, предоставление результатов анализа в виде, полезном для решения практических задач. В докладе излагается опыт разработки приложения для получения и анализа данных по автомобилям заданной марки, выставленных на продажу, информация о которых представлена на удаленном сайте.

Для разработки приложения использовался высокоуровневый язык программирования Python в среде PyCharm. В ходе разработки приложения был проведен анализ удаленных сайтов и html-кодов. Для работы был выбран сайт, который открывает доступ для парсинга, а именно сайт av.by. Результатом решения поставленной задачи стало приложение, которое отправляет по циклу http запрос для каждой

страницы сайта, указанному в переменной адреса и получает ответ от сайта в виде html-кода. Далее был произведен поиск по фильтрации тегов и были найдены такие теги, которые соответствовали всем объявлениям машин сразу. В процессе совершенствования приложения были разработаны более сильные фильтры, например, фильтр «не просто любая машина, а BMW 7-series». Далее был произведен поэтапный поиск отдельных каждого элемента объявления, а именно: прямая ссылка на автомобиль; марка и модель машины; информация о машине; стоимость машины; описание автора; локация автора; дата выставление анкеты.

С помощью этого приложения можно легко и быстро получить огромный список автомобиля в csv файле для дальнейшей обработки и анализа. Приложение может быть дополнено функциями автоматизации систематизации и визуализации полученных данных.

М. А. Буткевич
(БТЭУ ПК, Гомель)

ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА МАЛОГО БИЗНЕСА ПРИ ПЛАНИРОВАНИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПОСРЕДСТВОМ ИНСТРУМЕНТОВ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Сегодня малый бизнес и индивидуальные предприниматели как никогда нуждаются в информационной поддержке на уровне государственных органов для принятия верных управленческих решений, разработки перспективных планов развития и совершенствования деятельности, в том числе сбытовой.

Одним из возможных вариантов информационной помощи малому бизнесу может стать создание в личном кабинете налогоплательщика Министерства по налогам и сборам Республики Беларусь на базе надстройки «Поиск решения» пакета электронных таблиц Microsoft Excel [1] отчета «Прогнозирование деятельности» с защитой и возможностью ввода пользователем только определенных строк, необходимых для вывода прогнозных результатов, путем нажатия кнопки «Выполнить» для поиска оптимального решения.

Алгоритм действий пользователя для поиска решения «Максимальный доход» (раздел 1 предлагаемого к разработке отчета): в ячейки «расход ресурсов» вводим удельный расход ресурсов для изготовления каждого вида продукции; ячейки «суточные запасы» и «цена» заполняются аналогично; ячейки «оптимальный план выпуска продукции» отведены под значения неизвестных. В отчете будет задана целевая функция для вычисления максимального дохода организации.

Отчет «Прогнозирование деятельности» может содержать различные разделы: раздел 2 «Объем сбыта продукции», раздел 3 «Прогноз спроса покупателей» и т.д.

Таким образом, пользователь, заполняя лишь исходные данные из основных налоговых и статистических отчетов, не будет сталкиваться с огромным массивом информации, которую необходимо обрабатывать, и получит готовые данные в удобном и понятном для него виде для принятия последующих управленческих решений.

Литература

1 Филиченко, А. Е. Экономико-математическое моделирование бизнес-процессов [Электронный ресурс] / А. Е. Филиченко. – Минск: БНТУ, 2022.

А. С. Гиржон

(ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно)

РЕАЛИЗАЦИЯ УМНОГО ПОИСКА В ВЕБ-СЕРВИСАХ НА ПРИМЕРЕ ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ ОКАЗАНИЯ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ «SOUL WORKS»

При использовании любым веб-сервисом, будь то интернет-магазин, социальная сеть или специализированная платформа для оказания услуг, каждый пользователь желает получать и просматривать релевантную для него информацию. В наше время большинство онлайн-сервисов не предоставляют возможность умной сортировки при подборе контента.

Веб-сервис для оказания психологической помощи «Soul works», который предполагает активное взаимодействие клиентов и специалистов, предоставляет возможность умной сортировки при подборе специалистов.

Умная сортировка «Soul Works» основана на общей и сеансовой рейтинговой системе, активности специалиста и популярности его контента. По запросу пользователя происходит запрос к БД специалистов, причем для каждого специалиста формируется рейтинговое поле, по которому и происходит сортировка и выдача результатов поиска. В формировании рейтингового поля участвуют безразмерные и размерные оценки, это формирование происходит по формуле:

$$0,5 * R_s + 2,5 * \left(\frac{M_{count}}{M_{max}} * R_M \right) + 0.2 * (0.5 * (C_{cnf} - C_{cnl}) - 0.9 * C_{mis}),$$

где:

R_s – рейтинг специалиста;

R_M – рейтинг материалов специалиста;

M_{count} – количество материалов специалиста;

M_{max} – максимальное количество материалов у специалистов;

$C_{cnf}, C_{mis}, C_{cnl}$ – количество подтвержденных/отмененных/пропущенных консультаций.

В результате каждый специалист для повышения своей позиции в поисковой выдаче клиентов должен не только оказывать качественные услуги, но и проявлять информационную активность в рамках платформы «Soul Works». Использование размерных оценок позволит выделить наиболее опытных и проверенных специалистов, чтобы клиент был уверен в факте и качестве оказания услуг.

М. С. Дейкун

(ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно)

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОРПОРАТИВНОЙ КУЛЬТУРЫ В ИТ-КОМПАНИЯХ

Современные информационные технологии предоставляют широкий спектр инструментов и ресурсов, которые могут помочь создать эффективную коммуникационную культуру в компаниях. Приведем пример технологий, которые могут быть использованы для этой цели:

– Электронная почта является одним из наиболее распространенных и удобных способов коммуникации в рабочей среде. Она позволяет отправлять сообщения, документы и файлы. Самым распространен-

ным примером является почта Gmail, которая используется в большинстве компаний.

– Видеоконференции позволяют участникам общаться в режиме реального времени и визуально видеть друг друга. Это особенно полезно для команд, которые находятся в разных географических местах. Эту нишу заполнили Microsoft Teams со множеством его аналогов.

– Системы управления задачами помогают отслеживать задачи и проекты, которые должны быть выполнены, а также делят их между участниками команды. С давних времён, в данном сегменте предпочтение отдается продуктам Atlassian.

– Чаты и мессенджеры могут быть использованы для быстрого обмена сообщениями внутри команды. Они позволяют сотрудникам мгновенно связываться друг с другом, задавать вопросы и обсуждать проблемы. К примеру можно отнести Slack.

– Системы обратной связи: системы обратной связи могут помочь участникам команды получать и анализировать обратную связь от клиентов и пользователей. Данный процесс производится, в основном, в приложении LinkedIn.

Конечно, эффективность этих технологий зависит от того, как они используются. Важно выбирать подходящие инструменты ситуационно, чтобы обеспечить эффективную коммуникацию и создать здоровую коммуникационную культуру в компании.

Е. А. Дзик

(ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно)

РАЗРАБОТКА ВЕБ-САЙТА ДЛЯ УСАДЬБЫ «НА ОЗЕРЕ»

Агротуризм – уникальная форма туризма, которая включает гостеприимство в сельской местности с сельскохозяйственным досугом. В последние годы агротуризм активно развивается в Беларуси, поскольку является одним из перспективных направлений в мировой туристической отрасли. Современные люди выбирают место досуга через интернет. Начинающие владельцы усадеб хотят разместить рекламу о своих услугах в интернете, чтобы охватить более широкую аудиторию и конкурировать с более крупными компаниями. Наличие веб-сайта для небольших предприятий играет важную роль в дальнейшем развитии и продвижении бизнеса [1].

Целью работы являлась разработка веб-сайта для усадьбы «На озере», расположенной в живописном месте Республики Беларусь, недалеко от города Гродно на берегу озера.

Для разработки сайта была использована связка PHP, HTML, JavaScript и CSS. При разработке были предусмотрены основные функции для клиентов сайта:

- 1) получение корректной информации об усадьбе, ее услугах, сервисе;
- 2) возможность оставить свои контактные данные, чтобы связаться с администрацией в случае возникновения вопросов;
- 3) возможность бронирования беседок или домиков, которыми располагает усадьба.

Для администрации сайта:

- 1) отслеживание и управление заявками на бронирование и осуществление обратной связи с клиентами;
- 2) редактирование данных о предоставляемых услугах;
- 3) управление информацией о клиентах.

Литература

1 Робин Никсон. Создаем динамические веб-сайты с помощью PHP, MySQL, JavaScript, CSS и HTML 5 / Робин Никсон. – Питер, 2016. – 668 с.

В. Д. Захаренко

(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

ОБ ОПЫТЕ РАЗРАБОТКИ САЙТА МУЗЫКАЛЬНОГО СЕРВИСА

Для хранения, систематизации и прослушивания музыкальных произведений служат многочисленные музыкальные сервисы, число которых увеличивается, а функциональность и структура совершенствуются. Музыкальные сайты предоставляют слушателям доступ к своей музыкальной библиотеке. Они позволяют просмотреть текст песни, подписаться на исполнителя, чтобы не пропускать его последующие работы, сформировать рекомендации для пользователя с учетом его предпочтений и многое другое.

В докладе рассказывается об одном способе реализации сайта с возможностью слушать песни, смотреть их текст, а также создавать ак-

каунт и загружать свои песни на сайт. Для разработки сайта был выбран язык программирования Java Script. Для визуальной составляющей сайта использовалась библиотека ReactJS, для серверной части – среда NodeJS, для хранения информации – система управления базами данных MongoDB. Структура сайта разделена на 2 основные части: Client и Server. Client отвечает за все, что связано с визуальным оформлением и связью с сервером. Server связывает получаемую информацию с базой данных через запросы.

После нажатия кнопки для выполнения какого-либо запроса на клиентской части, вызывается controller, который отправляет информацию, полученную с сайта на сервер по определенному api адресу. На сервере router получает запрос и передает информацию в нужный обработчик в middleware, где информация проверяется на ошибки, и если ошибок нет, service по запросу проводит операцию с базой данных, для входа в аккаунт, добавления нового аудиофайла и т.д.

При запуске сайта, открывается окно, где находятся управляющие компоненты для входа в аккаунт, регистрации нового аккаунта. Есть строка поиска, предусмотрена навигация по популярным песням, избранным песням и подпискам на артистов, а также список всех произведений, имеющих в базе данных сайта. Для входа в аккаунт, пользователю предлагается ввести электронную почту и пароль. При успешном выполнении этих действий на главной странице отображается псевдоним пользователя. При переходе на страницу песни, можно увидеть ее название, исполнителя, альбом, в котором находится песня, и картинку, загруженную для этой песни.

А. А. Захарова

(ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно)

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОГО СЕРВИСА ДЛЯ РАЗВИТИЯ ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО ЗДОРОВЬЯ

Существует крылатая фраза: «Все болезни от нервов». Ведь и правда, когда человек болеет гриппом или простудой, он обращается к врачу, принимает лекарства, проходит курс лечения. Однако в состоянии стресса, чувства тревоги он не предпринимает ничего.

В современном мире люди не воспринимают проблемы с психическим здоровьем как что-то серьезное. Гораздо легче поверить в оче-

видные симптомы болезни (насморк или кашель), чем в те, которые недоступны нашему пониманию. В итоге видимыми становятся только последствия психических отклонений, которые проявляются низкой работоспособностью, постоянной усталостью, эмоциональным выгоранием, замкнутостью, неумению отстаивать свои границы, обесцениванию себя как личности, неспособностью к концентрации внимания и сосредоточенности.

Научная значимость данной работы состоит в том, чтобы исследовать проблемную область и разработать сервис для преодоления психологических отклонений при помощи различных методик, средств и практических упражнений. С помощью данного сервиса пользователи смогут определить беспокоящую их проблему, связанную с их психологическим состоянием, узнать о причинах её появления и выбрать подходящую методику для проработки того или иного отклонения.

Для анализа потребности в данном сервисе был проведён опрос пользователей Интернет-ресурсов. В анкетировании было опрошено 52 человека, и большую часть аудитории (71,2%) интересует тема психологического здоровья.

Проанализировав ответы опрошенной аудитории по восьми вопросам можно сделать вывод, что информационный сервис будет полезен пользователям Интернет-ресурсов, которые имеют проблемы с ментальным здоровьем. По результатам опроса многих интересует тема психологического здоровья, они стремятся исправить существующие проблемы, либо же делают это, когда возникает потребность. Тем не менее, не наблюдается использование каких-либо приложений или веб-сервисов для развития и поддержки психологического здоровья.

Д. А. Зубова

(ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно)

ИНСТРУМЕНТЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ВИДЕОДАНЫХ ДЛЯ АГРОПРЕДПРИЯТИЙ

Технология компьютерного зрения может уменьшить проблемы экономической безопасности организаций сахарной отрасли. Сахарный завод теряет около 1,5% товарооборота вследствие многих причин, которые может помочь исключить видеоаналитика.

Мы предлагаем новое решение для видеоаналитики на основе искусственного интеллекта (ИИ) с использованием камер наблюдения [1]. Наше предложение имеет большой радиус применения на промышленном предприятии (рис. 1).

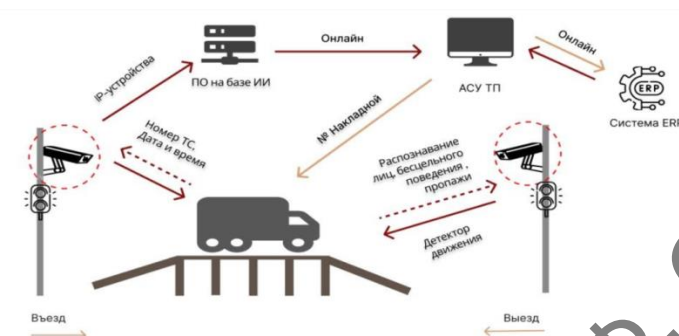


Рисунок 1 – Схема работы новой системы видеоаналитики

Новая разработка является комплексным решением проблем: детектирования движения разрешенных и запрещенных объектов внутри контрольного периметра приемки товара, идентификации сотрудников, распознавания бесцельного поведения (Loitering), распознавание пропажи сырой продукции, либо оставленных без присмотра подозрительных объектов в пределах промышленного предприятия в условиях ограниченного бюджета и при минимальных затратах на обслуживание.

Литература

1 AI-based Video Analytics | Benefits and Challenges [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.xenonstack.com/blog/ai-based-video-analytics>. – Дата доступа: 17.02.2022.

К. Д. Кленицкий
(БГУ, Минск)

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ПРОВЕРКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ И УСТАНОВЛЕНИЕ ОБЛАСТЕЙ ПРИМЕНИМОСТИ МЕТРИЧЕСКИХ АЛГОРИТМОВ РАСПОЗНАВАНИЯ

В работе рассматриваются некоторые проблемы, связанные с применимостью метрических алгоритмов распознавания. В частности, показана возможность их использования при решении задачи класси-

фикации «Ирисов Фишера». Набор данных в ней содержит 150 экземпляров ирисов, по 50 объектов для каждого из трёх классов цветков [1]. Для решения задачи данные разбиты на обучающую и тестовую выборки, содержащие 135 и 15 значений соответственно.

В эксперименте проверялась работоспособность алгоритмов, основанных на метрической близости или метрическом подобию, вариаций алгоритма парзеновского окна, вариаций алгоритма kNN. Полученные результаты представлены в Таблице 1.

Таблица 1 – Точность работы метрических алгоритмов в задаче многоклассовой классификации

Название алгоритма	Точность
kNN	0.900
Взвешенный kNN	0.900
Метод парзеновского окна с ядром Епанечникова	0.900
Метод парзеновского окна с ядром Гаусса	0.950
Метрическое подобие (среднее подобие)	0.600
Метрическое подобие (максимальное подобие)	0.650
Метрическая близость (минимальное расстояние до класса)	0.900
Метрическая близость (среднее расстояние до класса)	0.950

На основании данных, представленных в таблице, можно сделать следующие выводы: алгоритмы, основанные на метрическом подобию, хуже справляются с задачами классификации. При этом использование среднего расстояния до класса дает прирост в качестве классификации.

Литература

1 Iris Data Set [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/Iris>. – Дата доступа: 05.01.2023.

И. С. Климов, Е. Ю. Лицкевич
(ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно)

РОЛЬ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

Облачные технологии (либо облачные вычисления) – это модель обработки данных, суть которой заключается в предоставлении пользователям доступа к вычислительным сервисам посредством невероятно быстрого и достаточного удобного сетевого доступа.

Основные области применения облачных технологий:

1. *Потоковая передача виртуальных приложений и облачные приложения.* Многие организации активно используют облачные приложения для предоставления пользователям программного обеспечения, если оно требуется. Примером является предоставление Microsoft Office 365 онлайн-версии приложений Microsoft Word, PowerPoint, Excel и др.

2. *Облачная электронная почта.* Облачные решения используются организациями для работы с электронной почтой. Примерами облачных приложений электронной почты являются Office 365, Gmail, Outlook и др.

3. *Виртуальный рабочий стол (инфраструктура VDI).* Благодаря данной технологии любая организация может развертывать среды рабочих столов с сервера в центре обработки данных на клиентах.

4. *Облачные решения для хранения файлов.* Для хранения корпоративных данных компании используют разнообразные облачные решения. Например, Google Диск, OneDrive, Dropbox.

5. *Виртуальный рабочий стол Windows (приурочена к выходу Windows 10).* Суть данной технологии заключается в создании виртуализированной среды, которая всегда актуальна и доступна с любого цифрового устройства.

Облачные вычисления очень повлияли на возможности людей. Посредством увеличения мобильности, а также улучшения интегрирования, людям удалось научиться экономить свой главный ресурс – время, что, безусловно, очень значимо.

Подводя итог, необходимо отметить, что будущее облачных вычислений заключается в том, что все технологии, которые существуют сегодня, будут заменены одной структурой, суть которой состоит в следующем: все материалы, требующиеся для работы, будут доступны в виде сервиса через облако.

П. А. Куликова

(ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно)

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ВНУТРЕННИХ СВЯЗЕЙ ПРОЕКТА ИНСТРУМЕНТАМИ GANTTPRO

Для успешной реализации проекта и более быстрого достижения поставленных целей необходимо планирование. Планирование подразумевает собой рациональное распределение ресурсов для достижения

наибольшей эффективности в период работы над проектом. Целью планирования являются сокращение рисков, снижение неопределенностей, создание условий для принятия более качественных решений, а также распространение информации. Существует множество программных инструментальных средств поддержки планирования: Jira, Confluence, GanttPro, Microsoft Project, Worksection. В работе проанализированы возможности онлайн сервиса GanttPro, как один из самых популярных инструментов для управления проектами, доступного начинающим пользователям, желающим оптимизировать свои бизнес-процессы и проектную деятельность в целом, включая стартапы.

В работе показано, что Диаграмма Ганта представляет собой удачное визуальное представление графика работ, которое строится на основе плана проекта. Сервис рекомендуется использовать CEO, СТО, бизнес-аналитикам, проектным менеджерам для автоматизации управления задачами и контроля каждого этапа проекта. Несмотря на то, что приложение разработано для решения достаточно сложных задач, оно имеет интуитивно понятные способы представления данных, что позволяет специалистам контролировать важные внутренние связи проекта, отслеживать актуальные изменения в проекте. Исследование показало, что GanttPro не требует установки на устройство пользователя, и в то же время предоставляет высокий уровень защиты персональных и корпоративных данных.

Е. Ю. Лицкевич, И. С. Климов
(ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОММУНИКАЦИОННЫХ ПЛАТФОРМ В УПРАВЛЕНИИ ПРОЦЕССАМИ

Наиболее значимым изменением экономической и социальной жизни многих стран стало внедрение коммуникационных платформ в практически все сферы деятельности. Еще в условиях карантина перед многими компаниями встала следующая задача: перевод работы в онлайн-режим для сохранения бизнеса. Это показатель того, что была создана широкая материальная база для активного использования информационных цифровых технологий. Повсеместный переход к цифровой экономике – это результат удалённой работы и, непосредственно, использования технологий связи.

Сегодня многие компании работают в онлайн-режиме, при этом используя коммуникационные платформы. Коммуникационные платформы – это приложения, которые обеспечивают голосовую, текстовую, а также видеосвязь через Интернет между различными цифровыми устройствами. На сегодняшний день к наиболее востребованным платформам относятся Microsoft Teams, Skype, Cisco's Webex и Zoom.

Анализируя данные, выяснилось, что со времен пандемии COVID-19 главным сервисом стал Zoom. Zoom – это облачная коммуникационная платформа, используемая для проведения вебинаров, видеоконференций и других мероприятий. Чтобы начать пользоваться данной платформой, пользователь должен пройти стандартный процесс регистрации и установить бесплатный клиент Zoom на своё цифровое устройство. Для того, чтобы подключиться к видеоконференции не обязательно устанавливать приложение Zoom на своё устройство. Так как данная коммуникационная платформа позволяют присоединиться к конференции через любой web-браузер.

Таким образом, пандемия COVID-19 привела к явным изменениям функционирования компаний и поспособствовала массовому внедрению информационных технологий во все сферы деятельности человека, в частности в управление объектами и процессами в экономике. Именно поэтому внедрение информационных технологий в сферу экономики и управления является необходимым мероприятием, которое должно развиваться каждый день.

Д. Г. Логунов

(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

СИСТЕМАТИЗАЦИЯ И ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННЫХ ПОТОКОВ РАЙОННОГО ОТДЕЛЕНИЯ ГАИ

В отделение государственной службы автоинспекции ежедневно поступают большие объёмы данных, которые требуют структурирования, систематизации, согласования и обработки с использованием компьютерных технологий, позволяющих представить их в виде информационной системы, обеспечивающей надежное хранение и оперативный доступ к актуальным данным.

С этой целью было разработано приложение с использованием

технологии Windows Forms и языка программирования С#. Приложение автоматизирует обработку основных потоков информации, которые хранятся в спроектированной базе данных. База данных состоит из 20 таблиц. Часть таблиц используется для хранения справочной информации, т.е. информации, которая используется часто, но редко изменяется (таблицы Районы, Улицы, Должности, Звания, ВидыПоощренийВзысканий, ВидыТочекДежурств, ВидыНарушений). Для каждого сотрудника в базе данных хранятся сведения о всех его дежурствах. Часть таблиц предназначена для хранения информации о постановке и снятии с учёта автомобилей граждан района, а также нарушениях правил дорожного движения водителями (Автомобили, УчётПостановкаСнятие, Водители, НарушенияПДД). Это позволит оперативно получить информацию о регистрации автомобилей и их владельцах, а также узнать всю статистику по нарушениям правил дорожного движения и выявить злостных водителей-нарушителей.

Приложение имеет удобный интерфейс, который состоит из окна авторизации с разделением пользователей по ролям, главного меню и его подпунктов. В главном меню предоставлен функционал, который доступен пользователю в зависимости от выданной роли (администратор, оператор, начальник). В нем представлены такие пункты меню как: «Справочники», «ДТП», «Нарушения», «Дежурство», «Учёт», «Кадры». В приложении доступна функция генерации отчетов, представляющая текстовый документ с помощью Microsoft Word Interop. Данный пункт меню доступен для роли пользователя «Начальник». Генерация отчета доступна для таких таблиц базы данных как «ДТП», «Нарушения», «Дежурства», «Учет».

А. М. Матарас, В. В. Комраков
(ГГТУ им. П.О. Сухого, Гомель)

АРХИТЕКТУРА ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ОНЛАЙН ЗАПИСИ В «BARBERSHOP TUROV»

На сегодняшний день каждый человек, независимо от социального положения и статуса пользуется сферой услуг. Одной из таких сфер является предоставление услуг барбершопа «*Barbershop Turov*». И для того, чтобы процесс записи на прием сделать более удобным, необходимо разработать веб-приложение, которое позволит автоматизировать

этот процесс. Данное веб-приложение обеспечит проверку данных, что позволит избежать ошибок ввода при записи.

Для разработки веб-приложения будет использоваться фреймворк *ASP.NET Core MVC*, который является частью платформы *ASP.NET Core*, его отличительная особенность – применение паттерна *MVC* (*Model View Controller*, «модель-представление-контроллер») – схема использования нескольких шаблонов проектирования, с помощью которых модель приложения, пользовательский интерфейс и взаимодействие с пользователем разделены на три отдельных компонента. Преимуществом использования фреймворка *ASP.NET Core MVC* по сравнению с «чистым» *ASP.NET Core* является то, что он упрощает в ряде ситуаций и сценариев организацию и создание приложений. Поэтому для создания рассматриваемого веб-приложения этот фреймворк является наиболее подходящим.

Разработанное веб-приложение позволит экономить время клиента и мастера, не тратить время на заполнение расписания или звонки по телефону. Более того, для каждого работника создается страница с полной информацией о своем клиенте. При этом не требуется вносить дополнительные данные.

Благодаря такой системе клиент сможет заранее выбрать услугу и узнать ее стоимость на сайте с удобным интерфейсом и адаптацией под различные устройства. В будущем планируется создание сервисов для профессионального и клиентского сообщества. Это позволит найти людей с общими интересами и привлечь новых клиентов.

А. В. Михно

(ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно)

ЭЛЕКТРОННЫЕ ПЛАТЕЖНЫЕ СИСТЕМЫ: ОСНОВНЫЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ, КЛАССИФИКАЦИЯ, ТРЕБОВАНИЯ И ВИДЫ

Система электронных платежей, или электронная платёжная система, – система расчётов между финансовыми организациями, бизнес-организациями и интернет-пользователями при покупке-продаже товаров и услуг через Интернет.

Классификация электронных платежных систем:

– дебетовые (работающие с электронными чеками и цифровой наличностью);

– кредитные (работающие с кредитными карточками).

Основные требования к электронным платежным системам:

– Конфиденциальность;

– Аутентификация;

– Целостность информации;

– Авторизация;

– Безопасность операций по платежам.

Список самых популярных электронных платежных систем в Беларуси [1]:

Платежные агрегаторы:

1. WEBPAY;

2. bePaid;

3. Assist;

4. EasyPay;

5. ArtPay.

Платежные системы:

1. АИС «Расчет»;

2. Qiwi;

3. WebMoney;

4. Яндекс Деньги.

Для населения Беларуси весьма востребованным стандартом платежных систем являются банковские карты. Именно на них приходит основная масса зарплат, значительная доля пенсий и прочих пособий. Количество банковских карт в платежной системе РБ за последние 5 лет выросло почти на 40%.

Литература

1 Основные системы онлайн оплаты в Беларуси [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://redline.by/novosti/sistemy-onlain-oplaty.html?ysclid=lebq4oi2m3669103612>. – Дата доступа: 23.02.2023.

Я. А. Налегач, В. В. Комраков

(ГГТУ им. П. О. Сухого, Гомель)

РАЗРАБОТКА POS-СИСТЕМЫ

ДЛЯ РАБОТЫ ПРЕДПРИЯТИЙ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ

В современном мире любая компания, которая хочет расширяться или оптимизировать свою деятельность, приходит к цифровизации. В сфере общепита большой популярностью пользуются POS-системы, которые используются для управления продажами и инвентаризацией в бизнесе. На сегодняшний день существует множество популярных

POS-систем как в странах СНГ («iiko», «Poster POS», «R-keeper»), так и во всем мире («Square POS», «Clover POS», «Toast POS»). Эти системы имеют значительные преимущества, но имеется и ряд ограничений.

В случае небольших предприятий, какими часто являются кафе, бары и рестораны, данные системы будут слишком громоздкими, имеющие излишне большой функционал, чем требуется. Их установка и обслуживание может не быть рентабельным.

Поэтому актуально разработать и использовать собственную POS-систему для обслуживания предприятия общественного питания. Она должна иметь удобный пользовательский интерфейс с возможностью авторизации, должны быть реализованы функции по добавлению, изменению, удалению заказа на имя покупателя, выставлению стоимости заказа, учету продуктов и анализа продаж.

При разработке приложения целесообразно использовать язык программирования Java, который является стандартным для промышленной разработки. Фреймворк Spring Framework предоставляет множество готовых компонентов и библиотек для упрощения процесса разработки. Spring Boot – расширение, позволяющее быстро создавать готовые к работе приложения на основе Spring с минимальной конфигурацией. В качестве базы данных можно использовать MySQL – бесплатная система управления реляционными базами данных, которая широко используется для хранения и управления данными веб-приложений и других программ.

В результате разработанный продукт можно установить и использовать в кратчайшие сроки, при этом сократив издержки на обслуживание. За счет анализа продаж можно уделить внимание прибыльным позициям и увеличить доход предприятия.

В. В. Отчик, О. А. Кравченко
(ГГТУ им. П. О. Сухого, Гомель)

**WEB-СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЗАДАННОГО УРОВНЯ ДОХОДНОСТИ ON-LINE КАЗИНО
НА БАЗЕ АДАПТИВНОЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ
ИГРОВОГО СЛОТА**

WEB-система обеспечения заданного уровня доходности *on-line* казино – это узкое решение для современной развлекательной компа-

нии, в частности игровых площадок. Чтобы соответствовать современным требованиям к информационным системам по автоматизации учета информации, разработки игровых слотов и дальнейшего на них разработка, разработанная конфигурация разбита на подсистемы и позволяет выполнять следующие функции:

- с помощью созданного в ней конструктора слотов можно создать свой игровой слот;
- все созданные игровые слоты можно выставить на просмотр и на покупку;
- все созданные игровые слоты можно выгрузить в качестве кода;
- сортировка игровых созданных и уже работающих на других системах;
- узнавать все текущие новости по новым изменениям в системе и в мире развлекательной деятельности;
- учет всех пользователей, их подписок и «творений».

WEB-система «*WEB*-система обеспечения заданного уровня доходности *on-line* казино на базе адаптивной математической модели игрового слота» разработана на основе мультипарадигменного языка программирования – *JavaScript*, с использованием множеств различных фреймворков на основе данного языка, и является комплексным решением, охватывающим главные контуры управления, учета и автоматизации работы. Такое комплексное решение дает возможность автоматизировать труд, создать некую торговую площадку созданных игровых слотов пользователями, а конструктор игровых слотов позволит без каких-либо написаний кода создать красивый и функциональный игровой слот.

А. И. Пантюшечкина, И. Л. Стефановский
(ГГТУ им. П. О. Сухого, Гомель)

МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ МАГАЗИНА ОДЕЖДЫ С ПОДБОРОМ ОДЕЖДЫ ПО ТИПУ ФИГУРЫ

Мобильная разработка сегодня распространилась во всех сферы бизнеса, медиа, развлечений: мобильные версии есть у многих корпоративных приложений, также средства массовой информации все чаще обзаводятся отдельной платформой для размещения собственного кон-

тента, различные малые и крупные торговые сети переносят свои программы лояльности в мобильные версии [1].

Известно, что мобильная разработка является составной частью любого успешного бизнес-проекта. Так как телефон является неотъемлемой частью повседневной жизни человека.

Для разработки приложения используется платформа, предназначенная для построения современных мобильных приложений *Xamarin* и объектно-ориентированный язык программирования *C#*. Хранение данных приложения осуществляется с помощью использования системы управления базами данных (СУБД) *MS SQL Server*.

Разработанное приложение ориентировано как на розничный сегмент, т.е. на пользователей, которыми являются частные лица, приобретающие товары или услуги для личного пользования, так и на сотрудников предприятия.

Разработанный программный продукт представляет собой мобильное приложение онлайн магазина одежды с подбором одежды по типу фигуры. Данное приложение поможет пользователю подобрать одежду, основываясь на его параметрах, что поможет сократить время поиска подходящих вещей. Возможность использования приложения пользователем, сотрудником и администратором позволит избежать необходимости в создании дополнительных приложений.

Литература

1 TeachMeSkills [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://teachmeskills.by/blog/mobilnaya-razrabotka>. – Дата доступа: 17.02.2023.

Д. Л. Ракицкий, В. В. Комраков
(ГГТУ им. П. О. Сухого, Гомель)

АРХИТЕКТУРА ПРИЛОЖЕНИЯ «ЭЛЕКТРОННАЯ ОЧЕРЕДЬ» ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В МЕДИЦИНСКИХ УЧРЕЖДЕНИЯХ

Деятельность медицинских учреждений современного мира неразрывно связана с предоставлением необходимых услуг для каждого нуждающегося пациента. Однако, во время сезонных заболеваний множество пациентов рискуют получить дополнительные вирусные заболевания, находясь в очереди на прием к врачу. Кроме того, в по-

добных ситуациях возникают конфликтные ситуации между людьми за место в очереди. Для организации такой очереди, обеспечения ее прозрачности применяют системы электронных очередей. В настоящее время практически каждый человек обладает смартфоном, который может быть использован для взаимодействия с электронной очередью. Следовательно, пациент может использовать камеру смартфона для считывания кода для постановки в электронную очередь и определения порядкового номера в ней.

Для реализации поставленной задачи следует разработать web-приложение, используя язык программирования JavaScript [1] для реализации основных функций и фреймворк React, который необходим для реализации функции генерации qr-кодов. Также следует использовать HTML5 и CSS3, что позволит сделать оформление сайта, реализовать и подключить все простые, но не менее важные функции. Все вышесказанное поможет сделать сайт простым, понятным и доступным для каждого пользователя. Все вышеуказанное является оптимальным выбором для реализации поставленной задачи.

После проведения небольших изменений приложение можно применять и в других областях человеческой деятельности. Приложение имеет важное социальное значение, так как позволяет быстро создавать необходимую инфраструктуру в местах стихийного образования больших очередей (заправки, распродажи в супермаркетах и т.д.).

Литература

1 Learn JavaScript [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://learn.microsoft.com/ru-ru/ef/core/>. – Дата доступа: 18.02.2023.

Д. С. Рожко

(ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно)

НОВЫЕ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОЕКТИРОВАНИИ, ПРОИЗВОДСТВЕ И НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Автоматизация производственных процессов может привести к увольнению работников, а использование искусственного интеллекта может вызвать вопросы безопасности и этики. Несмотря на это компьютерные технологии играют все более важную роль в различных сфе-

рах жизни. Некоторые из самых популярных компьютерных технологий, используемых в настоящее время, включают в себя:

- Компьютерное моделирование, позволяющее создавать виртуальные модели продуктов и процессов производства;
- Численное моделирование, используемое для решения сложных математических задач, которые невозможно решить аналитически;
- Системы управления производством (SCADA), используемые для автоматизации процессов производства и контроля за работой оборудования, что позволяет улучшить качество продукции и снизить затраты;
- Искусственный интеллект, использующийся для анализа больших объемов данных и принятия решений в реальном времени.

Применение новых математических методов и компьютерных технологий в различных сферах жизни может быть иллюстрировано рядом примеров [1, с. 175].

В проектировании и производстве новые математические методы и компьютерные технологии могут использоваться для разработки более точных моделей продуктов и процессов производства, что позволяет существенно улучшить качество продукции и снизить затраты.

В научных исследованиях новые математические методы и компьютерные технологии позволяют существенно улучшить точность и эффективность исследований. Теория вероятностей может использоваться для анализа больших объемов данных, а нелинейная оптимизация может использоваться для оптимизации экспериментов.

Литература

1 Вайсбанд, И. 5000 лет информатики / И. Вайсбанд. – М. : «Черная белка», 2010. – 352 с.

В. В. Романовская

(ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно)

ПЕРСПЕКТИВЫ ТЕХНОЛОГИЙ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

В наше время информационные технологии оказывают существенное влияние на различные сферы экономики: промышленность, сельское хозяйство, строительство, энергетику и т.д. Трудно представить жизнь без телекоммуникационных и мультимедиа технологий, без

технологий искусственного интеллекта и интернета вещей. Интернет вещей (IoT) очень перспективное направление. Данная технология не стоит на месте и постоянно развивается.

IoT является важнейшим направлением для развития сельского хозяйства. Население с каждым годом увеличивается, что порождает продовольственную проблему в мире. Интернет вещей может помочь увеличить производство сельскохозяйственной продукции, тем самым предотвратить усугубление проблемы.

В мировом сельском хозяйстве широко используются различные датчики, например, датчики контроля полива и качества почвы. Также устанавливаются умные теплицы, используются дроны для контроля посевных площадей. В Беларуси IoT в сельском хозяйстве достаточно новое направление, но первые шаги по освоению уже сделаны. В некоторых агропромышленных комплексах используются дроны для внесения удобрений, оценки качества почвы, оценки посевных полей. Также компания МТС в 2020 году предложила решение на основе концепции интернета вещей: на молочной ферме коровы были оснащены ошейниками с IoT датчиками, которые позволяют контролировать здоровье животного. Более того МТС предложила метеостанцию с NB-IoT-датчиками, которая позволяет производить удаленные замеры температуры, влажности почвы, оценивать уровень выпадения осадков, скорость ветра.

В Республике Беларусь есть перспективы для дальнейшего внедрения концепции IoT в сельское хозяйство. В стране имеется необходимое количество устройств интернета вещей и соединяющих сетей. Развивается узкополосная сеть для интернета вещей NB-IoT. Таким образом, в будущем ожидается увеличение агропромышленных комплексов, которые используют данные технологии для увеличения производительности и качества сельскохозяйственной продукции.

М. А. Савин

(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

СИСТЕМА УЧЕТА МАТЕРИАЛЬНОЙ БАЗЫ ПРЕДПРИЯТИЯ ОАО «ГЗСИУ»

«Гомельский завод станков и узлов» – один из основных представителей машиностроительной отрасли нашей страны. Давно рабо-

тая на рынке, завод следит за новыми технологиями, а также заботится о своевременной модернизации своего программного обеспечения и качеством выпускаемого продукта. Внутренняя политика «ГЗСиУ», направленная на стремление вверх, позволяет сохранять качество и высокие позиции в данной отрасли.

Важной частью в жизни человека является персональный компьютер с хорошим программным обеспечением, реализующим хранение, обработку, поиск и выдачу информации по запросам.

В наше время развития экономики в отрасли управления предприятием занимает бухгалтерский учет. С ростом трудоемкости данных увеличивается необходимость усовершенствования метода бухгалтерского учета и его высокотехнологичности в производстве.

Экономическая практика любого предприятия всегда связана с такими функциями управления, как контроль, учет, анализ, планирование и регулирование, в процессе выполнения которых формируется информация о ходе выполненной задачи предприятия, сопоставляются нормативные показатели и фактические, формируются локальные и глобальные направления деятельности, разрабатываются предложения по установлению причин отклонений и корректировке результатов. На рисунке 1 продемонстрированы причины внедрения в производство ERP систем.



Рисунок 1 – Причины внедрения ERP систем

Литература

1 Дэниел О'Лири. ERP-системы. Современное планирование и управление ресурсами предприятия // Дэниел О'Лири. – М. : Вершина, 2004. – 272 с.

И. О. Сеньковец
(ГГТУ им. П. О. Сухого, Гомель)

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ПЕРСОНАЛА ПРЕДПРИЯТИЯ ОАО «ГОМСЕЛЬМАШ»

В настоящее время крайне актуальна проблема систематизации управленческих ресурсов, себестоимости продукции, кадрового учета и его организации. Управленческий и кадровый учет направлены на оптимальный контроль и использование имеющихся в организации материальных и человеческих ресурсов. В сегодняшней экономике, основанной на навыках, рабочий персонал является самым важным материальным активом множества организаций. Несмотря на свою важность, работа с персоналом часто тщательно не планируется и не оптимизируется. Только имея полные, достоверные и удобные в менеджменте данные о численности работников, а также об их структуре, можно оптимизировать и улучшить трудовые показатели организации.

Разработанное приложение имеет функционал мониторинга работников, клиентов и поставляемых услуг, а также управлением и менеджментом всех кадров предприятия. Главной задачей приложения является создание наиболее удобной и качественной среды для работы с персоналом.

Для разработки приложения использовался объектно-ориентированный язык *C#*, а среда разработки – *Microsoft Visual Studio*. Для разработки приложения использовалась платформа *ASP.NET*. Платформа *ASP.NET* позволяет создавать веб-приложения, также продукты, разработанные на *ASP.NET*, являются универсальными под любую операционную систему, что делает их крайне удобными в использовании.

Наиболее оптимальным решением для хранения данных является база данных *MS SQL*, где можно сохранить данные и защитить их от злоумышленников. Для доступа к данным использована технология *Entity Framework Core (EF Core)*, который представляет собой расширяемую технологию от компании *Microsoft* для доступа к данным. *EF Core* позволяет абстрагироваться от самой базы данных и ее таблиц и работать с данными независимо от типа хранилища.

А. В. Хомбак

(ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно)

ИНТЕГРАЦИЯ САЙТА С CRM БИТРИКС24

Активное интегрирование информационных технологий в экономические и управленческие процессы оптимизирует работу менеджеров, налаживает обработку обращений клиентов и обеспечивает успех организации.

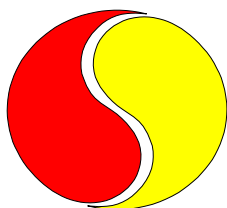
Один из эффективных способов снизить нагрузку на сотрудников, упростить сбор и анализ данных, организовать связь с клиентами – провести интеграцию с CRM Битрикс24. Запуск корпоративного портала дает возможность облегчить обработку заявок от клиентов для любого коммерческого сайта. Решение Битрикс24 предполагает возможность интеграции как с обычными сайтами, так и с интернет-магазинами.

Существует несколько способов подключения Битрикс24 к сайту, отличающихся по объему трудозатрат и цене настройки. Остановимся на универсальном, но в тоже время мощном методе интеграции с помощью REST API.

Архитектурный стиль REST API дает возможность передавать информацию любого типа между внешними продуктами компании и корпоративным порталом Битрикс24. Таким образом можно передавать данные о сделках, контактах, компаниях и лидах. Способ также предполагает возможность добавления своей уникальной логики для обработки поступившей информации. К преимуществам данного способа настройки можно отнести:

1. Множество доступных опций – функциональность метода позволяет добавить или настроить любой узел системы под определенную задачу. Например, распределять поступившую заявку по разным группам CRM, исходя из указанных в ней данных. Или настроить проверку на наличие контакта с поступившими данными. Если такой контакт уже существует, то привязать новую заявку к нему. Если отсутствует, то следует создать новый контакт для последующей привязки данных.

2. Передача скрытых данных о пользователе – по REST API можно передавать значения, хранящиеся UTM-метках, необходимые для построения сквозной аналитики. Контролируя воронку продаж в Битрикс24, можно анализировать источник получения самого качественного трафика.



СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

*Системное и программное
обеспечение информационных технологий*

Alesya Tarun
(*F. Skaryna GSU, Gomel*)

REPRESENTATIVE WEBSITE DEVELOPING TOOLS FOR THE PRIVATE ENTERPRISE «ESENIA SERVICE»

Предлагаемая работа включает рассмотрение различных способов создания web-сайтов и описание выбранных средств для реализации представительского web-сайта для ЧСУП «ЕсенияСервис».

Nowadays there are many different ways and means to create your website. All these methods can be divided into three categories: development in the designer of the website; development on CMS; development of the website by writing program code.

The development of the website by writing program code allows you to create projects of any complexity and according to any wishes of the client. However, this method requires knowledge not only of the programming languages themselves, but also an understanding of the architecture, business processes of the client, and much more.

For the implementation of the representative website of the beauty studio «Esenia Service», the programming languages TypeScript and C # on the .NET platform were used.

TypeScript is one of the best programming languages for frontend development. It is strongly typed and compiled to JavaScript. It is also able to implement OOP concepts and it supports classes and interfaces.

React is also used to develop the Frontend part. React is a library for creating user interfaces. The described UI blocks in React.js become the components from which the interface is assembled.

When developing the Frontend part of the website of the beauty studio «Esenia Service», the JavaScript framework jQuery was used.

The jQuery framework is used to access any DOM element, access the attributes and content of DOM elements, and manipulate them.

The C# programming language is used to develop the Backend part. C# was chosen because it uses an object-oriented programming approach throughout. This means that it is necessary to describe abstract constructs based on the subject area, and then implement the interaction between them. This approach is very popular because it allows you not to keep all the information in your head, but to work on the principle of a black box.

Alesya Tarun
(*F. Skaryna GSU, Gomel*)

REPRESENTATIVE WEBSITE DEVELOPMENT FOR THE PRIVATE ENTERPRISE «ESENIA SERVICE»

Целью предлагаемого проекта является разработка представительского web-сайта для ЧСУП «ЕсенияСервис». Представительский web-сайт предназначен для ознакомления потенциальных клиентов со студией красоты «Esenia Service» и спектром предоставляемых услуг, а также упорядочивания и ускорения работы администратора.

The creation of a representative website for the private enterprise «EseniaService» is a way to attract customers with relatively low costs and a large number of target audience.

Currently, the Internet is a modern advertising platform that allows you to ensure the influx of customers to the beauty studio «Esenia Service». The representative website is designed to familiarize the range of services provided and streamline the administrator's activities.

The representative website of the beauty studio «Esenia Service» should contain information about the prices for the services provided, so that a potential client can get acquainted with them at any time. Much more important information will be about the specialists who work in the beauty studio in order to increase the level of trust and customer loyalty.

To promote the services of the private enterprise «EseniaService», a representative website was developed. When creating the website, an adaptive layout was used, which made it possible to display elements of the website on all devices without distorting its design. The website was developed using the TypeScript programming language, the React framework, and the HTML and SASS markup languages. We also used the WebStorm integrated development environment for development.

The representative website for the private enterprise «EseniaService» consists of the following sections:

1. Home. Here is a link for recording in the studio «Esenia Service».
2. About us. This section contains information about the studio and the qualifications of the masters.
3. Services. This section contains a list of all services provided in the studio with photos of the work. There is also a link to sign up.
4. Reviews. Click here for testimonials from our clients. In this section there is a form for wishes and comments.
5. Contacts. This section contains all contact information, links to social networks and the address of the studio.

Jianxiong You

(Yanka Kupala State University of Grodno, Belarus)

DEVELOPMENT OF MODELING AND ANALYSIS SYSTEM FOR URBAN ENVIRONMENT

В статье рассматриваются подходы к разработке системы управления данными городской среды. Основной функционал системы предлагает сбор, накопление и анализ данных с использованием соответствующих методов обработки данных. Система может быть полезна для изучения имеющихся ресурсов городов и выработки соответствующих рекомендаций.

In the development of «digital city» or «smart city», a lot of data will be collected, which usually includes the activities and development of cities. This part of data usually has the five characteristics of big data proposed by IBM: Volume, Velocity, Variability, Value, and Veracity. Through the corresponding data processing and mining, we can get the urban building development, energy or underground network pipeline, population flow characteristics, human resources characteristics and natural changes. Based on these data, through specific analysis methods, can get the relevant relationships among the city's compositions, likes organization (people), business/government, transportation, communication, water, and energy. And give important opinions for the city's decision-making and development planning.

The proposed project is an urban information modeling and analysis system, which aims to process and model the collected data according to

specific methods, analyze urban environmental changes, population flow, layout and maintenance of public service facilities, and natural climate.

The system data comes from various systems or departments that manage the operation of the city, such as the building information from the urban development planning department, the road or population flow information from the traffic management department, and the natural environment information from the environmental supervision department. The system is divided into data entry system and analysis system. The data entry system will process and model the data before it is stored in the system database, and the analysis system will provide the visualization results of relevant data analysis.

The system can not only be used for the analysis and planning of a single city, but also explore the circulation and change of population and resources in global cities by expanding the data scale of the system.

В. Ю. Азявчикова, А. В. Клименко
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

РАЗРАБОТКА МАРКЕТПЛЕЙСА «DIGITAL ART» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ HTML5, CSS3, JAVASCRIPT

В настоящее время Интернет становится наиболее популярным средством общения с потребителями. Существует множество различных порталов, которые специализируются на предоставлении бизнес-услуг и являются доступной, удобной «торговой площадкой», маркетплейсы тому пример. Не так давно предоставление товаров и услуг на таких площадках достаточно актуально. На популярность таких сайтов повлияло множество факторов, в основном пандемия COVID-19.

Основную часть аудитории таких площадок составляют люди, чей образ жизни не позволяет тратить время на походы в офлайн-магазины в поисках необходимых товаров и услуг. Возможность заказать товар или услугу – подходящий способ для выхода из такой ситуации.

Маркетплейс (от англ. marketplace) – электронная интернет площадка для продажи товаров и услуг в Интернете. Маркетплейс ошибочно принимают за интернет-магазин. Эта площадка отличается от стандартного интернет-магазина тем, что на ней могут размещать свои товары и услуги множество пользователей, а не один [1]. В каталоге можно найти одни и те же товары, разных брендов, торговых ма-

рок и ценовых категорий. Выбирать оптимальный вариант по таким критериям, как характеристика, цена, отзывы и т.п. Стоит отметить, что такие платформы являются связующим звеном между производителем и потребителем.

Цель работы – создание маркетплейса «Digital art» с удобным и понятным интерфейсом, с возможностью заказать или продать любую продукцию на своей площадке.

В данной работе была изучена структура, требования и методы работы маркетплейсов, создана площадка для размещения и продажи товаров и услуг с необходимой системой регистрации пользователей.

Литература

1 Фрейн, Б. HTML5 и CSS3. Разработка сайтов для любых браузеров и любых устройств / Б. Фрейн, пер. с англ. – 2-е изд. – СПб. : Питер, 2017. – 272 с.

А. С. Алесенко, Д. С. Кузьменков
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ «MY PAY» ДЛЯ ОС ANDROID

В наше время существует постоянная необходимость в проведении различного рода денежных переводов. И, если раньше потребность в совершении перевода подразумевала собой посещение отделения банка, то на сегодняшний день существуют онлайн переводы – быстрый, удобный и безопасный способ перечисления средств, который завоевал сердца пользователей по всему миру. Онлайн переводы не только экономят время пользователя, но также позволяют упростить процесс контроля за его финансами.

Существует многообразие различных способов совершения быстрых переводов. Один из них – это специально разработанные мобильные приложения. Функционал этих приложений доступен 24/7, а сами переводы выполняются всего в несколько нажатий, что и обосновывает их популярность. В связи с этим и было разработано мобильное Android-приложение для совершения p2p переводов, а также backend-сервис для него.

При разработке приложения использовался стек технологий, ключевыми элементами которого являются Java, Spring и Spring Boot, а также различные библиотеки для разработки Android-приложений. Java – кроссплатформенный язык программирования, один из самых популярных языков для разработки веб-приложений. Spring – фреймворк, использующийся для разработки таких приложений, включающий в себя функциональность в виде огромного количества различных модулей. Spring Boot же – расширение для Spring, позволяющее использовать автоматическую конфигурацию компонентов программы, что упрощает ее разработку и эксплуатацию.

Мобильное приложение представляет собой сервис для перевода денег между картами разных банков. Оно обладает приятным и понятным конечному пользователю интерфейсом. В приложении, кроме функционала по совершению переводов с карты на карту, также доступен функционал авторизации, сохранения информации о картах конкретного пользователя и истории его переводов. Кроме связки android-приложения и backend-а был также разработан sandbox для имитации сервиса банка-эквайера.

А. А. Амаев, Е. А. Ружицкая
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

РАЗРАБОТКА WEB-ПРИЛОЖЕНИЯ «TODO-LIST» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ REACTJS

Наша жизнь переполнена задачами и обязательствами, и порой трудно запомнить все, что нужно сделать. Web-приложения типа «todo-list» значительно облегчают нашу жизнь, помогая управлять задачами и планировать свой день. При разработке web-приложения «todo-list» были использованы языки программирования: HTML5, CSS3, JavaScript и библиотека React.

Web-приложение «todo-list» создано на основе компонентов, которые являются автономными логическими фрагментами кода, описывающими части пользовательского интерфейса. Затем эти компоненты объединяются для создания полноценного пользовательского интерфейса. Использование компонентов позволяет значительно

упростить разработку приложения и повторное использование кода, что снижает количество ошибок и сокращает время разработки.

В web-приложениях типа «todo-list» обычно выделяют 3 основных компонента: «строка для ввода задачи», «задача» и «отметка для выполнения задачи».

«Строка для ввода задачи» – компонент, который представляет собой окно для ввода текста. Пользователь вводит нужную ему задачу и нажимает сохранить. Задача автоматически сохраняется и отображается для дальнейшей работы с ней.

«Задача» – компонент, который содержит в себе текст, введенный пользователем. Текст пользователя обычно представляет собой какую-либо задачу, которую нужно выполнить. Также компонент может содержать дату. Дата будет определять рамки для выполнения той или иной задачи.

«Отметка для выполнения задачи» – компонент, который завершает задачу, выполненную пользователем. После того как пользователь завершит задачу, он может воспользоваться данным компонентом, чтобы отметить для себя, что задача уже выполнена. Обычно компонент изменяет свой стиль (к примеру, зачеркивается текст задачи). После этого действия будет доступна кнопка удаления задачи. По нажатию на эту кнопку пользователь полностью удаляет задачу из списка своих задач.

Е. А. Амельченко, В. А. Дробышевский
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ WEB-САЙТА «BELDECOR»

Целью проекта является разработка представительского Web-сайта «BELDECOR» для продажи декоративных экранов для радиаторов отопления. Дизайн всех страниц Web-сайта был разработан в Figma. Figma – это бесплатный графический онлайн редактор, который представляет пользователю огромный инструментарий.

Для создания Web-сайта существует множество программ: Brackets, WebStorm, Visual Studio Code, Atom и т.д. Для Web-сайта «BELDECOR» был выбран Visual Studio Code из-за его обширного

функционала. Visual Studio Code – текстовый редактор, разработанный Microsoft для Windows, Linux и macOS.

При создании Web-сайта использовался язык разметки HTML, CSS, а также язык программирования JavaScript. HTML используется для структурирования Web-страницы и её контента. CSS используется для стилизации Web-сайта. Язык программирования JavaScript добавляет интерактивность Web-сайту.

В Web-сайт внедрена CMS MODX. MODX представляет собой систему управления содержимым, вся информация Web-сайта была наполнена именно с помощью этой CMS. Данная CMS была выбрана по следующим причинам: обширный функционал, удобное добавление и редактирование контента, а также совместимость с различными базами данных.

К Web-сайту подключена база данных, созданная в MySQL. В базе данных содержатся данные о пользователях, которые были получены при регистрации на Web-сайте, данные о товарах в наличии, данные о заказах. К данным о пользователях относятся: адрес электронной почты, пароль, имя, фамилия, номер телефона, адрес. К данным о товарах в наличии относятся: ширина, высота, цвет рамки, вид перфорации, цвет перфорации, вес, цена, количество в наличии. К данным о заказах относятся: имя заказчика, фамилия, номер телефона, адрес, заказанный товар, количество, вид оплаты.

Выбор хостинга пал на спринтхост. *Спринтхост* является одним из популярных хостингов для Web-сайтов, который может предложить множество тарифов для владельца Web-сайта. Домен был зарегистрирован на этом же хостинге.

А. Р. Антошков

(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ТЕСТИРОВАНИЯ WEB-ПРИЛОЖЕНИЙ С НЕПРЕРЫВНОЙ ИНТЕГРАЦИЕЙ

Целесообразность внедрения автоматизации в общем случае должна исходить из экономических затрат и все той же окупаемости инвестиций. На начальных этапах внедрения она по большей степени приносит лишь убытки, но, когда речь заходит о долгосрочной пер-

спективе, однозначным фаворитом в тестировании выступает именно автоматизация. Необходимость автоматизации интеграционного тестирования определяется отсутствием пользовательского интерфейса, поскольку при таком подходе каждый ручной тест занимает огромное количество времени и предполагает большой риск-фактор в виде человека. Ввиду трудностей интеграции и ее тестирования, основными задачами внедрения автоматизации являются повышение качества тестирования и экономия времени, затрачиваемого на тестирование.

Последовательные циклы разработки, а точнее, гибкие методологии разработки, такие как Scrum и Kanban, обычно в крупных компаниях нужно многократного выполнения одного и того же теста или набора тестов. Используя автоматизированное тестирование, можно записать тест или набор тестов и воспроизвести нужное количество тестов в нужный момент. После автоматизации теста или набора тестов вмешательство человека в процесс не требуется. Это улучшит ROI (показатель окупаемости инвестиций) автоматизации тестирования. Цель автоматизации – уменьшить количество тестовых примеров, где требуется запуск вручную, а не полностью исключить ручное тестирование.

Интегрированные приложения представляют собой независимые сущности, способные к взаимной координации. Каждое из интегрированных приложений выполняет определенный круг задач, обращаясь к другим приложениям для получения некоторой дополнительной функциональности.

Для поддержания общих бизнес-процессов, а также совместного использования данных несколькими приложениями последние необходимо интегрировать. Очевидно, что при внедрении сложных интеграционных систем особое внимание уделяется качеству разрабатываемых взаимодействий [1].

Тестированием называется процесс проверки соответствия между реальным и ожидаемым поведением программы, осуществляемый на конечном наборе тестов, выбранном определенным образом.

Литература

1 Сэм Канер. Тестирование программного обеспечения: пер. с англ. / Сэм Канер. – К. : Издательство «ДиаСофт», 2004. – 542 с.

Н. С. Афанасенко, Д. С. Кузьменков
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

РАЗРАБОТКА ИГРОВОГО ПРИЛОЖЕНИЯ «SKY WAR» В СРЕДЕ UNITY

На сегодняшний день, игры стали одним из важных аспектом нашей жизни. Они могут встречаться как на учебе и работе, так и при свободном времяпрепровождении. С помощью игр человек весело проводит время, кроме этого, он может обучиться чему-то новому или благодаря соревнованию получить какой-либо приз, при этом доказать всем, что он лучший.

Игры могут встречаться везде: на улице, работе, телефоне, компьютере и т.д. Игры объединяют людей по интересам, не важно, взрослый это или ребёнок. Дух соревнования присутствует в каждой игре, каждый старается в чем-то преуспеть: победить, получить больше всего очков, получить какое-то достижение и т.д.

Существует огромное количество конструкторов и движков для создания компьютерных игр. Чем выше сложность среды, тем больше возможностей сделать игру особенной. Для разработки игрового приложения «Sky War» был выбран движок Unity, как один из самых популярных, в меру тяжёлый движок.

Существуют множество способов создания игровых приложений. В основном игровые приложения разрабатываются с помощью множества библиотек или же игровых движков. Их огромное множество, есть даже и так называемые конструкторы игр, которые за вас создают часть логики игрового приложения. Unity показывает на игровой сцене, как размещены объекты, что происходит в определенный момент времени. Также для игрока важной частью игры является ее оптимизация. Никто не хочет играть в приложение, которое долго загружается или подтормаживает. В игровом движке Unity можно отследить, как происходит загрузка, как ведет себя игра, на каком-либо устройстве.

Для компьютерной игры важна даже самая незначительная деталь. Сцены игры погружает вас в самую мини-вселенную игры, в то же время звук придает красок, свет создает свою атмосферу. В среде Unity было разработано игровое приложение «Sky War». В нём игроку нужно проходить уровни, получать очки с каждого уровня, побеждать

Современные информационные технологии
Системное и программное обеспечение информационных технологий
боссов каждого уровня, модернизировать свой корабль, чтобы пройти как можно дальше. Подбирать монетки для прокачки корабля или покупки нового. Существует возможность получения «бустов» для более быстрого прохождения. Игрок может соревноваться с другими игроками, подниматься выше в таблице рейтингов.

Н. С. Бабич, Е. А. Ружицкая
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

РАЗРАБОТКА ПРИКЛАДНОГО МОДУЛЯ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ РАСХОДА ТОПЛИВА С ПРЕДСТАВЛЕНИЕМ ДАННЫХ В ФОРМАТЕ JSON

Если в работе программного обеспечения возникла неизвестная ошибка, в первую очередь изучают логи. Лог – это текстовый файл с информацией о действиях программного обеспечения или пользователей, который хранится на компьютере или сервере. Лог содержит хронологию событий и их источников, ошибок и причин, по которым они произошли. Саму запись логов называют логгированием.

Для решения вопросов логгирования используется библиотека winston. Уровни логгирования в winston соответствуют порядку серьезности, указанному в RFC5424: предполагается, что серьезность всех уровней возрастает от наиболее важного к наименее важному.

Библиотека winston дает возможность создавать собственные регистраторы, транспорты, регулировать уровни, что подтверждает гибкость его использования. Старт работы с библиотекой начинается с создания регистратора. Регистратор может принимать параметры, регулирующие настройку его работы. Это может быть указания максимального уровня логгирования, до которого регистратор будет создавать записи в логе, либо указание всех транспортов, используемых в логгировании. Также в регистратор можно передать объект с собственными уровнями логгирования. Библиотека располагает возможностью создания дочерних регистраторов из уже существующих. Разрешается использование нескольких транспортов одного типа. С помощью библиотеки Winston также можно перехватывать и регистрировать необработанные исключения.

В разработанном модуле, несколько транспортов используются для сортировки записываемой информации на разных уровнях. Мате-

математические вычисления, корректирующие значения, записываются в один файл, а прием и обработка исходных данных, поиск опорных точек, вычисление погрешности, формирование возвращаемого JSON-файла – в другой. Также использование библиотеки `winston` обеспечивается удобством настройки вывода информации и в консоль, и в локальный файл. При запуске модуля в режиме производства, логгирование в локальный файл сохраняется в формате JSON.

А. П. Базыльчик, А. П. Клеменя
(ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно)

ФЕНОМЕН ГЛОБАЛЬНОЙ БЕЗГРАМОТНОСТИ В СФЕРЕ ИИ

С развитием и популяризацией искусственного интеллекта, в частности языковой модели GPT-3, появляется необходимость улучшения образования и информирования людей о том, как работают эти системы и как их правильно использовать. Важно понимать, что языковые модели, такие как GPT-3, основаны на алгоритмах машинного обучения, их возможности ограничены, и они не могут решать любые проблемы и задачи, как это может показаться на первый взгляд. Необходимо разъяснять, что языковые модели могут быть полезны для обработки текстовой информации, для генерации текстов и ответов на вопросы, но они не могут заменить человеческое мышление и решать задачи, требующие креативности и интуиции. Языковые модели не могут спроектировать здание, смоделировать ситуацию или разработать вакцину. Ответы языковых моделей основываются на выборе вероятностно правильных наборов символов – токенов. Интуитивно правильная последовательность токенов имеет смысловую нагрузку только для человека, но никак не для языковой модели. Вероятностный ответ ИИ базируется на том, как построен запрос. Умение составления правильных запросов – промптинг – требует знаний и понимания как работает система.

Кроме того, стоит отметить, что опасения относительно замены людей на рабочих местах и уничтожения рабочих мест в целом не имеют обоснования. Искусственный интеллект может помочь автоматизировать некоторые процессы и упростить работу в некоторых сферах, но не может полностью заменить человека.

Для того чтобы избежать нежелательных последствий, необходимо продвигать образование и информирование людей о том, как работает искусственный интеллект, как его правильно использовать и какие возможности он предоставляет. Необходимо сделать образование в сфере ИИ доступным для большего числа людей и привлекать их в эту область, чтобы обеспечить более широкое понимание и использование технологий. Также важно проводить общественный диалог о том, какие проблемы и задачи можно решать с помощью искусственного интеллекта и какие решения могут быть неприемлемыми.

Г. А. Беззубик
(ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно)

МЕТОДЫ И СРЕДСТВА АНАЛИЗА БИНАРНОГО КОДА

В настоящее время большинство компьютерных программ пишутся на высокоуровневых языках типа C/C++, которые компьютер не может воспринимать напрямую. Поэтому такие программы компилируют в бинарные файлы, также называют исполняемыми. Их содержимое – это бинарный код, который компьютер может считывать и исполнять.

Основные задачи анализа бинарного кода:

- Воссоздание исходного кода программы при его утрате или отсутствии;
- Поиск незадекларированных возможностей в коммерческом ПО;
- Проверка корректной работы компилятора;
- Поиск уязвимостей в программе для последующего их устранения и эксплуатации;
- Анализ вредоносного ПО для определения алгоритма его работы и выработки средств защиты.

Основными методами для решения данных задач являются статический и динамический анализ, а также их сочетание – комбинированный анализ. Данные методы являются элементами реверс инженерии (обратной разработки).

Цель работы: исследование возможностей средств анализа бинарного кода и их применение к задачам анализа вредоносного ПО и задачам реверс инженерии.

Для достижения поставленной цели были изучены основные методы для анализа бинарного кода, а также проведён сравнительный анализ средств, реализующих их.

Основные критерии сравнения:

- Интерактивность;
- Наличие декомпилятора;
- Поддержка большого количества форматов и архитектур;
- Распознавание библиотечных функций;
- Расширение функционала плагинами и скриптами;
- Удобный графический интерфейс.

В. А. Бельская

(ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно)

МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ЗАНЯТИЙ СПОРТОМ

На сегодняшний день довольно много людей ведут сидячий образ жизни, что, несомненно, влияет на все сферы деятельности человека. Для решения этой проблемы разрабатываются приложения, стимулирующие заниматься спортом.

Мобильные приложения гораздо удобнее сайтов или приложений для персонального компьютера, потому что сейчас телефон есть почти у каждого, и он всегда под рукой. К тому же приложения, скачанные на телефон, могут работать и без интернета.

В настоящей работе разработано мобильное приложение для занятия спортом, которое будет не только помогать отслеживать спортивные результаты пользователя, а также будет напоминать, когда необходимо совершить тренировку, предоставляя некоторые детали (например, пройденная дистанция, время тренировки и т.д.).

Данное приложение написано на языке программирования Kotlin – статически типизированном, объектно-ориентированном языке программирования. Для построения архитектуры приложения используется такой паттерн проектирования, как MVVM, где M(Model) содержит основную логику приложения, V(View) представляет собой пользовательский интерфейс, VM(ViewModel) является прослойкой между View и Model. Такое разделение позволяет ускорить разработку и поддерживаемость программы – можно менять один компонент, не затрагивая код другого.

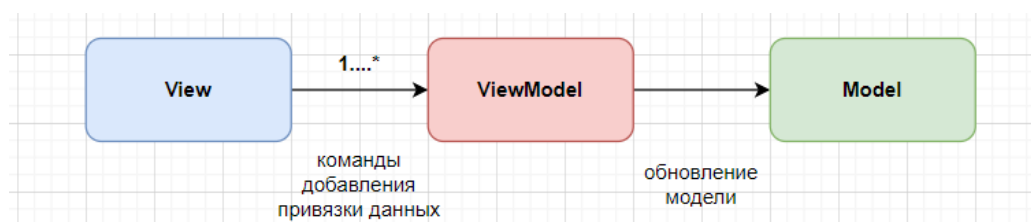


Рисунок 1 – Принцип работы паттерна MVVM

Литература

1 Камаев, В. А. Технологии программирования / В. А. Камаев, В. В. Костерин. – М. : Издательство: Высшая школа, 2006. – 454 с.

В. С. Бенза, Е. А. Ружицкая
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

РАЗРАБОТКА КЛИЕНТСКОЙ ЧАСТИ ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНА МЕБЕЛИ

Одна из основных проблем, с которой сталкиваются люди при ремонте – это бесконечное посещение магазинов при выборе новой мебели. Сейчас это можно сделать гораздо удобнее: выбрать понравившийся товар в каталоге, прямо не выходя из дома, оплатить онлайн и заказать доставку. Важно заметить, приложение хорошо адаптируется под маленькие экраны, что тоже является преимуществом, так как большинство людей заходят в интернет через мобильные телефоны.

За основу создания приложения был взят принцип разделения страницы на блоки и повторное их переиспользование посредством React. Чтобы иметь возможность изменять единое состояние из различных компонентов, был подключен Redux. Информация о пользователе, адрес доставки и товары корзины хранятся в LocalStorage, чтобы после перезагрузки состояние возвращалось к тому, которое было до перезагрузки, что экономит время на инициализацию, запросы данных, которые ранее уже были загружены.

Шапка приложения содержит контакты: ссылки на популярные социальные сети и почту для связи, а также логотип, форму поиска по товарам, значок корзины и кнопку регистрации. Если у покупателя уже есть аккаунт, то ему будет предложено войти. Авторизованным

пользователям доступен личный кабинет с функцией замены пароля и просмотром всех своих заказов. Так же не зарегистрированный пользователь не сможет написать отзыв и оформить заказ, только добавить товары в корзину. На главной странице отображается список товаров с постраничной навигацией.

При разработке интерфейса приложения использовался следующий набор инструментов:

- Google Fonts – онлайн-библиотека шрифтов с простым подключением через ссылку в HTML или через import в CSS;
- Font Awesome – иконки для повышения наглядности;
- Bootstrap – UI фреймворк;
- Toastify – всплывающие сообщения, которые отображают некоторую информацию для пользователя;
- Moment – для работы с датой и временем.

А. Е. Булай

(ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно)

ЦИФРОВОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ РЕШЕНИЕ «КРИПТОГРАФИЧЕСКИЕ АЛГОРИТМЫ – ОБУЧАЮЩИЙ ТРЕНАЖЕР»

Объектами исследования были выбраны метод согласования, метод Сильвестра-Полига-Хеллмана, метод создания электронной цифровой подписи по схеме Эль-Гамала, задача о рюкзаке, рюкзачная криптосистема. Цель работы – реализация тренажера по данным темам. Предметом исследования является создание приложения на языке программирования Python с использованием библиотеки PySimpleGUI.

Для программной реализации автором доклада были подготовлены методические материалы по темам «Алгоритмы дискретного логарифмирования», «Схема цифровой подписи Эль-Гамала» и «Рюкзачная криптосистема». Каждая тема подразделяется на теоретическую и практическую части. Основными требованиями к теории являются доступность понимания, краткость изложения и четкое соответствие рассматриваемой теме. В практической части приводятся примеры задач, с помощью которых студенты могут рассмотреть область применения изученного материала, решить конкретные упражнения для закрепления теории исследуемой темы. Первый блок «ЭЦП Эль-

Гамалая» разделен на подблоки: «Генерация ключей», «Создание подписи», «Проверка подписи». Второй блок «Задача дискретного логарифмирования» состоит из подблоков «Метод согласования», «Метод Сильвестра-Полига-Хеллмана» и «Время выполнения». Третий блок имеет вкладки «Задача о рюкзаке», «Алгоритм шифрования», «Алгоритм дешифрования» [1].

Разработанное приложение «EdMod» позволяет изучить материал по заданным темам, закрепить полученные знания с помощью решения задач, генерируемых в приложении. Программный код опубликован на [github.com](https://github.com/AVnumbuf/EdMod), <https://github.com/AVnumbuf/EdMod>.

Литература

1 От Альфа к Омеге ... : сб. материалов XII Респ. науч.-практ. конференции-конкурса науч.-исслед. работ учащихся средних, средних специальных учебных заведений и студентов вузов «От Альфа к Омеге...» (с междунар. участием) / ГрГУ им. Янки Купалы ; редкол.: А. В. Кузьмич (гл. ред.) [и др.]. – Гродно : ГрГУ им. Янки Купалы, 2022.

Р. А. Булгаков

(ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно)

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ СБОРА ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ ВЛАДЕЛЬЦЕВ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Интернет-пространство достаточно велико для размещения разного рода информации. Это может быть что угодно, начиная от новостей, рецептов или советов, заканчивая секретной, конфиденциальной или личной информацией. Соответственно могут существовать или появляются люди, которые заинтересованы в сборе различной информации.

Сбор информации осуществляется для нескольких целей. Самая распространенная – это анализ с последующей статистикой. Главная проблема такого сбора – это следить за тем, не нарушаются ли права или различного рода политики и время сбора информации. Если с правами понятно, то со временем не все так просто и легко. Информации для обработки может быть сотни тысяч, а то и миллионы записей или других единиц измерений. Вручную собирать и переписывать данные, которые могут быть размещены и не в явном виде на ресурсе,

не такая уж и простая, а в какой-то степени и невозможная для выполнения задача [1].

В современном мире существует ряд инструментов для автоматизации некоторых процессов. Для сбора данных с веб-ресурсов подойдет любой удобный язык программирования и умение составлять сценарии на данном языке. Далее оценивается, насколько открыто расположена информация, и происходит процесс разбора данных, будь это HTML-документ или ответ в виде JSON-объекта, также некоторая информация может передаваться через веб-сокеты, к которым также еще необходимо подключиться.

После того, как информация собралась, ее обычно помещают в хранилище – базы данных и далее уже анализирует с помощью математических формул или искусственных интеллектов для получения желаемого результата.

Литература

1 Сенсис Инжиниринг. Политика обработки персональных данных на сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pro-sensys.com/o-nas/struktura-sensys/politika/>. – Дата доступа: 25.02.2023.

А. А. Буть

(ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно)

ПРИМЕНЕНИЕ СВЕРТОЧНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ КЛАССИФИКАЦИИ И ОБНАРУЖЕНИЯ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

Наряду с использованием нейронных сетей в различных областях техники (в системах навигации авиатехники и автомобилей, в медицине при анализе рентгеновских снимков) возникла идея применения нейронных сетей для классификации снимков астрономических объектов, полученных с телескопов [1].

В процессе анализа полученных снимков возникают трудности идентификации и различия источников излучения различного вида, находящихся на огромных расстояниях, трудно различить, например, звезду с галактикой, или квазар со сверхновой [2].

Перспективным решением задачи автоматизированного обнаружения и классификации астрономических объектов на аэрокосмиче-

ских снимках являются применение сверточных нейронных сетей, которые занимают лидирующие позиции, среди программных средств, применяемых для обработки и анализа изображений.

В работе проведен краткий анализ существующих моделей работы с изображениями, изучены современные алгоритмы классификации изображений, продемонстрирована возможность классификации изображений с помощью нейронной сети сверточного типа. На основе полученных сведений сделаны выводы об относительно удачных сочетаниях различных алгоритмов в структуре нейронных сетей при классификации астрономических объектов. В среде Google Colaboratory был создан проект по созданию web-приложения с использованием библиотек Streamlit [3]. Реализовано приложение, с помощью которого сделана попытка произвести классификацию изображений астрономических объектов на основе заранее обученной нейронной сети.

Литература

1 Быстрое обнаружение сверхновых с помощью нейронных сетей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/519048>. – Дата доступа: 01.01.2023.

2 Нейросеть распознает космические объекты на снимках телескопов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://naked-science.ru/article/astronomy/nejroset-raspoznat-kosmicheskie-obekty>. – Дата доступа: 01.01.2023.

3 Streamlit. Поиск кратчайшего пути [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/568836>. – Дата доступа: 01.01.2023.

А. В. Василевич

(ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно)

РАЗРАБОТКА ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ «СВОП-ПЛОЩАДКА ДЕТСКОЙ ОДЕЖДЫ И ВЕЩЕЙ»

В настоящее время популярны интернет-магазины, так как предлагают удобный и быстрый способ поиска, покупки и возврата товара. В случае детских товаров интернет-магазины не являются исключением, но, с одной стороны, не всегда и не у всех есть возможность эти товары приобрести; а с другой стороны, есть те, кто на без-

возмездной основе либо на условиях бартера желают дать вторую жизнь детским вещам и предметам обихода.

Цель проекта – создать удобную и функциональную онлайн-площадку для безвозмездного обмена и возврата детских вещей. Приложение позволит пользователям просматривать доступные товары, делать заявки на обмен и возврат, а также отслеживать статус заявок. Предполагается, что взаимодействие между участниками возможно в пределах определенных групп. Группа может быть создана авторизованным пользователем, который может управлять списком участников группы.

Проект строится по методологии Agile, что позволяет быстро реагировать на изменения требований и потребностей пользователей. Большое внимание также уделяется тестированию приложения для обеспечения высокого качества и надежности приложения.

Для реализации проекта используется фреймворк Spring Boot на Java и база данных MySQL. Для взаимосвязи сущностей задействована технология Hibernate, позволяющая объединять объекты Java с реляционными базами данных, в нашем случае MySQL. Защита пользовательских данных обеспечивается с помощью технологии Spring Security.

Механизм шаблонов Thymeleaf используется для отображения информации на страницах приложения.

В результате предполагается создать удобную и функциональную онлайн-платформу, которая предоставит пользователям необходимые функции и удобный интерфейс для свободного обмена детской одеждой и вещами.

Н. А. Вегеро, Н. А. Аксенова
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

РАЗРАБОТКА И СОЗДАНИЕ WEB-САЙТА «БАРБЕРШОП»

Спрос на услуги барбершопов неуклонно растёт. В нынешнее время, мужчинам надоело стричься в стандартных салонах красоты, поэтому все больше мужчин меняют салоны унисекс на такого рода заведения как барбершоп. Стиль и ухоженность – это именно те слова, которыми можно обозначить все идеи и ценности барбершопа. Стиль проявляется во всем: интерьере и айдентике, имидже барберов,

образе жизни и стремлении клиентов. Дизайн сайтов должен передавать эту атмосферу.

Исходя из вышеизложенного, целью проекта является разработка веб-сайта «БАРБЕРШОП», позволяющему охватить многонациональную разноуровневую аудиторию, обладающими общими интересами и ценностями, а также удержать её благодаря качественному подходу к разработке, передаче атмосферы и создания удобной системы записи на выбранные услуги.

В качестве серверной части приложения выступает CRM-система YCLIENTS – система со встроенной базой данных, для автоматизации онлайн-записи и работы бизнеса, который нацелен на обслуживание частных клиентов. Сервис предоставляет для работы возможности: онлайн-записи, приложения для смартфонов, финансового и складского учёта, аналитики, программы лояльности, SMS- и email-рассылок, IP-телефонии, открытое API.

Для разработки клиентской части используется HTML, CSS, JavaScript с использованием фреймворка React.

Создание веб-сайта решит следующие вопросы:

- позволит расширить аудиторию и географию посетителей, повысить имидж и конкурентоспособность;
- упростит процесс реализации услуг организации, а также экономит время администратора и клиента за счет формы онлайн-записи;
- позволит повысить уровень обслуживания клиентов, используя системы обратной связи с целью повышения качества сервиса;
- позволит ощутить особую атмосферу уникальности – то, что очень ценят и ищут ценители барбершопов;
- позволит увеличить размер среднего чека, мотивируя клиентов к заказу основных и дополнительных услуг;
- позволит анализировать действия посетителей и улучшать бизнес, тем самым способствуя упрощению доступа к корпоративной информации и выполнению административных функций.

Литература

1 React JavaScript library for building user interfaces [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://reactjs.org/>. – Дата доступа: 02.02.2023.

2 YCLIENTS – официальный сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://yclients.com/>. – Дата доступа: 02.02.2023.

В. В. Власенко

(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

РАЗРАБОТКА НЕЙРОННОЙ СЕТИ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ ОБЪЕКТОВ

Разработано приложение распознавания объектов изображения на языке программирования Python [1].

Для работы с изображениями были использованы методы библиотеки OpenCV: OpenCV cv.line, OpenCV cv2.cvtColor, OpenCV cv2.circle [2]. Каскады Хаара являются методом обнаружения объектов и применялись для обучения на множестве положительных и отрицательных изображений. В приложении основную работу выполняет классификатор для распознавания лица. Происходит конвертация изображения, которая используется для преобразования цветного изображения BGR в оттенки серого. Далее создаются функции для распознавания объекта на фото или видео, организовывается цикл последовательного захвата кадров, а затем идёт формирование координат и выполняется рисование цветных прямоугольных рамок вокруг найденных объектов и показ обработанного кадра [3]. Этот процесс будет продолжаться до тех пор, пока пользователь не нажмет клавишу для завершения процесса обработки кадров и освобождения ресурсов Windows.

Обученная нейронная сеть позволяет обнаруживать объекты на видео и фото разных форматов. После загрузки изображения приложение выводит его версию с найденным объектом, который выделен прямоугольником зелёного цвета.

В дальнейшем планируется продолжить исследования по использованию нейросетей, по поиску других объектов, например: глаз, улыбок, частей тел, а также определения номерных знаков в движении.

Литература

- 1 Лутц, М. Изучаем Python / М. Лунц. – 3-е издание – Пер. с англ. – СПб. : Символ-Плюс, 2009. – 848 с.
- 2 OpenCV Tutorials [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://docs.opencv.org/4.x/d9/df8/tutorial_root.html. – Дата доступа: 12.12.2022.
- 3 Пентланд А. С. Распознавание лиц для интеллектуальных сред / А. С. Пентланд, Т. Чаудхари // Открытые системы. – 2000. – №3. – С. 28–33.

А. А. Волохова, М. А. Писпанен
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ «КАРМАННЫЙ ПОМОЩНИК» В СРЕДЕ ANDROID STUDIO

Смартфоны в настоящее время играют большую роль в жизни большинства людей, делая нашу жизнь намного проще и быстрее. Сегодня уже сложно представить человека без мобильного устройства «в кармане». Смартфоны совмещают в себе множество функций, необходимых пользователю на постоянной основе, что делает их незаменимыми.

Цель работы – это создание приложения «Карманный помощник» с приятным дизайном, удобным и интуитивно понятным пользователю интерфейсом, набором функций, которые могут быть полезны пользователю ежедневно.

Средой разработки для приложения выступает уже упомянутая выше Android studio. Так как данная среда позволяет разрабатывать приложения не только под смартфоны, то навыки работы с ней в дальнейшем помогут в создании приложений уже для других устройств. В разработке данного приложения использовались язык программирования Java, как один из самых проверенных методов создания качественного приложения, и язык разметки XML [1]. Java является официальным языком для разработки Android и поддерживается Android Studio. Большинство приложений в Google Play построены именно на нём. Более того, так как большая часть документации Google ссылается именно на Java, то найти различные библиотеки и руководства не является сложной задачей. Сама Java была разработана компанией Sun Microsystems ещё в 1995 году, но она до сих пор входит в пятёрку самых популярных языков программирования и используется для широкого спектра программных приложений [2].

В результате было разработано приложение, объединяющее в себе подробное отображение погоды в заданном регионе и заметки с реализацией таких функций как:

- создание заметок;
- добавления фото и чекбокс-ов;
- редактирование, просмотр и удаление.

Литература

- 1 Даконта, М. XML и Java 2. Библиотека программиста / М. Даконта, А. Саганич. – СПб. : Питер, 2001. – 384 с.
- 2 Васильев, А. Н. Программирование на Java для начинающих / А. Васильев. – Москва : Эскимо, 2020. – 704 с.

Г. С. Вувуникян
(ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно)

СВЕРТОЧНЫЕ НЕЙРОННЫЕ СЕТИ В ЗАДАЧЕ ИДЕНТИФИКАЦИИ ДОРОЖНЫХ ЗНАКОВ

В работе рассматривается проблема распознавания большого количества классов дорожных знаков для автоматизации управления транспортом с помощью метода машинного обучения на основе модели сверточной искусственной нейронной сети.

Точное и быстрое обнаружение и идентификация дорожных знаков является ключевым фактором для системы управления, так как способствует своевременному принятию решений в ответ на изменения среды.

Цель исследования – оценка качества применения методов машинного обучения, в частности моделей глубокого обучения для распознавания дорожных знаков. Реализация детектора YOLO (версии 3 и 4) сверточной искусственной нейронной сети для распознавания объектов на языке программирования Python средствами библиотеки машинного обучения TensorFlow, реализация алгоритмов оценки параметров, оценки предсказания модели.

Важнейшим этапом решения проблемы обнаружения и классификации объектов с помощью машинного обучения является формирование качественных, наиболее репрезентативных выборок для обучения и тестирования модели. В ходе поиска необходимых для обучения источника данных было найдено несколько датасетов для разработки и тестирования систем распознавания и классификации дорожных знаков.

Рассматривались самые крупные датасеты автодорожных знаков: немецкая (GTSDb), шведская (STS), бельгийская (BTSD), словенская (DFG), американская (LISA) и российская (RTSD).

Стоит отметить, что некоторые классы знаков не несут особой ценности в контексте интеграции обученной модели в системы автономного вождения. В основном такими могут быть дорожные знаки сервиса и часть информационно-указательных знаков. Исключение таких знаков из набора данных может освободить модель для обучения более существенным признакам.

Идентификация дорожных знаков – актуальная задача для компьютерного зрения. В работе предлагается решение данной задачи с помощью глубоких сверточных нейронных сетей.

А. А. Ганжур
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОВЕДЕНИЯ ИНТЕРНЕТ-АКЦИЙ ФАКУЛЬТЕТА

Web-приложения являются популярным и удобным способом обмена информацией. Автоматизация проведения интернет-акции путём разработки и внедрения web-приложения является актуальной задачей, так как большую актуальность приобретает эффективное применение соответствующих технологий и программных продуктов – систем управления базами данных. Использование баз данных облегчают работу с большим объемом информации и его хранением, и являются неотъемлемой частью организации работы приложения.

С 2018 года на факультете математики и технологий программирования проходит интернет-акция «О войне написано не всё...». Все материалы участники присылают на почту организатору, они обрабатываются и публикуются в обсуждениях на странице факультета в социальной сети Вконтакте, что является медленным, неудобным и крайне непривлекательным процессом, кроме того, в 2022 году интернет-акция стала университетской, и желающих принять участие стало намного больше. В связи с этим, было принято решение не только визуализировать, но и автоматизировать процесс получения материала.

Разрабатываемое приложение поможет организаторам: размещать информацию о предстоящих акциях, получать материалы и публиковать их на сайте, а также контролировать проводимые акции.

Web-приложение разрабатывается с помощью языка программирования JavaScript, веб-фреймворка Node.js и системы управления базами данных MySQL.

Э. Г. Главицкая
(ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно)

МУЛЬТИПЛЕЕРНАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ ИГРА

На данный момент индустрия компьютерных игр постоянно расширяется, что позволяет каждому человеку найти свой предпочтительный жанр компьютерных игр. Разрабатываемая игра относится к жанрам инди и симулятор. Под жанром инди-игры понимается категория игр, разработанная одним человеком или небольшой группой, без финансирования, в то время как к жанру симулятор относят игры, которые имитируют управление чем-либо либо окружающую среду. Объединение этих двух жанров нередко используется при разработке игр уже несколько десятилетий и пользуется спросом среди пользователей.

Особое внимание в индустрии компьютерных игр уделяется разработке мультиплеерных игр. Под мультиплеерными играми понимаются игры, которые допускают одновременную игру нескольких игроков на разных устройствах.

Автором разрабатывается игра с возможностью одновременного подключения нескольких пользователей, которые могут взаимодействовать друг с другом, выполнять задания игрового мира и общаться в чате игры. В сюжете игры уделено особое внимание проблеме экологии, а также последствий негативного влияния человека на окружающую среду. По мере прохождения сюжета изменяется игровой мир, что позволяет игроку определить последствия своих действий. Проблемы загрязнения нашей планеты будут существовать еще очень много лет, поэтому важно понимать всю серьезность катастрофы, а также приучать себя и последующие поколения к правильному обращению с окружающей средой.

Игровое приложение разрабатывается на межплатформенной среде разработки компьютерных игр Unity, при помощи объектно-ориентированного языка C#. Система сохранений реализована при помощи базы данных и декларативного языка SQL для управления данными базы.

Создание компьютерной игры, акцентированной на экологических проблемах нашей планеты, идеально подойдет для формирования экологической осознанности в игровой форме.

Д. А. Глотов, М. В. Москалева
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

РАЗРАБОТКА ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНА ПО ПРОДАЖЕ ЗООТОВАРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ASP.NET

На сегодняшний день интернет-магазины пользуются огромной популярностью, а причиной данной ситуации является простота и удобство. Возможность совершать покупки дистанционно, посредством использования компьютера или мобильного устройства, позволяет человеку не думать о затраченном времени и средствах на то, чтобы добраться до магазина.

В данной работе был создан интернет-магазин по продаже зоотоваров. В настоящее время почти в каждой семье есть домашнее животное, поэтому всегда будет существовать спрос на товары для домашних питомцев. При этом в обычных магазинах размещают стандартный набор товаров: корм, переноски, поводки, клетки, наполнители и другие товары, которые часто покупают. Однако среди домашних питомцев можно встретить очень экзотические виды животных, например, горностаи, ящерицы, шиншиллы, еноты и другие, для содержания которых необходимы специфические товары, найти которые в обычном магазине не всегда возможно. Поэтому интернет-магазины по продаже зоотоваров очень актуальны и пользуются большим спросом.

Для разработки интернет-магазина была использована платформа ASP.NET – программная платформа, производства Microsoft для разработки веб-приложений. Для системы управления базой данных был выбран Microsoft SQL Server.

Каталог товаров разработанного магазина очень обширен: корм для разных видов животных, одежда для собак и кошек, наполнители для туалетов, террариумов и клеток, игрушки, средства для косметического ухода за животными, поводки, намордники, ошейники и другое. В интернет-магазине реализована возможность различного уровня доступа к данным: уровень администратора и пользователя. Адми-

нистратор может управлять состоянием товара, изменять его описание, загружать новые товары и удалять старые, управлять состоянием заказов. Пользователю доступен просмотр ассортимента товара, порядок заказа, включающий в себя заполнение формы с предусмотренными реквизитами, где содержатся личные данные, выбор способа оплаты и получения товара.

Н. О. Говор

(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

РАЗРАБОТКА МНОГОПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ЧАТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЯЗЫКА ПРОГРАММИРОВАНИЯ JAVA

В настоящее время мессенджеры и социальные сети представляют собой быстро развивающийся сектор глобальной экономики, они используются для работы или простого общения с друзьями и семьёй. Для удобного общения и коммуникации нужен простой и удобный интерфейс чата. Чтобы мессенджер обрёл успех, ему необходим быстрый и удобный чат.

Для разработки многопользовательского чата использовался высокоуровневый язык программирования Java. Java входит в десятку наиболее популярных языков программирования и считается мощным инструментом в IT-разработке. Вместе с Spring и Hibernate, Java создаёт идеальный набор для разработчика.

Разработка приложения разделена на 2 этапа: создание серверной и клиентской части. Разработка серверной части включает в себя: создание класса «Server», который описывает логику работы сервера и класс «ClientHandler», в котором обрабатывается подключение клиента к серверу. После создания серверной части можно приступить к созданию клиентской части. Клиентская часть программы включает в себя класс Main, в котором будет просто создаваться экземпляр клиентского приложения и класс ClientWindow.java, который описывает логику работы клиента, в нём создаются обработчики сообщений и удобная форма приложения, чтобы пользователи без труда могли начать общение.

С помощью данного чата можно общаться с друзьями или коллегами по работе, в дальнейшем планируется добавить файловую систему, чтобы коммуникация стала еще удобнее.

У. Д. Голубова, В. Н. Леванцов
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

РАЗРАБОТКА ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ ВЕДЕНИЯ УЧЕТА РАСХОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ДИЗАЙНА ПОМЕЩЕНИЙ

С развитием информационных технологий широкое распространение получили интернет-магазины – это сайты, торгующие товарами в Интернете. Пользователь получает возможность сформировать заказ, выбрать способ оплаты и доставки в сети Интернет.

На сайте магазина обычно представлен обширный каталог товаров с ценами по различным категориям. Заказав товар, клиент получает его либо по почте, либо курьером, либо забирает сам в пунктах выдачи товара. Оплата покупки производится при получении заказанного товара или посредством электронного платежа.

Целью является разработка веб-приложения с функционалом синхронизации интернет-магазина с системой управления складскими процессами, учетом продукции, а также основных и сопутствующих расходов интернет-магазина. Для разработки приложения была выбрана одна из самых перспективных технологий на основе JavaScript, а именно, стек MERN (MongoDB, Express.JS, React и Node.JS). Для построения приложения была выбрана среда Visual Studio Code.

Веб-приложение ведения учета расходных материалов для дизайна помещений состоит из следующих разделов:

1. Главная. На данной вкладке покупатель видит информацию о компании, раздел товаров и цены на них.
2. Каталог товаров. В этом разделе находится информация о разных группах товаров.
3. Карточка товара. Данный раздел содержит информацию о конкретно выбранном товаре.
4. Корзина. На этой странице покупатели могут изменить состав заказа, например, отменить добавление товара в корзину.
5. Оформление заказа. На этой странице покупатель вводит данные о себе, выбирает способ оплаты и вид доставки.
6. Вход и регистрация. Данный раздел позволяет произвести регистрацию и авторизацию пользователя.
7. Контакты. Данный раздел содержит информацию о магазине:

контактные телефоны, электронная почта, дополнительные контакты в мессенджерах, а также адреса для самовывоза товара.

8. Частые вопросы. Раздел, в котором размещены ответы на часто задаваемые вопросы покупателей.

Разработанный программный продукт позволит решить бизнес задачи предприятия по реализации расходных материалов для дизайна помещений, а также автоматизировать процессы складского управления товарами.

А. С. Гончаров, Д. С. Кузьменков
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

РАЗРАБОТКА КЛИЕНТСКОЙ ЧАСТИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ВЗАИМООТНОШЕНИЯМИ С КЛИЕНТАМИ

В современном мире достаточно хорошо развит средний и малый бизнес. В любом уголке мира всегда можно заметить множество различных заведений, например, парикмахерскую, салон красоты, какой-то медицинский центр, кофейню и другое. Многие из этих заведений пользуются какими-то программами для составления расписания работы сотрудников, учёта их больничных, отпусков, зарплаты, записи клиентов, составления различной статистики, учёта количества товара в заведении и на складе. Пока ещё большое количество заведений не использует систему управления взаимоотношениями с клиентами (далее СУВК). Кто-то пользуется Microsoft Excel, кто-то записывает в тетради или в блокноте, а кто-то использует несколько приложений, так как зачастую не хватает возможностей в уже существующих СУВК.

Для упрощения управления взаимодействия с клиентами, было спроектировано и разработано специальное приложение с удобным и понятным пользовательским интерфейсом, множеством новых возможностей, которых не хватает в конкурирующих приложениях, большому количеству заведений. В данной СУВК появляется возможность следить за количеством расходных материалов, их стоимостью, на каком они находятся складе или салоне, отслеживать затраты на расходные материалы, и следить, куда пропадает избыток, если таковой имеется. Был разработан календарь для записи клиентов, разбитый по дням и временным промежуткам, которые пользователь мо-

жет настроить по своему усмотрению. Также был разработан календарь работников, в котором отображены выходные, рабочие, декретные, отпускные и больничные дни. Эти календари связаны друг с другом, если у работника были записи, и он вдруг заболел, то об этом будут всплывать нотификации, по каждому клиенту, а также будет отправлено сообщение для каждого менеджера.

Клиентская часть приложения была разработана на Angular 11. Для разметки и дизайна были использованы: HTML, CSS, Angular Material, а также разработаны свои стили. Разработанное приложение обладает широким спектром возможностей, позволяет настраивать свой визитный сайт, проводить работу с клиентами и сотрудниками.

К. С. Горбатова, В. В. Орлов
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

РАЗРАБОТКА КОМПЬЮТЕРНОЙ 2D-ИГРЫ «QUIBBLE» В ЖАНРЕ КВЕСТ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СРЕДЫ РАЗРАБОТКИ UNITY

Компьютерные игры относятся к числу актуальных проблем современной науки, так как представляют собой уникальный продукт развития техники и современной личности. Игры помогают нам смоделировать различные жизненные ситуации, проблемы и выдают некоторые возможные пути их решения. Игра содержит в себе все необходимые предпосылки для естественного развития личности и культуры общества. Основной проблемой при разработке компьютерных игр является создание интересного сюжета, смысла, интриги, а также соответствие игр должному качеству графического интерфейса.

В данном проекте графический интерфейс отлично продуман, реализован в полной мере и отвечает всем требованиям, предъявляемым к интерфейсу компьютерных игр. Данная компьютерная игра «Quibble» предназначена для развития логики, фантазии, а также позволяет повысить внимание. Таким образом, компьютерная игра «Quibble» делает наиболее увлекательным и полезным времяпрепровождения.

При создании компьютерной игры был использован язык программирования C# [1, 2]. Проект был реализован с использованием игрового движка «Unity» [3, 4], поддерживающий компонентно-ориентированный подход к разработке программных систем.

Литература

- 1 Вагнер, Б. Эффективное программирование на C#. 50 способов улучшения кода / Б. Вагнер. – М. : Вильямс И. Д., 2017. – 224 с.
- 2 Бычков, А. Дизайн и фриланс. Новый уровень / А. Бычков; АСТ, 2019. – 210 с.
- 2 Гриффитс, И. Программирование на C# 5.0 / И. Гриффитс. – М. : ЭКСМО, 2016. – 208 с.
- 3 Крейтон, Р. X. Unity Game Development Essentials / Р. X. Крейтон Packt Publishing, 2010. – 83 с.
- 4 Паласиос, Хорхе Unity 5.x. Программирование искусственного интеллекта в играх / Хорхе Паласиос. – М. : ДМК Пресс, 2016. – 849 с.

А. С. Городков, Е. А. Ружицкая
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

РЕАЛИЗАЦИЯ ТРАНЗАКЦИЙ В ПРИЛОЖЕНИИ «АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ БАНКОМ ПО РАБОТЕ С КЛИЕНТАМИ»

Базы данных обрабатывают миллионы одновременных запросов в секунду. Во многих случаях эти запросы могут затрагивать одну и ту же запись в базе данных. При неправильной обработке таких случаев целостность данных системы может быть нарушена. В качестве примера из банковской сферы можно привести ситуацию, когда необходимо обработать несколько параллельных операций на изменение баланса счета клиента или обработать операцию по переводу средств с одного счета на другой. Для сохранения согласованности данных при выполнении таких операций используются транзакции базы данных.

Транзакция базы данных – это последовательность нескольких операций, выполняемых в базе данных, которые служат единой логической единицей работы, а именно выполняются полностью или не выполняются вовсе.

В разработанном приложении для управления банком используется система управления базами данных MS SQL Server. MS SQL Server поддерживает обработку транзакций, а также все уровни изоляции транзакций, определенные в спецификации SQL. Для реализации банковской системы был выбран самый высокий уровень изоляции транзакций – serializable (последовательно чтение).

Уровень `serializable` обеспечивает самую строгую изоляцию транзакций. Он эмулирует последовательное выполнение транзакций для всех зафиксированных транзакций. Минусом использования уровня изоляции `serializable` являются частые блокировки транзакций. Например, если две параллельные транзакции прочитают баланс клиента, а потом попытаются его обновить, то эти транзакции будут заблокированы и их выполнение завершится ошибкой.

В случае блокировки транзакции пользователь получит ошибку и ему придется вручную несколько раз повторять операцию, которая приводит к изменению баланса. Для улучшения пользовательского опыта в приложении используется `retry pattern` – механизм повтора неудавшихся транзакций. Таким образом, пользователю не придется вручную несколько раз повторять неудачные операции.

М. Д. Горошко, Р. А. Новиков
(ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно)

ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННЫЙ ИНТЕРНЕТ БУДУЩЕГО WEB 3.0

Интернет был создан более 30 лет назад и с тех пор прошел долгий путь развития. В первой версии интернета (Web 1.0) пользователи могли только читать информацию на веб-страницах, а во второй версии (Web 2.0) интернет стал более динамичным и интерактивным, что привело к созданию множества социальных сетей, облачных сервисов и других онлайн-приложений.

Однако Web 2.0 имеет свои недостатки, такие как централизованный контроль над данными, уязвимость к хакерским атакам и нарушениям приватности. Децентрализованный интернет будущего Web 3.0 обещает решить эти проблемы и создать новый интернет, основанный на технологии блокчейна и децентрализации.

Web 3.0 – это концепция следующего поколения интернета, где пользователи могут контролировать свои данные, безопасно обмениваться информацией и управлять своими онлайн-активами. Одним из главных достоинств Web 3.0 является децентрализация. В отличие от Web 2.0, где данные хранятся на централизованных серверах, в Web 3.0 данные хранятся на блокчейне, что делает их более безопасными и защищенными от хакерских атак и нарушений приватности.

Web 3.0 также обещает улучшить приватность пользователей. В Web 2.0 многие приложения собирают и используют личные данные пользователей, часто без их согласия. В Web 3.0 пользователи могут контролировать свои данные и решать, кому и какую информацию предоставлять.

Кроме того, Web 3.0 открывает новые возможности для создания децентрализованных рынков, где пользователи могут торговать цифровыми активами, создавать контракты на основе умных контрактов и участвовать в голосовании за управление проектом.

Web 3.0 – это не просто следующее поколение интернета, а целый новый этап в развитии интернет-экосистемы. Децентрализованные технологии блокчейна и распределенных систем позволяют создать более безопасный, приватный и управляемый пользователем интернет. Но для успешного перехода к Web 3.0 необходимо разработать новые стандарты и протоколы, которые позволят интернет-экосистеме функционировать в новых условиях.

Б. А. Гродзицкий, Е. П. Кечко
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

ДЕСКТОПНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ ПО ОТСЛЕЖИВАНИЮ ДИНАМИКИ СТОИМОСТИ ТОВАРА

Сегодня большинство людей не могут вообразить свою жизнь без интернета, доступ к возможностям которого обеспечивается персональными компьютерами. Осуществлять покупки стало как никогда просто, но из-за обилия предложений для любого покупателя актуален вопрос мониторинга цены на интересующий его товар. Этот вопрос можно разрешить с помощью соответствующего программного обеспечения. Подходящим решением для подобной проблемы является программа, которая будет обеспечивать получение интересующей пользователя информации из разных интернет-площадок.

Десктопное приложение по отслеживанию динамики стоимости товара создано в среде разработки PyCharm на языке программирования Python. В процессе разработки были использованы следующие решения: библиотека BeautifulSoup4, система управления базами данных SQLite, библиотека PyQt5 в связке с приложением для разработки графического интерфейса Qt Designer. Для мониторинга стоимости

товаров были выбраны следующие известные интернет-площадки по продаже различных товаров – onliner, aliexpress и kufar.

Разработанное десктопное приложение поддерживает возможность создания пользовательского перечня товаров. Пользователь может добавлять товар в перечень, а также просматривать и редактировать перечень отслеживаемых товаров. Список отслеживаемых товаров составляется из ссылок на страницы товаров на вышеупомянутых платформах. Мониторинг цен осуществляется по расписанию, и приложение уведомляет пользователя в случае изменения цены на какой-либо товар из его перечня. Разработанное программное обеспечение может отображать весь перечень отслеживаемых им товаров или перечень с осуществлённым поиском по ключевому слову. Существует разумное ограничение, что пользователь не может добавить в перечень товар в случае, если он уже присутствует в нем.

Графический интерфейс приложения делает взаимодействие с приложением еще удобнее и понятнее для пользователей, а, благодаря, Qt Designer – современным. Кроме этого функции приложения планируется интегрировать в telegram-бот, что сделает его использование еще более эффективным и доступным.

Д. С. Гулевич

(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

РАЗРАБОТКА МЕДИАПРОЕКТА УПРАВЛЕНИЯ 3D-ОБЪЕКТОМ В ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ

В нынешнее время, в современной сфере 3D моделирования с каждым днём всё больше и больше искусственный интеллект (далее ИИ) вытесняет живого человека с графического рынка, поскольку процесс создания графических работ занимает намного меньше времени, чем, если этим занимался бы человек, насколько быстрым, умным и начитанным не был. Но даже ИИ до конца, на сегодняшний день, не может показать, насколько информативным, качественным и своеобразным он может быть. Так как даже в 21 веке, каждый совершает ошибки, у каждого ИИ бывает сбой и порой даже у человека, после тяжелого рабочего дня бывает сбой.

Виртуальная реальность (далее VR) может быть использована во многих отраслях: начиная от просмотра какой-либо детали для автомобиля в гараже, СТО и до чуть ли не медицины, где можно рассмот-

реть, на операции, болезненные органы человека. Уже сейчас во многих странах, в том числе и странах СНГ в медицинских учреждениях повсюду используют VR для проведения операций. Хирург надевает очки, в которых выставляет все необходимые ему параметры человека, выставляет образцы, которые могут помочь в операции. Доходит даже до того, что в очках VR можно видеть сам орган, осматривать его со всех сторон, видя при этом болезненную область.

В наше время, ИИ может создавать предметы, графические работы, вести прямые трансляции общаясь при этом со зрителями, проявлять эмоции (в основном странные и порой пугающие), быть помощником в медицинских операциях, но честно говоря, еще не наступило то время, когда можно спокойно сказать, что ИИ полностью готово заменить живого человека. Сейчас ИИ допускают серьезные ошибки, которые ставят под вопрос будущее человечества – «Стоит ли вообще доверять искусственному интеллекту?». Так или иначе, ИИ во многом сейчас могут заменить человека, а выбирать: Сделать самому или дать команду ИИ, решит время!

Литература

- 1 Аббасов, И. Б. Двухмерное и трехмерное моделирование в 3ds MAX / И. Б. Аббасов. – М. : ДМК, 2012. – 176 с.
- 2 Пекарев, Л. Архитектурное моделирование в 3ds Max / Л. Пекарев. – СПб. : BHV, 2007. – 256 с.
- 3 4D-энциклопедия в дополненной реальности «Космос». – Москва : СИНТЕБ, 2019. – 550 с.

С. А. Гуцев, Е. П. Кечко
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОГО TELEGRAM-БОТА О МУЗЫКЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ JAVA

Telegram – один из самых популярных мессенджеров сегодня. Одной из особенностей Telegram является возможность создавать ботов.

Бот – это программа, выполняющая автоматические заранее настроенные повторяющиеся задачи. Боты обычно имитируют поведение пользователя или заменяют его. Боты являются автоматизированными, потому что они работают намного быстрее, чем пользователи.

При разработке чат-бота использовались строго типизированный объектно-ориентированный язык программирования Java и Spring Framework. Создание и взаимодействие с мессенджером telegram осуществляется с помощью Telegram API Bot, которая включает в себя объекты и команды, предназначенные для установки поведения бота. Для хранения данных была выбрана популярная СУБД PostgreSQL.

С использованием вышеописанных технологий был разработан информационный бот, который поможет любому человеку найти музыку по вкусу и составить список любимых композиций. Обращение к нему может осуществляться посредством встроенных кнопок или специальных команд. Пользователи бота могут без труда просматривать музыкальные альбомы и композиции и добавлять в список понравившихся. Интерактивный помощник предоставляет всю необходимую информацию о музыкальном произведении: название композиции, имя артиста, год выпуска, жанр и ссылку на альбом на музыкальной площадке Spotify. В случае выбора трека пользователем, он добавляется в список любимых этого пользователя. Пользователь может просматривать свой список любимых композиций, с возможностью удаления композиций, а также очищать свой список. Также предусмотрены возможности поиска по заданному жанру или году выпуска.

Данный бот имеет высокий потенциал развития, путем добавления новых функций, например, анализа популярных композиций и рекомендации их пользователю. Его удобство не вызывает сомнений, т.к. поиск композиций становится ещё удобнее и доступнее, и для этого требуется быть только пользователем мессенджера telegram. Также благодаря этому разработанный интерактивный помощник является платформо-независимым.

П. Ю. Дашкевич

(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЦЕЛОСТНОСТИ ДАННЫХ В RAID-МАССИВАХ ПРИ ИЗМЕНЕНИИ СОСТАВА ОБОРУДОВАНИЯ

Любой бизнес-процесс в настоящее время не обходится без хранения определенного объема данных. При хранении важнейший фактор – обеспечение целостности данных. Под данным термином понимают ис-

ключение модификаций информации при выполнении каких-либо операций над ней, например, передаче, отображения либо хранении.

Самым распространенным решением данной задачи в настоящее время является внедрение RAID-массивов в системы хранения данных. RAID – «redundant array of inexpensive disks» или «redundant array of independent disks», что в переводе с английского – избыточный массив недорогих или независимых дисков.

Различают 7 основных типов RAID-массивов (RAID 0, RAID 1 и так далее до RAID 6), но всех их объединяет одно – они созданы для обеспечения целостности данных при выходе из строя одного из устройств хранения.

Главным компонентом при настройке RAID-массивов является RAID-контроллер. Он работает путем виртуализации дисков в отдельные группы с определенными характеристиками защиты данных и резервирования. Внешний интерфейс обычно связывается с сервером через адаптер шины хоста, тогда как внутренний интерфейс управляет базовыми дисками и взаимодействует с ними.

Контроллер предлагает уровень абстракции между операционной системой и физическими дисками. Контроллер RAID представляет группы или разделы дисков приложениям и операционным системам как логические единицы, для которых можно определить схемы защиты данных. Логические единицы отображаются как диски (или части дисков) для приложений и ОС, даже если они могут состоять из частей нескольких дисков. Поскольку контроллер имеет возможность доступа к нескольким копиям данных на нескольких физических устройствах, он может повысить производительность и защитить данные в случае сбоя системы. Точная логика работы RAID-контроллера – коммерческая тайна каждого производителя. Выделяют аппаратные (физический контроллер в корпусе сервера) и программные RAID-контроллеры (драйвер в операционной системе).

А. Д. Добыгин, Е. А. Ружицкая
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

РАЗРАБОТКА WEB-ПРИЛОЖЕНИЯ «ПРОДАЖА АВТО» НА БАЗЕ МИКРОСЕРВИСНОЙ АРХИТЕКТУРЫ

Суть микросервисной архитектуры заключается в том, что сложная система разбивается на несколько полностью независимых

сервисов. Между собой они взаимодействуют с помощью API-интерфейсов. При такой архитектуре можно выделить несколько важных плюсов:

1. Размер сервисов. Как правило, на выходе получаются небольшие сервисы, которые легки к пониманию и изменению.

2. Независимость. Не нужно делать жестких связей между сервисами, тем самым легко можно их заменять или добавлять новые.

3. Построение отдельного сервиса строится на базе определенной бизнес-потребности.

4. Автоматизированная инфраструктура.

5. Повышенные показатели стрессоустойчивости приложения. Если сравнивать с приложением с монолитной архитектуры, то в случае с микросервисами при отказе одного сервиса не будет происходить отказ всей системы. С монолитом напротив, при отказе в любом месте программы произойдет отказ всей доступной функциональности приложения.

Разработанное приложение построено на базе микросервисной архитектуры и написано на языке программирования C#, с использованием платформы .NET. В приложении использована микросервисная архитектура с разделением на следующие сервисы: сервис покупателя, сервис продавца, сервис корзины, онлайн-чата между продавцом и покупателем.

В соответствии с указанными критериями поиска клиент может найти автомобиль на свой вкус, написать продавцу в онлайн чате либо же просмотреть номер телефона продавца. Также он может добавлять автомобили в избранное, выкладывать собственные объявления о продаже, просматривать статистику посещений на его объявление и многие другие функции.

Разработанное приложение нацелено на обеспечение помощи клиенту по поиску авто и также помощи при продаже собственного автомобиля.

Я. В. Драчёв

(ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно)

ЭКСПЛУАТАЦИЯ УЯЗВИМОСТЕЙ БИНАРНОГО КОДА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММ ОБРАТНОЙ РАЗРАБОТКИ

Бинарные уязвимости, или уязвимости бинарного кода, относятся к уязвимостям, которые находятся в исполняемых файлах программного обеспечения. Обычно такие уязвимости возникают в результате неправильной работы программиста с выделенной памятью для приложения. Для обнаружения таких уязвимостей существуют программы, которые специализируются на бинарном анализе кода. Они помогают найти потенциальные уязвимости и предоставляют информацию о том, как их можно устранить.

IDA Pro Disassembler представляет собой программу, которая используется для обратной разработки и является интерактивным дисассемблером. Он обладает высокой гибкостью и имеет встроенный командный язык, что делает его универсальным инструментом для анализа кода и обратной разработки. Кроме того, IDA Pro Disassembler поддерживает множество форматов исполняемых файлов для большого числа процессоров и различных операционных систем, что делает его одним из наиболее полезных инструментов в этой области.

GDB, или отладчик проекта GNU, является переносимым приложением, которое работает на многих UNIX-подобных операционных системах и предназначено для отладки программ, написанных на различных языках программирования, таких как C, C++, Free Pascal, FreeBASIC и Rust. С помощью этого отладчика можно производить мониторинг и контроль за выполнением компьютерных программ. В рамках этого приложения пользователь имеет возможность изменять внутренние переменные программы, а также вызывать функции, даже если такое поведение не предусмотрено обычным ходом программы. GDB обладает обширными возможностями для отладки и контроля работы программ.

Рассмотренные средства анализа бинарного кода, позволяют удобно проводить поиск уязвимостей и являются хорошими инструментами для изучения основ обратной разработки. Каждый из них предоставляет обширный набор функционала, облегчающего процесс

поиска уязвимостей, что позволяет использовать их в образовательных целях, по средствам движения STF в области обратной разработки.

В. В. Дубовик

(ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно)

ОБНАРУЖЕНИЕ ВСПЫШЕК ЗАБОЛЕВАНИЙ ПУТЁМ ПРИМЕНЕНИЯ КЛАСТЕРНОГО АНАЛИЗА

Многие тяжёлые болезни наносят значительный вред не только человечеству, но и животным. За последние десятки лет появилось множество заболеваний, которые способны уничтожить тысячи живых существ за очень короткий промежуток времени. ♦

С помощью применения кластерного анализа мы можем выделить самые большие очаги (кластеры) инфекции, чтобы выявить места, в которых в первую очередь необходимо начинать лечение, тем самым обезопасив многих людей.

В докладе рассмотрены два способа решения данной задачи. Первым является использование кластеризации на основе плотности с шумом, или DBSCAN. Данный алгоритм основан на минимальном количестве точек, образующих плотную область (minPts) с заданным радиусом ϵ . Его главная цель в проводимых исследованиях – нахождение первоначальных центров предполагаемых кластеров, которые могут быть использованы как характерные точки.

Следующий способ заключается в установлении пространственных кластеров объектов с высокими и низкими значениями, а также выбросами. Данный метод называется анализом кластеров и выбросов.

В предлагаемой работе проводились вычисления локального индекса Морана I, z-оценки, псевдо p-значения (для статистических показателей вычисленных значений индекса) и кода, который представляет тип кластера для каждого статистически значимого объекта.

В качестве входного поля брали как определённую местность, в нашем случае – Гродно. Кроме того, можно использовать также как другие районы, города и области, так и страны.

Было проведено сравнение результатов, полученных с помощью двух алгоритмов. Это даёт характерную картину для понимания эффективности их использования и позволяет выявить недочёты работы. Как показало исследование, два варианта можно использовать для обнаружения вспышек заболеваний.

М. А. Дубровский, Н. Б. Осипенко
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ «DOSTAVOSCHKA» НА ПЛАТФОРМЕ .NET WPF

Доставка еды – относительно новый и перспективный сегмент бизнеса, это важный и необходимый инструмент для любого заведения в сфере питания. При проектировании приложения доставки продуктов Dostavoshka было изучено, как работает сервис курьерской доставки на примере популярного сервиса just-eat.by. Целью работы стала разработка прототипа приложения по доставке еды на C#.

При разработке мобильного приложения для заказа еды должен присутствовать функционал: 1) личный кабинет пользователя; 2) корзина; 3) уведомления и отзывы.

Программное средство предоставляет пользователю следующие функциональные возможности: просмотр меню, запись данных в личном кабинете, покупка товаров, изменение личных данных, регистрация, авторизация. Функции для администраторов: авторизация, изменение товара, блокировка пользователей, подтверждение/отклонение заказа, поддержка работы с базой данных.

Разработанное программное средство реагирует на ошибочный ввод данных, выводя при этом соответствующее сообщение об ошибке; имеет удобный и понятный интерфейс.

Используемый в работе паттерн Репозиторий позволяет абстрагироваться от конкретных подключений к источникам данных, с которыми работает программа, и является промежуточным звеном между классами, непосредственно взаимодействующими с данными, и остальной программой.

Структурные элементы паттерна Репозиторий: addmenu.xaml (добавление товара в меню, указание основных характеристик товара); Ban.xaml (бан-лист с возможностью заблокировать или разблокировать пользователя); baskitem.xaml (конструкция товара, находящегося в корзине); Cancel.xaml (область подтверждения или отмены заказа); Change.xaml (изменение товара со стороны админа и указание новых данных товара); Clientmenu.xaml (меню, которое видит клиент); UserControl2.xaml (Корзина, в которой хранится товар, выбранный пользователем и введенные пользователем личные данные);

UserProfile.xaml (личный кабинет пользователя). Верификация программы показала, что разработанный прототип работает верно.

М. Ю. Евдокимов, Е. П. Кечко
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

РАЗРАБОТКА WEB-МЕССЕНДЖЕРА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ REACT.JS, EXPRESS.JS И БИБЛИОТЕК NODE.JS

Система мгновенного обмена сообщениями, или мессенджер – службы мгновенных сообщений, программы онлайн-консультанты и программы-клиенты для обмена сообщениями в реальном времени через Интернет. Другими словами, мессенджер – программа для коммуникации пользователей в сети Интернет. С помощью таких программ имеется возможность передавать текстовые сообщения, звуковые сигналы, изображения, видео. В настоящее время этот вид общения стал довольно популярным, а с появлением мобильных устройств и высокоскоростного интернета еще и легкодоступным. Известными примерами web-мессенджеров являются Facebook, Вконтакте, Telegram. В данной работе описывается индивидуально-спроектированный аналог данных приложений.

Для создания приложения использовались языки HTML и JavaScript, а для создания интерактивного интерфейса – фреймворк React.js. Для стилизации объектов web-приложения был выбран CSS, который позволяет сделать современный дизайн и адаптивную верстку. Для создания серверной части web-приложения был использован Node.js.

Зарегистрированные в приложении пользователи могут начинать беседу с любым имеющимся пользователем приложения. Поиск собеседников осуществляется по email или имени среди всех зарегистрированных пользователей. Кроме передачи текстовой информации, имеется возможность:

- загрузки и отправки фотографий с используемого устройства;
- отправки аудиосообщений;
- загрузки и отправки аудиозаписей;
- загрузка и отправка файлов различных расширений;
- отправки Емојі (смайлов).

Все данные хранятся в базе данных, для этой цели была выбрана СУБД MongoDB.

Web-приложение расположено на облачной PaaS-платформе, которая позволяет пользователю воспользоваться разработанным приложением на любом устройстве.

И. В. Ермак

(ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно)

АНАЛИЗ, НАКОПЛЕНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ СОЦИОКУЛЬТУРНЫХ ДАННЫХ ДЛЯ ВИРТУАЛЬНОЙ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

В современном мире неуклонно растёт потребность в обработке больших кластеров данных, а также моделирование поведения, максимально приближенного к оптимальному и реалистичному ожидаемому сценарию. В связи с этим разработка систем моделирования виртуальных сред всё чаще выходит на первый план как способ решения множества задач, связанных с моделированием поведения реального мира и поиска путей оптимизации имеющихся моделей создания и сопровождения жизни людей на различных уровнях. Часто показатели, используемые для проведения анализа данных городской среды, не структурированы и объемны. Таким образом, определение неблагоприятных факторов жизни в городе становится задачей, требующей большого количества времени. Предлагаемая тематика исследования связана с моделированием виртуальной среды, расширяющей покрытие обслуживаемой зоны за счёт виртуальных датчиков, имитирующих децентрализованное независимое поступление данных для принятия решений некоторой системой обслуживания.

Основная цель работы – определение уровня жизни в имитируемой области в соответствии с некоторыми параметрами и выявление новых моделей поведения для реальной среды, которые базируются на моделях виртуальной среды.

Виртуальная среда постепенно подключает получение данных о различных условно сформированных областях групп в зависимости от располагаемых объектов и их использования: жилые зоны, дорожная сеть, эко-зоны, социально-досуговые зоны, общественно-деловые зоны, промышленные зоны, коммерческие зоны. Для каждого про-

странства определяются значения по следующим критериям: безопасность, комфортность, экологичность и здоровье, идентичность и разнообразие, современность и актуальность среды, эффективность управления. Выделяются взаимосвязи между объектами виртуальной среды и их влиянием на другие объекты, устанавливаются тенденции влияния объектов на основные показатели уровня жизни, делаются выводы о возможности применения виртуальных моделей к городской среде.

В. А. Ермоленко, Е. А. Ружицкая
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ HASURA ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ МАСТЕР ДАННЫМИ ВУЗОВ И СУЗОВ

Веб-система «Schedule» имеет архитектуру на основе микросервисов, где все ее части имеют низкую связанность и хорошо сгруппированы по функциональности.

Данная система обеспечивает простой и удобный процесс создания, редактирования и размещения расписания лекций, занятий и сессий для студентов и преподавателей. Также имеется возможность контроля и архивирования ранее созданных версий расписания. Дополнительно система позволяет собирать статистические данные и предоставлять различные отчеты, графики и т.д.

Система хранит множество данных ВУЗов / СУЗов, таких как факультеты, специальности, групп, преподаватели, должности и т. п. Для удобного использования этих данных необходим инструмент, который позволит распространять их по системе, доставляя нужным сервисам, но при этом, не создавая лишних связей.

Таким инструментом является Hasura [1]. Hasura подключается к базам данных, REST и GraphQL эндпоинтам и любым сторонним API, для предоставления унифицированного, защищенного GraphQL API в режиме реального времени для всех данных.

Для хранения данных используются БД PostgreSQL и MongoDB [2]. Часть микросервисов реализованы при помощи фреймворка Spring на языке Java, а другая часть – при помощи фреймворка Express на языке TypeScript [3].

Литература

- 1 Instant GraphQL APIs on your data | Built-in Authz & Caching [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://hasura.io/>. – Дата доступа: 18.02.2023.
- 2 Java Software | Oracle [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.oracle.com/java/>. – Дата доступа: 18.02.2023.
- 3 TypeScript: JavaScript With Syntax For Types [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.typescriptlang.org/>. – Дата доступа: 18.02.2023.

Р. А. Ермоленко, Е. М. Березовская
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ «DENTAL APP» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ REACT NATIVE, NODE.JS, CSS, MONGODB

В настоящее время в мире насчитывается более 318 тыс. различных приложений, направленных на улучшение здоровья, ежедневно появляется более 200 новых приложений. Хотя большая часть представляют собой фитнес-приложения, доля приложений, связанных с лечением пациентов и определенных заболеваний, продолжает увеличиваться и достигает 40% рынка. На текущее время созданы несколько высококлассных приложений (т.е. приложения с высоким рейтингом, частыми обновлениями и перспективными клиническими результатами) для каждого этапа оказания медицинской помощи: от профилактики до лечения. Опубликовано более 570 исследований мобильных приложений, что обеспечивает большой объем доказательных данных относительно их качества и эффективности в области медицины. По данным израильской компании Skysure, четверо из пяти врачей используют мобильные устройства в повседневной работе. Также исследования показали, что 93% поставщиков медицинских услуг согласны с тем, что доступ к мобильному медицинскому приложению позволяет оказывать высококачественную помощь пациентам.

Целью исследования в работе являлись анализ и восстановление этапов работы врача стоматологической клиники. Основная идея – воссоздать полностью рабочее окружение для журнала приемов врача стоматологической клиники.

С помощью кроссплатформенного фреймворка с открытым исходным кодом React Native было спроектировано приложение «Dental App» для стоматологической клиники, включающее в себя разработку пользовательского интерфейса для web-приложения. Для разработки приложения использовалась программная платформа Node.js, для стилового оформления применялся формальный язык CSS, для работы с формами добавления информации о пациентах и приемах, кнопками в приложение использовался кроссплатформенный набор компонентов пользовательского интерфейса для React Native – NativeBase, база данных реализована с помощью документно-ориентированной системы управления базами данных MongoDB.

А. И. Жвалевский
(ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно)

О РАЗРАБОТКЕ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ИСТОРИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

На сегодняшний момент актуальным остается программное обеспечение, предназначенное для использования в предметных областях широкого профиля. Тематика исследований в направлении проектирования и разработки универсальных систем историко-культурного профиля представляет научный интерес в силу охвата предметной области и возможности длительного хранения и обработки данных историко-художественного наследия.

Материальные и духовные ценности, которые были созданы в прошлом многими поколениями, имеют большое значение в истории развития общества и играют первостепенную роль в сохранении самобытности народа, в представлении его духовного, культурного, социального и экономического вклада в мировую цивилизацию. Памятники истории, объекты нематериальной культуры составляют историко-культурное наследие, сохраняют преемственность и представляют несомненную ценность нации.

Ежегодно пополняется перечень объектов, включенных в Государственный список историко-культурного наследия. Среди них как комплексные, так и единичные объекты: памятники, отдельные значимые постройки, поселения, археологические находки, сооружения раз-

личного назначения, в том числе и религиозного значения, произведения ландшафтного искусства, заповедники, памятные места, места бытования народных художественных промыслов и многое другое.

Тематика предлагаемого исследования связана с проектированием и реализацией системы, которая может накапливать и обрабатывать данных объектов исторической значимости, производить необходимый поиск и обработку информации.

Полученные результаты являются актуальными для специалистов в области ИТ-технологий и обработки данных, которые занимаются разработкой программных комплексов различной сложности, расширением структурной методологии и анализом данных различного профиля. Кроме того, результаты будут востребованы и актуальны как для широкого круга исследователей и разработчиков программного обеспечения, так и для специалистов, занимающихся исследованием культурного и исторического наследия Беларуси.

А. Г. Жевняк, Г. Л. Карасёва
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

РАЗРАБОТКА WEB-ПРИЛОЖЕНИЯ «SCREENSPOT»

Киноиндустрия – это одна из самых популярных и доходных отраслей в мире развлечений. С каждым годом количество выпускаемых фильмов увеличивается, а кинематограф становится все более доступным для любителей кино. Однако с ростом количества фильмов возникает необходимость в инструментах для упорядочивания и отслеживания информации о них. В связи с этим было принято решение о разработке приложения о кинофильмах «ScreenSpot», которое позволит пользователям получать доступ к информации о фильмах, просматривать трейлеры, отслеживать новые релизы, а также оставлять отзывы и рейтинги. Данное приложение позволит упростить поиск и выбор фильма, а также улучшить опыт просмотра кино. Приложение было разработано с помощью технологий и фреймворков React, Express, MongoDB. В приложении существует 2 роли – пользователь и модератор. Пользователям доступен функционал просмотра и фильтрации информации о фильмах, написания комментариев, оценки комментариев и фильмов, написания пользовательских обзоров и новостей. Пользователи с ролью модерато-

ра имеет такие же права, как и обычные пользователи, а также имеют возможность блокировать пользователей, редактировать или удалять созданный ими контент (комментарии, статьи, новости).

Web-приложение «ScreenSpot» создано с целью предоставления пользователям удобного и информативного инструмента для поиска и просмотра кинофильмов. Оно обеспечивает своих пользователей актуальной, структурированной и полной информацией о кино. Кроме того, веб-приложение «ScreenSpot» предоставляет пользователям площадку для обсуждения кинофильмов, где они могут делиться мнениями, оставлять отзывы и рейтинги, общаться друг с другом и делиться рекомендациями.

Код приложения, его основной функционал взаимодействия клиент-сервер, разработан с применением функционального подхода на языке программирования JavaScript и имеет модульную структуру. Клиентская часть приложения разработана с применением компонентного подхода.

А. А. Жидович, И. С. Войтешенко
(БГУ, Минск)

ИНТЕГРАЦИЯ АУТЕНТИФИКАЦИИ ПО ПРОТОКОЛУ FIDO2 В ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ

Вопросы идентификации, аутентификации и авторизации являются одними из самых важных при построении безопасной информационной системы. Несанкционированный доступ к защищенным ресурсам представляет собой одну из наиболее серьезных угроз. Аутентификация должна быть одновременно простой для пользователя и надежной, не позволяя использовать чужие учетные данные.

В работе исследованы способы беспарольной аутентификации с использованием протокола FIDO2 (Fast IDentity Online) и её преимущества перед другими методами. В частности, разработано веб-приложение, реализующее спецификацию WebAuthn – составную часть FIDO2 – и функционирующее на веб-хостинге Somee. Для корректной работы приложения потребовалось защищенное соединение, поэтому также получен SSL-сертификат.

Для разработки выбрана платформа ASP.NET Core, удовлетворяющая установленным в работе требованиям. Получена официаль-

Материалы XXVI Республиканской научной конференции студентов и аспирантов «Новые математические методы и компьютерные технологии в проектировании, производстве и научных исследованиях», Гомель, 20–22 марта 2023 г.

ная лицензия от компании Rock Solid Knowledge на использование FIDO2-библиотеки.

В приложении осуществляется доступ к защищенным ресурсам как с помощью пароля, так и используя платформозависимые аутентификаторы (Windows Hello, Touch ID, Face ID и другие встроенные в распространенные ОС средства). При регистрации новых учетных данных FIDO-аутентификатором создается пара открытого и закрытого ключей: открытый ключ отправляется на сервер, а закрытый ключ сохраняется на устройстве под защитой операционной системы зачастую на аппаратном уровне и никогда не передается. При этом предусмотрена регистрация сразу нескольких разных ключей с возможностью их выбора при дальнейшей авторизации. Для беспарольного входа пользователю необходимо лишь указать свой логин и воспользоваться одним из доступных способов аутентификации.

Таким образом, в веб-приложении реализована система аутентификации, которая, с одной стороны, является более удобной для пользователя, а с другой – безопасной, обеспечивающей устойчивость, например, к фишингу, атакам посредника и воспроизведения.

К. А. Жихаров, М. В. Москалева
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

РАЗРАБОТКА ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОЙ ЧАСТИ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ «SNEAKERS ARE CHEAPPERS» НА ПЛАТФОРМЕ ASP.NET CORE

Благодаря тому, что мы живем в веке информационных технологий, интернет-магазины пользуются огромной популярностью в обществе. Возможность совершать покупки абсолютно любого товара дистанционно, в любое время суток, имея всего лишь компьютер или мобильное устройство, позволяет человеку сократить не только затраченное время на покупку, но и средства на то, чтобы добраться до магазина.

Таким образом, разработка интернет-магазина является очень актуальной темой в современном обществе. Целью данной работы являлось создание серверной части веб-приложения по продаже мужской и женской обуви.

Для разработки приложения был использован фреймворк ASP.NET Core [1, 2]. В качестве СУБД был выбран MS SQLServer.

Для взаимодействия приложения с базой данных использовалась технология Entity Framework Core.

В разрабатываемом веб-приложении реализовано разделение на роли: администратора и обычного пользователя. Пользователь имеет возможность регистрации и авторизации, просмотра ассортимента интернет-магазина, выбора понравившегося товара, добавление или удаление товара в корзину, подробную информацию о товаре, а также страничку для оформления заказа.

По умолчанию всем новым пользователям, регистрируемым на сайте, присваивается роль обычного пользователя. Администратор, помимо функционала, доступного обычным пользователям, имеет возможность редактировать информацию о товаре, загружать новые или удалять старые товары, управлять состоянием заказов.

Литература

1 Metanit – сайт о программировании [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://metanit.com>. – Дата доступа: 18.01.2022.

2 Фримен, А. ASP.NET Core MVC 2 с примерами на C# для профессионалов / Адам Фримен. – 7-е изд. – СПб. : ООО – Диалектика, 2019. – 1008 с.

А. В. Жук, Е. А. Левчук
(БГУ, Минск)

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССА СОСТАВЛЕНИЯ РАСПИСАНИЯ ЗАНЯТИЙ

В настоящее время, несмотря на избыток технологий, в сфере образования до сих пор не хватает доступных и качественных средств, позволяющих автоматизировать процесс ведения документации и отчетности. Решением данной проблемы является система, которая позволит упростить процесс создания расписания, а также обеспечить удобный доступ к информации о занятиях для студентов и преподавателей.

Разрабатываемая система состоит из двух модулей, имеющих разную функциональность. Первый из них – модуль для процесса составления расписания – предназначен, в первую очередь, для методистов. Модуль, с информацией о созданном расписании ориентирован на студентов и преподавателей.

Методист, составляющий расписание, может получить доступ к системе его генерации и модификации. Система предлагает определенные настройки для каждого курса: выбор смены обучения, среднее количество занятий, возможность указать дисциплины, которые начнутся с определенной даты. Расписание генерируется на текущий семестр, предусмотрена возможность внесения изменений вручную.

Система, предоставляющая возможность мониторинга готового расписания, разделяет пользователей на случайных посетителей/гостей, студентов и преподавателей. Предоставляется доступ как к недельному, так и к ежедневному расписанию, которые содержат в себе всю необходимую информацию о занятиях: аудиторию, ФИО преподавателя, тип занятия (лекционное/практическое), а также день недели, число, время начала и окончания. У студентов есть возможность ознакомиться со списками одногруппников и изучаемых в семестре предметов. Система предоставляет информацию об университете, основные контакты, а также краткое описание своей функциональности на отдельных страницах.

Разработанную автоматизированную систему можно интегрировать в единую информационную систему высшего учебного заведения для совершенствования организации процесса обучения.

Е. И. Иваненко

(ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно)

РАЗРАБОТКА ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСА СБОРА, ХРАНЕНИЯ И АНАЛИЗА ДАННЫХ О ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЕ

Разработка информационно-аналитической системы сбора, хранения и анализа данных о Великой Отечественной войне предполагает сбор и анализ данных об исторических памятниках, захоронениях и другой сопутствующей информации. Так, система должна поддерживать функциональность сбора и редактирования данных об объектах Великой Отечественной Войны Гродненской области, проводить некоторый анализ и визуализацию соответствующих данных, отображать ключевую информацию об объектах на карте, предоставлять информацию пользователю о событиях военного времени, а также

поддерживать расширенный поиск информации о людях, воевавших или погибших на войне, прежде всего, на территории Беларуси.

Отметим, что такого рода система должна аккумулировать и обрабатывать большое количество информации. Обработка собранных данных, их анализ и структурированный вывод пользователю позволит упростить процесс изучения и временные затраты на поиск информации. Также такого рода системы должны предоставлять открытый интерфейс для взаимодействия с данными, позволяя интегрировать её с другими системами.

Прежде всего, следует отметить, что разрабатываемая система должна быть многопользовательской и предоставлять доступ через Интернет. Основной функционал системы: регистрация новых пользователей, авторизации уже существующих, возможность поиска, фильтрации, просмотра, добавления информации об объектах Великой Отечественной войны и т.д.

Для реализации веб-приложения используется клиент-серверная архитектура. Клиентская часть реализует логику отображения элементов пользовательского интерфейса.

Серверная часть отвечает за бизнес-процессы, анализ и доступ к данным, которые хранятся в базе данных. Следует отметить, что серверная часть реализована с помощью языка программирования PHP.

В качестве СУБД используется MySQL. Для клиентской части был использован HTML, JavaScript, а также фреймворк Bootstrap. Для стилизации приложения использовались собственные стили CSS.

Е. А. Иванова

(ГГТУ им. П. О. Сухого, Гомель)

WEB-ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ РЕЗЕРВИРОВАНИЯ РАБОЧИХ МЕСТ В ОФИСАХ-КОВОРКИНГАХ IT-КОМПАНИИ

Пандемия Covid-19 изменила отношение к удаленному и гибридным форматам работы. Возвращение в офис – вовсе не обязательное условие для производительной и эффективной работы.

Сейчас многие компании отказываются от закрепленных за сотрудниками рабочих мест и переходят на гибридный формат работы. В связи с этим появилась новая форма организации офисного пространства, когда все или практически все места не закреплены за конкретными сотрудниками и разделяются между ними – desk sharing.

Desk hoteling является одной из форм desk sharing, при которой сотрудник резервирует рабочее место перед приходом в офис, обычно посредством системы бронирования. Функционал резервирования сотрудниками рабочих мест и реализует разработанное приложение.

Разработанное приложение имеет микросервисную архитектуру, что обеспечивает ему большую гибкость и масштабируемость при разработке и в перспективе, а также устойчивость к отказам за счет изолированности места отказа. Реализованные микросервисы имеют n-layer архитектуру и спроектированы на базе ASP .NET Core 7. Для хранения данных приложения и управления ими используется СУБД MS SQL Server. Работа с БД осуществляется посредством Entity Framework Core. Аутентификация и авторизация в приложении реализована по стандарту OAuth 2.0 и OpenID Connect.

Микросервисы данного приложения используют асинхронный механизм event bus для обмена данными и осуществления распределенных бизнес-транзакций по протоколу AMQP, реализованный посредством RabbitMQ, что позволяет сохранять их слабосвязанность (loosely coupling) и автономность.

API Gateway, представляющий собой точку входа для клиентских приложений (backend for frontend), был реализован с помощью Ocelot.

Для разработки UI-клиентов для администратора и сотрудника использовалась JavaScript-библиотека React.

Таким образом, при использовании данного приложения специалисты получают большую гибкость, компания получает возможность оптимизировать офисные площади, а клиенты – желаемые результаты работы.

Н. И. Игнатенко

(ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно)

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАФИКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АНСАМБЛЕЙ МОДЕЛЕЙ И НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

Рост вычислительных возможностей компьютеров дал мощный толчок к применению обучаемых моделей с большим количеством параметров на большом объеме данных, благодаря чему методами машинного обучения стало возможным моделировать комплексные

зависимости окружающего мира. Тем не менее, ключевым фактором качества модели является ее архитектура, а не количество параметров. В доказательство тому, отметим, что лучшие результаты последних 10 лет в области машинного обучения были достигнуты на базе априорных представлений, как эффективно описать зависимости в данных и помочь «тяжелым» моделям обучиться.

Цель исследования – построение и оценка моделей, прогнозирующих автомобильный трафик, на базе разных по ключевым аспектам подходов. В число этих подходов входили следующие: простейшее экстраполирование на основе среднего исторического значения, линейная регрессия и ее модификации, рекуррентные нейронные сети, многослойный персептрон, графовые нейронные сети с механизмом «внимания» и их комбинация с рекуррентными сетями. Наряду с экспериментами по моделям архитектуры проводилась и обработка данных: применялись гармонические функции для выделения временных признаков, использовалось обучение без учителя для обучения векторных представлений вершин. В итоге, различные по архитектуре модели, использующие отдельные части исходных данных, в составе ансамбля смогли показать на тестовом наборе данных результаты лучше, чем по отдельности.

Для разработки проекта использовался язык программирования Python и его широкий набор библиотек: Pandas, Pytorch, Pytorch Geometric, NetworkX и Scikit-learn. В качестве объекта исследования выступали данные сенсоров на дорогах в Чехии за период двух месяцев. Полученные в результате модели могут быть задействованы в навигационных системах или системах «умного» города, для улучшения логистики и/или обнаружения аномальных сценариев. Работа представляет также и научный интерес, включая широкий спектр идей, средств и подходов, применимых к пространственно-временным рядам.

А. С. Калинин, М. В. Москалева
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОГО САЙТА «DAVINCI SCHOOL»

В настоящее время онлайн-обучение позволяет получить дополнительное образование или усовершенствовать знания по изучаемым

Материалы XXVI Республиканской научной конференции студентов и аспирантов «Новые математические методы и компьютерные технологии в проектировании, производстве и научных исследованиях», Гомель, 20–22 марта 2023 г.

дисциплинам. Очень актуальны онлайн-курсы в сфере программирования, поскольку они позволяют обучающимся выбрать свой темп обучения, обратиться за консультациями к квалифицированным преподавателям с опытом работы в IT-компаниях.

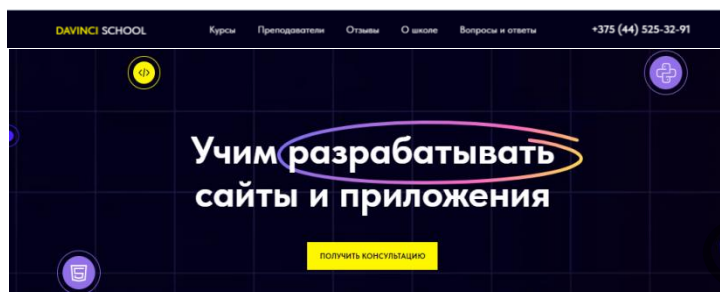


Рисунок 1 – Главная страница сайта

Разработанный информационный сайт, главная страница которого представлена на рисунке 1, позволяет просматривать различную полезную информацию, связанную с обучением. На веб-сайте реализована возможность записи на курсы и получения консультаций. Так же есть информационные блоки с данными о преподавателях, с отзывами учеников, которые уже прошли обучение, информацией о форме проведения занятий, информацией о компаниях, которые сотрудничают с данной онлайн-школой и в которых работают ее выпускники. Также после выбора курса становится доступна возможность ознакомиться с подробной программой, какие темы и вопросы будут рассматриваться во время прохождения курса. Сайт был адаптирован и под мобильную версию для более корректного и удобного просмотра информации.

Д. И. Кардаш, А. В. Лубочкин
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ШИФРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ И ФАЙЛОВ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ

Криптография – это наука о способах и методах шифрования информации. Она предназначена для хранения и передачи данных в закрытом виде. Только тот, кому предназначена информация, сможет ее прочесть. В современном мире широко применяется криптография,

например, для безопасной передачи логинов и паролей по сети, хранения файлов любого типа, содержащих конфиденциальную информацию. Серверы банков, магазинов, компаний хранят пароли пользователей в зашифрованном виде, используя методы криптографии [1]. Если бы криптографические функции перестали осуществляться, то прекратился бы интернет-трафик, перестали бы надежно проходить банковские транзакции, а сотовые телефоны не смогли бы работать, как требуется. В нынешнее время любому человеку может понадобиться защитить личную информацию, например, для хранения на каком-либо носителе. Для этого и было создано данное приложение.

Программа позволяет любому пользователю, не знающему основы криптографии и не владеющему навыками программирования, защитить свои идентификационные данные и файлы для последующей передачи либо хранения. Для создания приложения был выбран язык программирования Python [2]. При этом использованы как сторонние модули (библиотеки), так и сделанные собственноручно. В приложении реализован интуитивно понятный интерфейс. Метод шифрования и большинство функций описаны в документации.

Приложение позволяет:

- посредством шифрования защитить необходимые данные и файлы;
- использовать их для последующего хранения, редактирования.

Литература

1 Шнайер, Б. Прикладная криптография. Протоколы, алгоритмы и исходные тексты на языке Си / Б. Шнайер; под ред. А. Б. Васильева. – М. : Триумф, 2012. – 815 с.

2 Лутц, М. Изучаем Python / М. Лутц. – М.-СПб. : Диалектика, 2019. – 833 с.

П. А. Кितिца, М. В. Москалева
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

РАЗРАБОТКА КОМПЬЮТЕРНОЙ ИГРЫ «TOWER OF DESIRES»

С каждым годом компьютерные игры становятся все более популярным видом развлечений. Вместе с популярностью растут и за-

просы к качеству видеоигр, что влечет за собой увеличение стоимости разработки. Тем не менее, современные средства разработки видеоигр позволяют даже небольшим командам, а иногда и одиночным разработчикам выпускать качественные и популярные продукты.

Одним из наиболее популярных игровых движков для небольших проектов является Godot. Это движок с открытым исходным кодом, позволяющий разрабатывать как 2D, так и 3D игры. Движок поддерживает разработку на языке C#, а также имеет встроенный язык GDScript, похожий на Python.

Игра «Tower of Desires» разработана на движке Godot с использованием языка C# в жанре «roguelike». Особенностью игры является высокая реиграбельность, что достигается при помощи процедурной генерации игровой карты, а также наличия системы случайных усилений и событий, что делает каждую игровую сессию уникальной.

В процессе игры пользователь управляет отрядом из нескольких героев разных классов, который можно собрать перед началом игровой сессии. У каждого класса есть несколько специализаций с различными умениями, что дает возможность подстраивания отряда под любой желаемый стиль игры. Также реализована возможность прокачки героев в процессе игры, что увеличивает их характеристики и открывает доступ к новым умениям.

Целью игры является прохождение нескольких уровней со случайно сгенерированной структурой и победа над финальным боссом. Боевая система в игре является пошаговой, то есть на каждом ходу персонаж сможет совершить только одно действие.

Кроме врагов на уровнях будут встречаться различные события, например, торговцы, у которых можно будет приобрести различные полезные предметы, или лагерь, в которых можно будет восстановить силы отряда. Все это обеспечивает разнообразность игровых сессий, и позволяет игроку проходить игру несколько раз при помощи разных стратегий.

В. В. Козликовская, Е. М. Березовская
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ «INSEARCHOFFOOD» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ANDROID STUDIO, XML, JAVA

На май 2022 года в мире более 71% рынка мобильных устройств занимает ОС Android. Каждый год количество телефонов с данной прошивкой увеличивается на десятки тысяч. Это объясняется простотой использования, открытостью системы и разнообразностью моделей. Также при написании приложения под Android можно писать и компилировать код на любом устройстве с любой операционной системой, потому как внутри Android тоже стоит своя виртуальная машина Java.

Современный мир уже нельзя представить без телефонов и мобильных приложений, растущих с каждым днем. Существуют приложения для всего: из них можно узнавать информацию, общаться, пользоваться услугами, такими как развлечение, спорт, бизнес, образование и даже питание. Жизнь человека невозможна без еды. Необходимо разнообразно и правильно питаться даже с небольшим количеством ингредиентов.

Целью данной работы являлась разработка мобильного приложения для быстрого и удобного поиска блюд для приготовления по имеющимся на кухне ингредиентам. Большая часть представленных на рынке приложений с рецептами узкоспециализированы в теме (только салаты, только супы и т.д.). Также в них есть существенный минус – нет возможности выбора блюда исключительно по конкретному списку ингредиентов.

Разработано приложение «InSearchOfFood», с помощью которого облегчается поиск рецептов по актуальным ингредиентам, грамотно структурирует их, с возможностью сохранения и записью своих рецептов, написанием заметок к уже существующим рецептам.

Мобильное приложение «InSearchOfFood» спроектировано с помощью интегрированной среды разработки Android Studio, реализация функционального наполнения интерфейса осуществлялась с помощью языка Java [1], разработка пользовательского интерфейса приложения производилась с использованием языка программирования XML.

Литература

1 Шилдт, Г. Java. Полное руководство / Г. Шилдт. – «Диалектика-Вильямс», 2018. – 1488 с.

К. В. Колесникович, Д. В. Маляров
(ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно)

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПЛОЩАДКА

К настоящему моменту рынок сферы услуг претерпел значительные изменения по сравнению со сферой услуг двадцатилетней, а то и десятилетней давности. Огромная их часть перешла из привычного всем формата личного общения в формат звонков по телефону, а еще немного позднее – в формат онлайн услуг.

Хотелось бы особое внимание уделить в этом вопросе сфере образования. Хотя сами по себе школы, и высшие учебные заведения, и, соответственно, процесс обучения в них не претерпели значительных изменений с точки зрения организации учебного процесса, появилось множество альтернативных способов получения знаний и информации на различные темы. Сформировался отдельный вид услуг, называемый инфопродуктом – информационные материалы, позволяющие получить ценные знания, развить необходимые навыки и умения целевой аудитории.

Цель работы – разработка платформы, которая будет предоставлять ее пользователям возможность публиковать информационные материалы в виде образовательных курсов.

В качестве инструментов разработки были выбраны язык C#, СУБД MySQL, CSS, HTML, JS. Для построения архитектуры приложения используется такой паттерн проектирования, как MVC, где M(Model) содержит основную логику приложения, V(View) представляет собой пользовательский интерфейс, C(Controller) компонент, который отвечает за связь между Model и View [1].

Литература

1 Камаев, В. А. Технологии программирования / В. А. Камаев, В. В. Костерин. – М. : Издательство: Высшая школа, 2006. – 454 с.

Н. В. Корневский
(ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно)

МЕТОДЫ СТЕНОГРАФИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

В современном мире безопасность информации является одной из наиболее актуальных проблем. Кибератаки, хакерские атаки и другие виды киберпреступлений создают угрозу для конфиденциальной информации. В этом контексте, стенографические методы защиты информации становятся все более востребованными. Однако, существует риск использования стенографии для скрытой передачи информации, которая может быть использована для противоправных целей. В этом контексте, стенографический анализ играет важную роль в обнаружении скрытых сообщений и защите информации.

Существует несколько методов стенографического анализа, которые могут быть использованы для обнаружения скрытых сообщений:

1. Анализ статистических свойств;
2. Анализ частотных характеристик;
3. Анализ временных характеристик;
4. Анализ ошибок;
5. Использование специализированных программ.

Стенографический анализ может быть использован в различных областях, включая:

1. Кибербезопасность;
2. Криминалистика;
3. Журналистика;
4. Бизнес;
5. Право.

Стенографический анализ является важным инструментом в области защиты информации и обнаружения скрытых сообщений. Различные методы стенографического анализа могут быть использованы для обнаружения скрытых данных в различных типах файлов. Однако необходимо помнить, что стенографические методы могут быть использованы для противоправных целей, и необходимо принимать меры для защиты конфиденциальной информации.

А. О. Корнеев, О. Д. Асенчик
(ГГТУ им. П. О. Сухого, Гомель)

САЙТ НАУЧНЫХ ЖУРНАЛОВ В «ГГТУ ИМ. П. О. СУХОГО»

Сайт научного журнала – первый и полный основной источник информации о журнале и его контенте. Сайт научного журнала должен обеспечивать пользователей различной информацией, позволяющей оценить качество журнала. Современный сайт научного журнала должен позволять пользователям представлять свои статьи для публикации, получать отзывы и информацию о просмотрах статей [1].

Для разработки серверной части приложения использовалась платформа .net6 и язык программирования C#, обеспечивающие кроссплатформенность и надежность системы. Для клиентской части приложения использован фреймворк ReactJs, позволяющий быстро создавать современные сайты. Преимуществом ReactJs является возможность создавать одностраничные веб-приложения, скорость загрузки которых в разы превышает многостраничные сайты.

Клиентская часть взаимодействует с серверной через WebApi (интерфейс прикладного уровня) при помощи HTTP-запросов.

Авторизация на сервере выполнена при помощи технологии ASP.NET Core Identity и JWT (Json Web Token) токенов.

Для хранения информации использована база данных под управлением СУБД MySql. Для доступа к данным использована технология Entity Framework Core. Для хранения документов и изображений используется дисковое пространство сервера.

Реализована функциональность подсчета просмотров различных ресурсов при помощи идентификации пользователей по их IP-адресам.

Разработанное программное обеспечение позволит «ГГТУ им. П. О. Сухого» вести сайт научных журналов, публиковать выпуски и принимать статьи от различных авторов. Реализована возможность просматривать статистику просмотров выпусков и отдельных статей, которая позволит проанализировать интересы пользователей и создавать больше актуальных выпусков.

Литература

1 Кириллова, О.В. Рекомендации по подготовке сайта научного журнала / О.В. Кириллова. – АНРИ, 2018 – 94 с.

Я. А. Корнейкова, В. В. Орлов
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

СОЗДАНИЕ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ВЕДЕНИЯ ЛИЧНЫХ ЗАМЕТОК

В настоящее время развитие информационных технологий предоставляет человеку обширный набор разнообразного функционала в одном портативном устройстве, будь это, например, смартфон, планшет или ноутбук. В связи с этим сейчас люди все реже пользуются для записей чего-либо блокнотом и ручкой. Сеть Интернет предоставляет пользователям огромное количество веб-сервисов, и приложений для различных устройств, в которые можно вносить свои записи. Это свидетельствует о том, что электронные устройства хорошо справляются с задачами по составлению, хранению и отображению различных списков или для ведения быстрых заметок.

Использование одного электронного устройства для хранения текстовой информации может заменить огромное количество бумажных носителей (блокнотов, ежедневников, тетрадей), что в свою очередь позволяет хоть немного, но всё-таки сберечь экологию планеты. Кроме этого цифровую информацию намного легче изменять и копировать неограниченное число раз.

Целью данной работы является создание веб-приложения для ведения личных заметок с использованием HTML 5, CSS 3 и JavaScript. Разработанное веб-приложение дает возможность пользователю регистрироваться, добавлять и группировать заметки на отдельных так называемых досках. В них присутствует свой набор дополнительного функционала и возможность индивидуальной работы с каждой доской.

Большинство подобного рода приложений и веб-сайтов схожи по предоставляемым возможностям. Преимуществом данного проекта является качественная реализация функционала веб-приложения для ведения личных заметок, простота и удобство работы с веб-приложением для пользователя, дружелюбный интерфейс, возможность упорядочивания записей, настройка внешнего вида досок для простоты навигации по ним. Данные пользователя находятся в облачном хранилище, это позволяет получить к ним доступ с любого устройства, подключенного с сети Интернет.

Е. Д. Коробкина, Е. Ю. Кузьменкова
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

РАЗРАБОТКА ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНА БЫТОВОЙ ТЕХНИКИ И ЭЛЕКТРОНИКИ «ЭЛЕКТРО-СИТИ»

В современном мире невозможно представить жизнь человека без компьютера, и особенно, без интернета. Поход по магазинам обычно отнимает огромное количество времени и дополнительных затрат на дорогу, при этом нет гарантий, что, приехав в магазин, покупатель сразу найдет подходящий товар. В настоящий момент все владельцы магазинов заинтересованы в том, чтобы их товар был представлен не только на витринах, но и в интернете. Это и отличная возможность для покупателей сэкономить время и заказать товар, находясь в любой точке мира.

Магазины бытовой техники пользуются популярностью наравне с магазинами продуктов. Мы каждый день пользуемся холодильниками, чайниками, микроволновками, стиральными машинами и прочей техникой, что касается электроники, то сейчас у всех есть телефон, телевизор, ноутбук. Поэтому наш магазин будет актуален еще долгое время.

Для разработки интернет-магазина был выбран язык программирования PHP. PHP сконструирован специально для ведения веб-разработок и может легко внедряться в HTML-код, что отличает его от других языков. Визуальная часть создана с помощью HTML, CSS используется для стилизации внешнего вида приложения. Для придания интерактивности веб-страницам выбран язык сценариев JavaScript. Все данные приложения (товары, цены, покупатели, сотрудники и т. д.) хранятся в СУБД MySQL.

При посещении интернет-магазина каждый пользователь может просмотреть товар, однако заказать может только зарегистрированный. Для оформления достаточно указать адрес доставки, а также количество необходимого товара. В интернет-магазине предусмотрено разделение покупателей по группам. Так, например, для группы «оптовики» цены на товары отличаются от обычных. Однако отнести покупателя к той или иной группе может администратор сайта. Он имеет доступ ко всем товарам, покупателям, возможность устанавливать скидки на товары и корректировать их цены. Кроме того, администратор имеет доступ к отчетам о количестве посещений сайта и о проданных товарах за определенный промежуток времени.

К. В. Коровкин, Д. С. Кузьменков
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

ОПТИМИЗАЦИЯ ВЕБ-САЙТА МУЗЕЯ ГОМЕЛЬСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ

Под оптимизацией веб-сайта музея Гомельского государственного университета им. Ф.Скорины понимается комплекс работ для индексации сайта поисковыми системами и SEO-оптимизация, уменьшение время отдачи страницы, исправление имеющихся багов.

Для достижения поставленных целей наиболее рациональным вариантом является миграция приложения на технологию Next.js.

Next.js – это основанный на React фреймворк, предназначенный для разработки веб-приложений, обладающих функционалом, выходящим за рамки SPA, т.е. так называемых одностраничных приложений. К достоинствам Next.js относят: при использовании Next.js браузер сразу получает готовый HTML с необходимой информацией, не дожидаясь загрузки JS; Next.js делает запросы к внешним API на стороне сервера. Недостатки Next.js: Next.js загружает JS после HTML, до этого страница будет оставаться не интерактивной. Но даже так Next.js загрузит сначала минимально необходимый JS, а потом уже – весь остальной; необходимо больше серверных ресурсов, т.к. Next.js формирует HTML на стороне сервера перед отправкой его клиенту.

Next.js предоставляет API для пререндеринга страниц двумя возможными образами: рендеринг на стороне сервера (Server-side Rendering) и статическая генерация (Static Generation).

1. `getServerSideProps` будет вызвана на каждый запрос во время работы приложения. Внутри можно делать вызовы к внешним сервисам и API, чтобы получить последнюю актуальную информацию. В зависимости от того, заходит человек на сайт впервые или просто перемещается между страницами, этот вызов будет сделан либо на сервере, либо на клиенте.

2. `getStaticProps` будет вызвана один раз при сборке приложения, она подготовит готовые HTML-файлы. Если у вас есть список статей, которые обновляются редко, то их можно заранее отрендерить с помощью `getStaticProps`, и эти страницы будут быстрее загружаться, так как вся информация у них уже есть.

Был использован вариант статической генерации, так как данные статичны и хранятся на файловом сервере в JSON документе. Будет проведена troubleshoot сессия для поиска и устранения багов.

П. В. Корышев

(ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно)

БЕЗОПАСНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЙ НА PHP

Веб-приложения, написанные на PHP, широко используются для самых разных целей, включая электронную коммерцию, социальные сети и другие веб-сервисы. Однако эти приложения также уязвимы для ряда угроз безопасности, включая SQL-инъекцию, межсайтовый скриптинг (XSS) и другие атаки.

Внедряя методы безопасного программирования веб-приложений, разработчики могут защитить свои приложения от этих угроз и обеспечить их безопасность и надежность. Решения этих проблем включают:

– Проверка ввода: проверяя все вводимые пользователем данные, разработчики могут гарантировать, что их приложения не уязвимы для внедрения вредоносного кода. Это можно сделать с помощью встроенных функций PHP, которые помогают фильтровать и очищать входные данные.

– Параметризованные запросы. Используя подготовленные операторы, разработчики могут предотвращать атаки путем внедрения кода SQL, гарантируя, что пользовательский ввод обрабатывается как данные, а не как код.

– Аутентификация и авторизация. Внедряя строгую политику аутентификации и авторизации, разработчики могут гарантировать, что только авторизованные пользователи могут получить доступ к важным областям приложения.

– Управление сеансом. Защищая пользовательские сеансы с помощью сертификата SSL/TLS, разработчики могут предотвратить перехват сеанса и другие атаки.

– Практика безопасного кодирования. Следуя практике безопасного кодирования, а также используя заголовки безопасности, разработчики могут предотвратить уязвимости в системе безопасности.

– Обработка ошибок. Применяя надлежащие методы обработки ошибок, разработчики могут предотвратить раскрытие информации и другие уязвимости безопасности.

Необходимо подчеркнуть важность реализации методов безопасного кодирования для предотвращения уязвимостей. Следуя этим методам и внедряя новые, разработчики могут гарантировать, что их веб-приложения безопасны, надежны и пользуются доверием пользователей.

В. С. Косач

(ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно)

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ МОДУЛЯ
«ГЕНЕРИРОВАНИЕ КЛЮЧЕЙ КРИПТОСИСТЕМЫ
С ОТКРЫТЫМ КЛЮЧОМ»
ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕЙ СИСТЕМЫ С ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ**

В современном мире используются различные способы шифрования информации, целью которых является защита личных данных. Один из них – это симметричное шифрование с использованием одного общего секретного ключа. Однако возникает проблема обмена сообщениями с людьми, с которыми вы прежде не встречались. Существует вероятность прослушивания, при котором пересылаемый ключ и зашифрованное сообщение могут попасть в руки злоумышленника. Для таких случаев реализована асимметричная криптосистема, которая использует открытый и закрытый ключи для обмена сообщениями с незнакомыми людьми.

В данный момент эта тема актуальна для защиты информации. Асимметричное шифрование используется во многих случаях, где безопасность действительно имеет значение. Каждый раз, когда мы заходим на сайт с HTTPS мы используем асимметричную криптосистему, также данный вид шифрования используется для защиты электронных сообщений с помощью PGP или GPG протокола. Bitcoin использует его, чтобы убедиться, в том, что только владелец средств может снимать или переводить биткоины со своего адреса. Приведенные выше примеры доказывают актуальность асимметричного шифрования в настоящее время.

С появлением современных технологий в образовательном процессе люди внедряют различные инновации для его улучшения. Мо-

дуль «Генерирование ключей криптосистемы с открытым ключом» для обучающей системы с обратной связью предназначен для объяснения студентам принципов генерирования открытого и закрытого ключа. Эта тема была выбрана для разработки цифрового учебно-методического комплекса по курсу «Криптографические методы» с целью упрощённого обучения студентов методам криптографии. Также с помощью обучающего приложения можно структурировать информацию по различным блокам, содержащим теоретический материал и практические задачи для его закрепления и отработки конкретных навыков по заданной теме.

В. В. Костевич

(ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно)

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЗАЩИЩЕННОГО МЕССЕНДЖЕРА

На данный момент среди мессенджеров на мобильных платформах часто в описании утверждается о защите и безопасности использования продуктом, выкладывается исходный код клиентов с пользовательских платформ, который своевременно дополняется и распространяется под лицензией свободного использования. Стоит отметить: по настоящему защищенные и зашифрованные мессенджеры распространяются по закрытым каналам данных, и уровень защиты на стороне клиента у таких мессенджеров на порядок выше, чем у публичных.

В качестве идеи для защиты клиентской части мессенджера используется подход «Двойное дно», обеспечивающее защиту аккаунта пользователя специальным код-паролем, отделяющего «запасной» аккаунт от основного таким же специальным код-паролем. В дополнение к таким код-паролям привязывается заранее настраиваемая пользователем инструкция, которая выполнится в случае ввода определенного код-пароля.

Для защиты серверной части мессенджера используется сквозное шифрование, самоуничтожающиеся сообщения, ограниченная временными рамками пользовательская сессия, обязательное наличие двухэтапной аутентификации и реализация защищенного протокола обмена сообщений, таких как: Transport Layer Security и Secure Socket Layer для защиты самих сообщений во время обмена.

Д. А. Кравцова, Е. П. Кечко
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

ИНТЕРФЕЙС WEB-ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ МАГАЗИНА ИГР

Основной целью работы являлась разработка удобного, простого и быстрого сайта для магазина игр.

Для реализации приложения были использованы язык TypeScript и фреймворк React.js, предназначенный для разработки сайтов. Целью данного фреймворка является минимизирование ошибок и высокая скорость разработки, простота и масштабируемость. Для стилизации web-приложения был использован Sass – метаязык, созданный на основе CSS. Для хранения данных web-приложения была выбрана СУБД MS SQL.

На главной странице располагаются основные блоки (рис. 1): шапка сайта, карточки и переход в каталог. Шапка сайта включает в себя такие разделы, как: название сайта, поиск игр, корзину и кабинет пользователя. Карточки отображают названия, при нажатии на которые происходит переход по индексу на выбранную карточку.

На странице каталога также расположена шапка сайта. Каталог игр представляет собой массив карточек, каждая из которых состоит из таких элементов, как: возможность добавить в корзину, фото, название и цену. В зависимости от того, на какую часть карты наводится мышь: если на фото, то увеличивается ее размер, иначе, если на текст, то появляется информация о дате релиза и жанр игры (рис. 2).

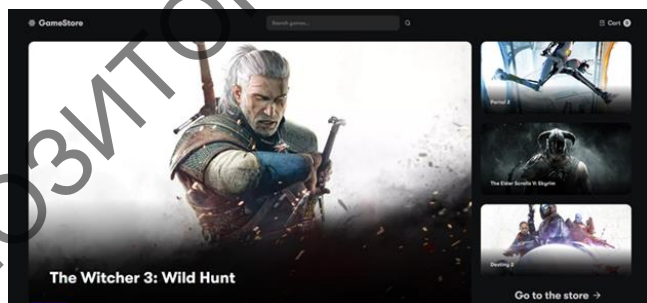


Рисунок 1 – Выбранная секция сайта

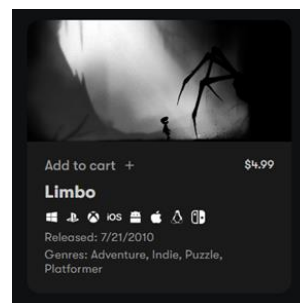


Рисунок 2 – Карточка в каталоге

Благодаря возможностям библиотеки React.js, можно создать удобный и современный дизайн сайта, адаптированный под различные пользовательские устройства.

М. А. Кудерко
(ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно)

РАЗРАБОТКА ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ «ФУТБОЛЬНЫЙ ОБЗОР»

В современном обществе, футбол – это один из самых популярных видов спорта, который собирает миллионы людей по всему миру. Сегодня игроки и тренеры часто становятся объектом обсуждений на различных платформах, их игры, навыки и индивидуальные качества детально анализируются и обсуждаются людьми по всему миру.

На сегодняшний день не существует платформы, где можно было бы структурированно сохранить мнение людей об игроках и тренерах. В связи с этим, появляется необходимость создать площадку, которая бы позволила фанатам футбола обмениваться мнениями, находить единомышленников и узнавать, что тот или иной игрок значит для фанатов. Именно эту цель преследует данная работа.

Главной задачей данной работы является разработка веб-приложения «Футбольный обзор», которое позволило бы пользователям зарегистрировать аккаунт, авторизоваться, просмотреть информацию об игроках и тренерах, прочитать обзоры от других пользователей и оставить свой обзор.

Для реализации приложения выбран Spring Boot, популярный фреймворк Java, для упрощения настройки проекта, а также предоставления таких функций, как внедрение зависимостей и встроенная защита. Hibernate используется как инструмент объектно-реляционного сопоставления объектов Java с таблицами базы данных, в то время как MySQL служит системой управления базами данных.

Чтобы реализовать функциональность приложения, использован Spring MVC для обработки HTTP-запросов и сопоставления их с соответствующими методами контроллера. Службы содержат бизнес-логику приложения, в то время как репозитории взаимодействуют с базой данных для хранения и извлечения данных.

Thymeleaf используется для создания HTML-представлений, отображающих информацию о футболистах и тренерах, а также отзывах других пользователей. Пользовательский интерфейс приложения разработан таким образом, чтобы быть удобным и интуитивно понятным, с простой навигацией и чистым макетом.

В целом, разработка веб-приложения с использованием языка программирования Java, а также технологий Spring Boot, Hibernate и MySQL требует знания деталей каждой из этих технологий и глубокого понимания того, как они работают вместе, для создания функционального и эффективного приложения.

П. Р. Кузьмина, М. В. Москалева
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

РАЗРАБОТКА СТРУКТУРЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ РЕКЛАМНОГО АГЕНТСТВА

Реклама присутствует в жизни человека с далекого прошлого и имеет большое влияние в обществе. В течении всего времени разновидности рекламы, ее подачи и цели менялись и развивались, и на данный момент можно смело сказать, что она стала частью нашей жизни, буквально наблюдая ежедневно: на экранах телевизора, в социальных сетях, различных сайтах и непосредственно на улице. Но организация всего того, что мы когда-либо наблюдали, требует огромных ресурсов, таких как исследование целевого направления, прохождения контроля и качества заказов, их продвижения и последующее влияние. И для организации такого трудоемкого процесса выступают рекламные агентства. Для сокращения времени договора с итоговой стоимостью заказа и облегчения процесса составления и организации поступающих заявок, а также их обработки было разработано данное приложение.

Разработка приложения осуществлялась с помощью таких технологий, как C#, MS SQL Server, ADO.NET, Windows Forms. Предлагаемое приложение позволяет получить необходимый для сотрудника фирмы функционал, позволяющий правильно распределить входящие данные и распланировать процесс. Пользователь может с помощью приложения добавлять, изменять и удалять информацию о предоставляемых услугах, изменять цены, распределять по категориям в зависимости от условий заказа. Также реализована возможность хранения, просмотра, добавления и редактирования данных о заказчиках фирмы для более быстрого формирования заказа. В начале создания заказа

предлагается выбрать услугу, из имеющихся в базе данных и заказчика. Если информации о заказчике нет в базе данных, то предоставляется возможность ввести необходимые данные, которые впоследствии будут занесены в базу данных. Для завершения формирования заказа вносится информация о завершении медиаплана с указанием начала и конца работы, итоговой стоимости. После внесения всей информации, перед сохранением в базу данных, пользователю предоставляется возможность просмотреть всю информацию по сформированному заказу.

Д. А. Куликов, А. Г. Лелевич
(ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно)

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ СТУДЕНТОВ, ПРИСУТСТВУЮЩИХ НА УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЯХ

В современном информационном обществе широкую популярность набирают системы распознавания лиц. С их помощью решаются задачи контроля доступа к определенной информации – начиная с разблокировки телефона и заканчивая доступом на посещение какого-либо предприятия. Так, например, систему распознавания лиц можно использовать для идентификации присутствующих на занятии студентов, что значительно ускорит процесс проверки посещаемости.

Целью работы является исследование возможностей библиотек компьютерного зрения по применению методов биометрической идентификации и связанных с ней задач на основе детектирования лиц с использованием библиотеки компьютерного зрения OpenCV, dlib на примере детектирования и распознавания лиц членов студенческой учебной группы во время, регламентированное расписанием учебных занятий.

Перед нами стоит задача: распознать лица студентов на изображении и идентифицировать их. Наш подход основан на реализации распознавания лиц при помощи Python, OpenCV и глубокого обучения, в частности – библиотеки face_recognition. Для решения задачи был сформирован набор изображений, содержащий образцы фотографий студентов, которые будут идентифицированы в будущем. С этих изображений формируется набор кодировок, представляющий

собой массив 128-мерных векторов, по которым будет производиться сравнение с полученным снаружи изображением.

После проведения тестирования на изображениях учебных групп университета можно выделить следующие проблемы:

1. Малое количество примеров в исходном наборе данных.
2. Качество и актуальность исходных фотографий. Под актуальностью здесь понимается изменения во внешности человека за некоторый период времени.
3. Качество и характеристики входного изображения.
4. Положение субъектов на входном изображении.

Следовательно, данный проект актуален и имеет перспективы развития.

В. Д. Кухаренко, А. В. Клименко
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

ОНЛАЙН-ПЛОЩАДКА ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ ОБЪЯВЛЕНИЙ «LYNX BICYCLE»

На сегодняшний день вторичный рынок товаров пользуется огромной популярностью. Причиной этого является возможность выбрать недорогой, но качественный товар из большого ассортимента с удобством онлайн покупки. Онлайн-площадка объявлений позволяет размещать свои товары для дальнейшей сделки между людьми.

Возможность выбора и осмотра товара дистанционно, посредством использования компьютера или мобильного устройства, позволяет человеку не думать о затраченном времени и средствах на то, чтобы добраться до продавца. Таким образом, разработка онлайн-площадки является очень актуальной темой в современном обществе. Целью данной работы являлось создание онлайн-площадки по продаже товаров на вело тематику.

Для разработки серверной части онлайн-площадки использована платформы ASP.NET Core – программная платформа, производства Microsoft для разработки веб-приложений. ASP.NET Core состоит из платформы для обработки HTTP-запросов, группы основных инфраструктур для создания приложений и вспомогательных служебных инфраструктур. Для системы управления базой данных был выбран

Microsoft SQL Server. Для управления данными, был задействован Entity Framework Core, который позволяет работать с базой данных, но представляет собой более высокий уровень абстракции. Entity Framework Core позволяет абстрагироваться от самой базы данных и работать с данными как с объектами [1].

В приложении реализована возможность различного уровня доступа к данным: уровень администратора, пользователя и незарегистрированного пользователя. Администратор может управлять ассортиментом товаров, изменять его описание, загружать новых производителей и модели, удалять старые, управлять состоянием объявлений. Пользователю доступен просмотр ассортимента товара, создание объявления, включающий в себя заполнение формы с предусмотренными реквизитами, где содержатся личные данные. Незарегистрированный пользователь имеет доступ к просмотру всех объявлений и регистрации.

Литература

1 Spasojevic, M. Ultimate ASP.NET Core Web API, 2-е издание / M. Spasojevic, V. Pечанас. – Издательство «CodeMaze», 2022. – 393 с.

М. А. Кухлич, Е. Ю. Кузьменкова
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ШИФРОВКИ И ДЕШИФРОВКИ ТЕКСТА И КАРТИНОК НА ЯЗЫКЕ C#

В современном мире девайсы хранят много личной, важной, а в некоторых ситуациях, и секретной информации. И даже самый сложный пароль иногда может не помочь обеспечить защиту и сохранность личных данных. В рамках решения данной проблемы было разработано приложение, которое обеспечивает надежную защиту информации путем применения современных алгоритмов шифрования. Приложение для шифрования данных – это программное обеспечение, используемое для защиты информации путем преобразования ее в непонятный для человека вид (шифрование), который может быть расшифрован только с помощью необходимого ключа.

Приложение было разработано на платформе .NET Framework на языке C# [1, 2]. Для шифрования и хеширования данных были ис-

пользованы библиотека RijndaelManaged и шифры хеши: SHA256, AES256, бинарный шифр повреждения. Для шифровки файлов был использован алгоритм Base64. Его суть проста – обратимое кодирование, с возможностью восстановления, которое переводит все символы восьмибитной кодовой таблицы в символы, сохраняющиеся при передаче данных в любых сетях и между разнообразными устройствами. Клиентская сторона пользовательского интерфейса была написана с использованием перегруженной технологии WINAPI при помощи C#, YAML, XML.

Приложение имеет простой интерфейс. Пользователь может работать с текстовыми файлами, картинками. При помощи кнопок можно выбрать, с каким типом файла приложение будет работать, далее у пользователя будет выбор – закодировать (“encoder”) или декодировать (“decoder”), после файл нужно поместить в отведенное окно.

Литература

1 Троелсен, Э. Язык программирования C# 5.0 и платформа .NET 4.5 / Э. Троелсен; пер. с англ. – 6-е изд., перераб. и доп. – К. : ООО «Вильямс», 2013. – 1312 с.

2 Рихтер, Д. CLR via C#. Программирование на платформе Microsoft .NET Framework 4.5 на языке C#. 4-е изд. / Д. Рихтер. – С.-Петербург : Питер, 2015. – 896 с.

В. О. Лазько, И. Л. Ковалева
(БНТУ, Минск)

НЕЙРОННАЯ СЕТЬ ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ПРЕПЯТСТВИЙ ВО ВРЕМЯ ДВИЖЕНИЯ БЕСПИЛОТНОГО КОМБАЙНА

В современной беспилотной технике для обнаружения препятствий на снимках камеры чаще всего используются нейронные сети. Анализ популярных нейронных сетей, таких как SSD (Single Shot MultiBox Detector), RetinaNet, FCOS (Fully Convolutional One-Stage Object Detection), ExtremeNet, M2Det, U-Net, DeepLabv3, показал, что для обнаружения препятствий во время движения беспилотного комбайна целесообразно использовать модель FCOS. Выбор FCOS обусловлен тем, что она является одной из первых без якорных, что по-

вышает ее надежность в связи с меньшим количеством глобальных параметров модели. Также FCOS быстро обучаемая и имеет множество разновидностей за счет различных весов, полученных на больших наборах данных.

Для построения и обучения сети использовался язык программирования Python. Для разработки нейросетевой модели был выбран фреймворк PyTorch. В качестве среды разработки использовалась платформа Google Colaboratory – бесплатная платформа для блокнотов Jupyter. Для подготовки обучающей выборки применялся веб-инструмент для ручной разметки изображений и видео (Computer Vision Annotation Tool) с открытым исходным кодом.

На рисунке 1 представлен результат работы нейронной сети для детектирования препятствий во время движения комбайна.



Рисунок 1 – Результат работы модуля детектирования препятствий

А. Г. Лелевич, Д. А. Куликов
(ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно)

МЕТОДЫ СЛЕЖЕНИЯ ЗА ОБЪЕКТАМИ В ВИДЕОПОТОКЕ

В современном мире всё большее применение находит система видеонаблюдения. При всё возрастающем количестве камер *актуальным* становится автоматический сбор и анализ данных с них для последующего принятия решения либо автоматически, либо с участием человека о действиях в возникшей ситуации. *Актуальность работы обусловлена также* тем, что информация, получаемая в результате обработки видеоданных математическими алгоритмами, позволяет по-новому строить логику работы всего охранного видеонаблюдения, меняя отношение к системам безопасности в целом и превращая их из

простого подспорья охранной службы в решения, сосредоточившие в себе новейшие достижения науки.

Целью работы является исследование возможностей открытого программного обеспечения по применению методов детектирования движущихся объектов в видеопотоке и построения трека их движения.

Под слежением подразумевается определение местоположения объекта в кадре с течением времени. Для того чтобы это осуществить, необходимо объект обнаружить. Методы обнаружения и слежения можно условно разбить на следующие категории: классические методы, нейросетевые методы. Их реализация и была рассмотрена на практике, применяя различное открытое ПО.

После рассмотрения классических методов можно заключить, что метод Лукаса-Канаде хорошо себя показал в слежении за угловыми точками, он не учитывает закрытие точки другим объектом, поэтому его применение может рассматриваться в виде вспомогательного метода в других алгоритмах. Касательно нейросетевых методов, можно отметить, что для работы в реальном времени пригодны методы KCF, MedianFlow и MOSSE. Стоит заметить, что не существует универсальных методов и нужно выбирать метод, который больше всего удовлетворяет условиям задачи.

Из вышеперечисленного можно заключить, что более подходящими и перспективным для решения нашей задачи являются методы слежения за несколькими объектами, так как они работают точнее и позволяют отслеживать движение сразу нескольких объектов. Использование этих методов потребует их дальнейшую настройку и обучение модели.

В. А. Лисай, К. Е. Лысяков
(ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно)

РАЗРАБОТКА ИНТЕРНЕТ-ВИТРИНЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ KOTLIN И SPRING BOOT

Бизнес все больше переходит в интернет, в связи с чем появляются новые инструменты, позволяющие увеличить продажи. Яркий пример – онлайн-витрина, которая значительно упрощает взаимодействие с потенциальными покупателями. Витриной называется рекламный каталог, в котором есть подробная информация о каждой

позиции товара, доступного к заказу. Такой сайт позволяет выбрать товар, а оплатить и забрать его можно в реальной торговой точке. Веб-витрина рассчитана для дополнительного привлечения внимания к деятельности компании и повышения продаж. В дальнейшем её можно переработать в настоящий интернет-магазин.

Предлагаемое решение является B2C (business-to-consumer) ориентированным и содержит следующие страницы: страница поиска товаров; корзина товаров и оформления заказа; страница с подробной информацией о товаре; страница авторизации; панель администратора, включающая в себя: управление товарами, категориями товаров, их атрибутами, изображениями, заказами и пользователями. Каждая единица товара описывается множеством параметров, включая информацию о технических характеристиках, ценах, распродажах, обзорах, отзывах. Есть возможность загрузить изображения всех единиц продукции в разных ракурсах/расцветках. Возможен поиск товаров по названию, цене, категории и характеристикам, предусмотренным модератором. Присутствует сбор метрик по посещениям, просмотрам, корзинам, заказам с целью выработки наиболее выгодной стратегии продаж.

Для разработки серверной части выбраны следующие технологии: язык программирования Kotlin; фреймворк Spring MVC для поддержки Http-запросов; JSON как основной формат данных для общения клиентской и серверной частей; библиотека Spring Data Jpa для взаимодействия с базой данных в объектном стиле; библиотека Spring Security для поддержки авторизации и аутентификации.

Для разработки клиентской части приложения используются html, css, typescript и Vaadin. Vaadin – фреймворк, конвертирующий java классы в веб-страницы с поддержкой html, css, js. В качестве инструмента для хранения данных используется БД на основе СУБД PostgreSQL.

В. А. Логвинец

(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ PWA

Стремительная эволюция Интернет-технологий за последние тридцать лет позволила современным web-сайтам значительно рас-

ширить предел своих возможностей. Одной из таких технологий является PWA (Progressive Web Application), позволяющей устанавливать web-сайты из браузера как нативные мобильные или десктопные приложения, проксировать входящий и исходящий сетевой трафик, создавать собственные стратегии полного или частичного кеширования сетевых ресурсов, а также получить доступ к нативным возможностям устройств, таким как push-уведомления, хранилище файлов, работа в фоновом режиме и пр.

При разработке автоматизированной системы контроля знаний эта технология может быть использована для достижения сразу нескольких целей. Благодаря своей кроссплатформенности PWA позволяет достичь максимальный охват целевой аудитории независимо от используемых устройств, будь то преподаватель с ноутбуком на базе Windows или ученик со смартфоном на базе iOS.

Чтобы добавить возможность установки web-сайта в качестве PWA-приложения, к HTML-странице необходимо подключить специальный файл Manifest, в котором описываются базовые характеристики, необходимые для установки нативного приложения. Все стратегии кеширования и проксирования трафика описываются в отдельном JavaScript-файле, регистрируемом в приложении в качестве Service Worker. Ключевой особенностью технологии Service Worker является, то, что этот скрипт может перехватывать и модифицировать запросы навигации и ресурсов, гибко кэшировать ресурсы для обеспечения полного контроля над поведением приложения в определенных ситуациях (например, когда сеть не доступна) [1]. Установка PWA-приложения на устройство пользователя возможна только посредством защищённого соединения, наличие SSL-сертификата является обязательным требованием.

Литература

1 Газизуллин, Н. И. Разработка прогрессивного веб-приложения с помощью технологии PWA // Научно-образовательный журнал для студентов и преподавателей «StudNet». – 2020. – №8. – С. 622–625.

А. А. Лубенько, И. С. Войтешенко
(БГУ, Минск)

ВНЕДРЕНИЕ СЕМЕЙСТВА СТАНДАРТОВ АУТЕНТИФИКАЦИИ FIDO2 В МОБИЛЬНОЕ КЛИЕНТ-СЕРВЕРНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ

Атаки на информационные системы часто используют слабое звено в цепочке защиты данных – пользователя, который имеет доступ к своим аутентификационным данным и может стать источником их утечки.

На сегодняшний день с доступом к информации с помощью паролей возникает много проблем: пароли могут быть украдены, много паролей нужно запоминать, их неудобно вводить, особенно на небольших устройствах, которыми мы пользуемся ежедневно.

В работе исследовано семейство стандартов FIDO2 и создано клиент-серверное приложение, доступ к конфиденциальным данным которого осуществляется с использованием этих стандартов. Стандарты FIDO2 основаны на паре открытого и закрытого ключа. Открытый ключ может быть опубликован в любое время для шифрования сообщений. Закрытый ключ хранится на устройстве пользователя и не может быть экспортирован или иным образом изменён.

Клиентская часть представляет собой мобильное Android-приложение, написанное на языке программирования Kotlin. Приложение связано с сервером, который располагается на сервисе Glitch. Для разработки использовалась открытая библиотека компании Yubico.

Система аутентификации, реализованная в приложении, предоставляет возможность регистрации новых учетных данных FIDO и доступ к защищённым ресурсам с их помощью. В качестве аутентификаторов для доступа к информации используются встроенные в телефон средства аутентификации: графический ключ, отпечаток пальца или сканер лица. Также может использоваться платформонезависимый (физический) FIDO-ключ. Для тех устройств, которым недоступен ни один аутентификатор, доступ к данным приложения осуществляется с помощью пароля.

На данный момент аутентификация на основе стандартов FIDO2 является самой безопасной по сравнению с другими способами аутентификации. Аккаунты защищены от фишинга, атак типа «человек посередине» и утечки паролей.

Н. С. Лукашевич
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

РАЗРАБОТКА НЕЙРОННОЙ СЕТИ ДЛЯ СЛОЖНОЙ СИСТЕМЫ ПРОСТОЙ ГРАФОВОЙ СТРУКТУРЫ

Для изучения вероятностных процессов, происходящих в сложных системах, формализуемых в виде графовых структур, используется моделирование. Сложность описания и моделирования подобных объектов экспоненциально растет при увеличении структурных компонентов исследуемых систем. Одним из решений этой проблемы может быть использование нейронной сети.

В докладе излагаются вопросы создания нейронной сети, представляющей собой граф, в котором входом являются значения векторов состояний свойства (пропускной способности, надежности) компонентов исследуемой системы, а выходом – вектор вероятности, характеризующей это же свойство для всей системы. Взаимодействие между компонентами описывается функциями, имеющими семантическую интерпретацию при оценке исследуемого свойства сложной системы [1].

Нейронная сеть была выполнена на языке программирования Python с использованием библиотеки NumPy для вычислений и библиотеки matplotlib для визуализации полученных результатов. При обучении сети был применен метод обратного распространения ошибки, основанный на градиентном спуске.

Нейронная сеть позволяет восстановить неизвестную структуру и функции взаимодействия компонентов исследуемой сложной системы, что позволит использовать её для предсказания изменения вероятностных характеристик исследуемого свойства на уровне всей системы.

Литература

1 Сукач, Е. И. Вероятностно-алгебраическое моделирование сложных систем графовой структуры / Е. И. Сукач; М-во образования РБ, Гомельский гос. ун-т им. Ф. Скорины. – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2012. – 224 с.

А. И. Лукьянов, Е. А. Ружицкая
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

ИНТЕРАКТИВНАЯ ДОСКА. ОСНОВНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ КЛИЕНТА С ПРИЛОЖЕНИЕМ

Интерактивная доска предназначена для проведения рабочих, учебных и любых других онлайн-собраний. Пользователи подключаются к доске, и каждый из них может взаимодействовать с ней следующим образом: создавать, перемещать, изменять и удалять информационные блоки – стикеры. Таким образом участники онлайн-сессии обмениваются и делятся информацией.

Данное приложение имеет клиент-серверную архитектуру. Клиентская сторона выполнена за счет использования таких технологий, как JavaScript, HTML, CSS, а серверная часть была разработана на языке программирования Python, фреймворке FastAPI.

Процесс создания и размещения стикера выглядит следующим образом: пользователь нажимает на соответствующую кнопку «Создать» в панели инструментов, расположенной сверху страницы, а затем кликает в области виртуальной доски. После чего появляется форма, которая позволяет настроить основные параметры стикера: его цвет и текст. Когда все необходимые данные введены, необходимо нажать на кнопку «Сохранить», и стикер будет размещен на месте, где пользователь кликнул ранее. Если необходимо отменить все совершенные действия и прекратить создание стикера, на форме также присутствует кнопка «Отмена».

Чтобы переместить стикер, необходимо зажать по нему левой кнопкой мыши и перетащить его на новое место. При этом границы данного стикера будут выделены синим цветом.

Изменение стикеров схоже с процессом их создания, за исключением того, что данные вводятся для уже существующего объекта на доске. Для этого надо нажать на кнопку «Изменить» на панели инструментов и совершить те же действия, что и при создании, затем нажать на кнопку «Сохранить» или «Отмена».

Если пользователь желает удалить стикер с доски, он должен нажать на кнопку «Удалить» и кликнуть по избранному объекту.

Главной особенностью данного web-приложения является использование web-сокета, позволяющего быстро обмениваться сооб-

щениями между клиентом и сервером в реальном времени и приводящего к существенному улучшению производительности.

Г. И. Лукьянов, Д. С. Кузьменков
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

РАЗРАБОТКА API ЧАТ-БОТА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ О КРИПТОВАЛЮТЕ

В современном мире справедливо выделить два важнейших атрибута, к которым все стремятся: скорость и автоматизация различных процессов, именно поэтому интернет и веб-приложения стали для нас абсолютно привычными вещами. Сейчас очень модно реализовывать приложения, которые достают и передают информацию пользователям без участия какого-либо служебного персонала: чат-боты, искусственный интеллект – эти технологии стали передовыми в нашем мире, ведь они позволяют обеспечивать людей большими объемами данных не только быстро, но и с определенной фильтрацией, которая является индивидуальной для каждого пользователя.

Важно выделить понятие API (Application Programming Interface), которое становится все популярнее среди разработчиков. С технической точки зрения существуют значительные преимущества создания API для реализации набора правил и функций, позволяющих двум разным приложениям устанавливать взаимодействия между собой. API является посредником между приложениями, обеспечивая взаимнообратную связь в виде запросов и ответов. На сегодняшний день одна из самых популярных архитектур реализации API является REST (Representational State Transfer), а к одним из самых удобных средств для реализации такой архитектуры относится фреймворк DRF (Django Rest Framework). DRF – это такое дополнение к библиотеке Django, которая была разработана специально на языке Python. Данная технология позволяет реализовать взаимодействие пользователя и системы, которые представлены паттерном проектирования MVC.

Для разработки API чат-бота для получения информации о криптовалюте с разных бирж были использованы вышеперечисленные технологии, что позволило очень быстро и качественно реализовать REST архитектуру для дальнейшего взаимодействия с клиент-

ской стороной – чат-ботом. На данный момент REST API этого проекта позволяет получить названия и цены на определенные криптовалюты по курсу USDT с разных бирж. REST API, разработанный на DRF, очень легко масштабировать, если понадобятся новые сервисы или дополнительные возможности получения данных в любом формате. Следующим шагом по развитию этого проекта будет реализация чат-бота в популярном приложении Telegram, чтобы пользователи могли взаимодействовать с REST API и получать необходимые им данные.

А. Р. Луцкий, Д. С. Кузьменков
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

РАЗРАБОТКА WEB-ПРИЛОЖЕНИЯ «ПРОКАТ АВТО» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ HTML5, CSS3, JAVASCRIPT, REACT.JS

Наше время тяжело представить без автомобилей. Уже многие десятилетия они имеют значимую роль в жизни людей по всему миру. Их используют как граждане, так и сотрудники милиции, врачи и пожарные. Главная причина этому – предоставляемый комфорт и возможность быстро и независимо перемещаться. Однако не всегда у человека есть собственный автомобиль. В ситуациях, когда он всё же очень нужен, на помощь приходят сервисы по прокату авто.

Для данных целей было разработано web-приложение «Прокат авто» с удобным пользовательским интерфейсом. Для работы над приложением была выбрана среда разработки Visual Studio Code, а также ряд таких технологий, как: HTML5, позволивший создать ожидаемое содержание каждой страницы приложения; CSS3, позволивший придать этому содержимому привлекательное для пользователя графическое оформление; JavaScript, добавивший возможность реакции на действия пользователя; React.js, позволивший наиболее удобно создать приложение с пользовательским интерфейсом на основе компонентов. Также для оптимизации архитектуры приложения была использована библиотека React Redux, позволившая значительно упростить управление состояниями компонентов и приложения. В качестве Backend-части приложения был разработан Node.js-сервер с использованием фреймворка Express, фактически работающий как API. С помощью данного сервиса Frontend-часть может взаимодействовать с ба-

зой данных, например, запрашивать список доступных автомобилей для аренды на данный момент. Также сервер ответственен за отправку электронных писем на электронный почтовый ящик, указанный клиентом во время оформления заявки на аренду автомобиля. Специально для этого создается соединение с почтовым SMTP-сервером.

Разработанное приложение предоставляет пользователю возможность выбрать автомобиль для аренды, просмотреть о нём более подробную информацию, оформить заявку на аренду выбранного автомобиля, попутно указав необходимую информацию о себе (ФИО, адрес, паспортные данные и адрес электронной почты). При успешной отправке заявки на аренду сервер отправляет клиенту на указанный им адрес письмо с информацией о заказе.

Е. В. Мироненко
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГРАФОВЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ В СИСТЕМАХ РЕКОМЕНДАЦИЙ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЙ

Активное освоение социальных сетей, в том числе создателями уникального медиа-контента, стало вопросом времени, во многом благодаря возможностям использования удобных инструментов таких сервисов, созданию публичного портфолио, а также доступ к нему в любое время с любого устройства, что также способствует приросту аудитории.

Существует множество вариантов художественных социальных сетей, однако одним из наиболее популярных на сегодняшний день таких сервисов является фотохостинг Pinterest, насчитывающий 200 миллионов активных пользователей в месяц и 100 миллиардов объектов в базе данных. Помимо интуитивного UX и высокой скорости работы, главным преимуществом, выделяющим его на фоне альтернатив, является использование обучающейся системы поиска, способной давать визуальные рекомендации на основе предпочтений с учетом контекста, добавленного сотнями миллионов пользователей.

В основе этой системы лежит сверточная графовая сеть (GCN) случайного блуждания PinSage (рисунок 1). PinSage работает с массив-

ным графом с 3 миллиардами узлов и 18 миллиардами ребер — графом, который в 10 000 раз больше, чем типичные приложения с GCN [1].

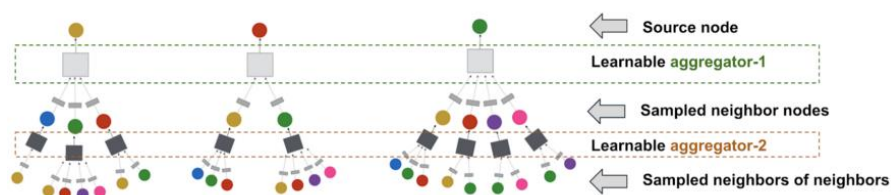


Рисунок 1 – Схема графов PinSage

На сегодняшний день это крупнейшее применение глубоких графовых вложений, которое прокладывает путь к новому поколению рекомендательных веб-систем, основанных на сверточных архитектурах графов.

Литература

1 Rex Ying. Graph Convolutional Neural Networks for Web-Scale Recommender Systems / Rex Ying, Ruining He, Kaifeng Chen, Pong Eksombatchai, William L. Hamilton, Jure Leskovec // Stanford University. – 2018. – № 2 (198). – P. 1–2.

А. Г. Михалев, Д. С. Кузьменков
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

РАЗРАБОТКА ОНЛАЙН-КОНВЕРТЕРА ВАЛЮТ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ HTML5, CSS3, JAVASCRIPT, PYTHON

В наши дни ситуацией на валютном рынке интересуется большая часть взрослого населения страны. Однако далеко не всегда имеется возможность быстро произвести необходимые расчеты по совершению обмена валют, особенно если курсы валют даже в пределах одного банка могут сильно отличаться. В такой ситуации на помощь приходят онлайн-конвертеры валют – специальные сервисы, позволяющие рассчитать стоимость обмена валют в отделениях банков страны.

Для информирования пользователей о курсах валют в банках Республики Беларусь и возможности моделирования конвертации валют по курсу конкретного банка было разработано специальное при-

ложение, позволяющее ускорить получение информации о курсах валют и упростить процесс конвертации валют по нужному курсу.

Бизнес-логика онлайн-конвертера написана на языке программирования JavaScript и его библиотеке jQuery; для разметки и дизайна использовались HTML5 и CSS3; для получения необходимых данных по курсам валют использовался язык программирования Python. Данные, получаемые с помощью Python, интерпретируются языком JavaScript с помощью библиотеки Eel языка Python. Также эта библиотека позволяет запускать приложение как в браузере, так и отдельно от него в зависимости от параметров, указанных в файле с расширением .py – точке входа в приложение.

Источником данных по курсам валют является Интернет-ресурс <https://myfin.by>. Для получения данных с нужной страницы используется библиотека requests; полученные данные затем интерпретируются заданным образом библиотекой BeautifulSoup языка Python. Использование возможностей асинхронного программирования, предоставляемых библиотекой Asyncio языка Python, позволяет существенно ускорить процесс получения данных из нескольких разных источников.

Разработанное приложение может применяться пользователями, интересующимися ситуацией на валютном рынке страны, для быстрого анализа курсов валют и прогнозирования результатов валютных операций.

Д. И. Михалюк

(ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно)

ЭЛЕКТРОННЫЕ ДЕНЬГИ. ЗАЩИТА АКТИВОВ И ПЛАТЕЖЕЙ

Электронные деньги (электронная валюта) – это форма цифрового платежа, которая используется для проведения онлайн-транзакций без необходимости физического наличия наличных денег. Это позволяет пользователям быстро, удобно и безопасно отправлять и получать деньги в Интернете.

Однако, как и при любом другом типе платежей, существует риск мошенничества и потери денег при использовании электронных денег. Поэтому защита активов и платежей становится особенно важной для пользователей электронных денег.

Некоторые способы защиты активов и платежей при использовании электронных денег включают в себя:

1. Использование надежных платежных систем: при выборе платежной системы необходимо убедиться в ее надежности и безопасности, а также прочитать отзывы других пользователей.

2. Использование сильных паролей: для защиты аккаунта и предотвращения несанкционированного доступа к электронным деньгам, рекомендуется использовать сложные пароли, состоящие из букв, цифр и специальных символов.

3. Аутентификация двух факторов: многие платежные системы поддерживают аутентификацию двух факторов, которая требует от пользователя вводить дополнительный код или использует сканер отпечатков пальцев для подтверждения личности.

4. Использование только надежных сайтов и приложений: при использовании электронных денег необходимо убедиться, что сайт или приложение, используемые для проведения транзакций, являются подлинными и безопасными.

5. Не передавайте конфиденциальную информацию: не сообщайте никому свои логин и пароль от электронного кошелька или банковской карты, не отправляйте персональные данные по электронной почте или мессенджерам.

В целом, использование электронных денег может быть безопасным и удобным способом проведения платежей, если соблюдать правила безопасности и следовать рекомендациям по защите активов и платежей.

В. А. Мурыгин

(ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТАРГЕТИРОВАННОЙ РЕКЛАМЫ В МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЯХ

Таргетированная реклама – это вид рекламы, который направлен на определенную аудиторию с определенными интересами, демографическими характеристиками и поведенческими паттернами. Использование таргетированной рекламы в мобильных приложениях стало популярным способом монетизации приложений, так как это позволя-

Современные информационные технологии
Системное и программное обеспечение информационных технологий
ет разработчикам зарабатывать на рекламе, не загрязняя пользовательский интерфейс приложения.

Для использования таргетированной рекламы в мобильных приложениях разработчики обычно используют рекламные сети, которые предоставляют инструменты для настройки и управления рекламными кампаниями. Рекламные сети могут использовать различные методы таргетирования, включая географическое, демографическое, интересное, контекстное и поведенческое таргетирование.

Для эффективного использования таргетированной рекламы в мобильных приложениях необходимо иметь четкое представление о своей целевой аудитории и определить, какой тип рекламы будет наиболее эффективным для этой аудитории. Также важно учитывать показатели эффективности рекламы, такие как CTR (кликабельность), конверсионная воронка и ROI (возврат инвестиций), чтобы оптимизировать кампанию и достичь максимального эффекта от рекламных затрат.

Некоторые разработчики мобильных приложений могут опасаться использования таргетированной рекламы, поскольку это может повлиять на удобство использования приложения и привести к негативному впечатлению пользователей. Чтобы избежать этого, необходимо тщательно выбирать рекламные сети и типы рекламы, а также контролировать количество и частоту показов рекламы.

В целом, таргетированная реклама является эффективным способом монетизации мобильных приложений, но ее использование должно быть сбалансировано с интересами и потребностями пользователей, чтобы обеспечить позитивный опыт использования приложения.

И. И. Муха

(ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно)

О РАЗРАБОТКЕ ЧАТ-МЕССЕНДЖЕРА С ВОЗМОЖНОСТЬЮ РАСШИРЕННОГО ПОИСКА ИНФОРМАЦИИ

В течение последних двух десятилетий аудитория Интернета охватила, практически, всех жителей Земли и все отрасли человеческой деятельности. Так, стремительное распространение Интернета можно проследить уже и на этапе пользователей сети: в 1995 году Интернетом пользовалась аудитория в 35 миллионов человек, а 2021

годы число пользователей возросло уже до 4,6 миллиардов человек. Однако пространство Интернет характеризуется не только наличием пользователей, а и всевозможными сервисами, используемыми технологиями, платформами и средствами коммуникации. Более того, многие процессы, отдельные аспекты рабочих вопросов, ежедневные коммуникации, конференции, учебные занятия и т.п. также осуществляются посредством Интернета.

Целью предлагаемого проекта является разработка чат-мессенджера с расширенными возможностями поиска информации. Разработка направлена на создание платформы для обмена информацией многими пользователями, поддержкой некоторых необходимых сервисов, а также предоставлением эффективного способ поиска и извлечения информации из чатов.

Для реализации чат-мессенджера используется клиент-серверная архитектура. Серверная часть отвечает за хранение и анализ данных. В качестве СУБД используется MySQL. Для реализации сервера использует язык Java и современный фреймворк Spring.

Клиентская часть реализует логику отображения элементов пользовательского интерфейса, а также работу по защите клиентских данных от подмены или получения третьими лицами. Клиентская часть реализуется с использованием библиотеки Swing.

Разработка чат-мессенджера с возможностью расширенного поиска информации может быть полезна для любого бизнеса, сообщества или организации, которые хотят обеспечить быстрое и удобное средство коммуникации между сотрудниками, участниками или клиентами. Он также может быть полезен для создания социальных сетей и других онлайн-платформ для обмена информацией и взаимодействия между людьми.

А. С. Навоева, И. Л. Ковалева
(БНТУ, Минск)

ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ПОДБОРА ИТ-ПЕРСОНАЛА

Любой компании для поддержания конкурентоспособности наряду с организационной структурой и культурой компании необхо-

димы и высококвалифицированные специалисты. Компетентные кадры могут стать значительным преимуществом компании на рынке.

Рекрутинг – это комплекс мероприятий, направленный на закрытие вакансий кандидатами, отвечающими требованиям заказчика по профессиональным и личностным качествам.

В настоящее время существуют различные системы для автоматизации рекрутинга. К наиболее популярным из них можно отнести Zoho Recruit, Hurma System, CleverStaff, Oracle Taleo Cloud, Skillaz. Система Zoho Recruit является одной из самых распространённых систем на территории РБ. Анализ популярных систем для рекрутинга показал, что все они обладают схожим функционалом, но у Zoho Recruit и Oracle Taleo Cloud функционал наиболее обширный. Однако даже эти системы можно улучшить.

Разрабатываемое приложение позволяет автоматизировать процесс подбора нового IT- персонала и содержит следующий функционал:

- ведение общей базы соискателей, которая позволяет добавлять информацию о новых кандидатах, с дальнейшей возможностью фильтрации по различным параметрам и просмотром всех данных;
- парсинг резюме кандидатов с сохранением данной информации в базе соискателей;
- возможность обновления и просмотра статусов кандидатов в реальном времени;
- хранение оценочных листов с мнением технических специалистов об интервьюированных;
- отправка документа с предложением трудоустройства на почту при обновлении статуса кандидата;
- сбор статистики и предоставление аналитической отчетности по процессу подбора для каждого рекрутера.

Данное приложение позволит сделать процесс рекрутинга последовательным, даст возможность объективно оценивать кандидатов, при этом снизив объём ручного труда, сократив затраты времени и увеличив скорость принятия решений.

И. Г. Невмержицкая, Е. Ю. Кузьменкова
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

РАЗРАБОТКА ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНА ФОТОТЕХНИКИ «ISHOTSTORE» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИБЛИОТЕКИ REACT

Интернет-магазины – неотъемлемая часть современного мира. С каждым годом все больше и больше покупок переходят в онлайн режим. Появляется множество интернет-магазинов одежды, еды, техники. Это дает нам более быстрый выбор между товарами различных производителей, стоимости и видов. Интернет магазины позволяют совершать покупки, не выходя из дома благодаря доставке, иметь доступ к товарам из других городов и стран. В них часто есть функции сравнения, добавления товаров в лист ожидания и в избранное, просмотра отзывов и множество других функций. Благодаря этому интернет-магазины получили большую популярность в последние годы.

При разработке клиентской части приложения была использована библиотека React, созданная разработчиками Instagram и Facebook, которая используется для разработки одностраничных web-приложений и TypeScript – язык программирования, реализующий систему типов в JavaScript. Серверная часть приложения написана на Node.js – кроссплатформенной среде выполнения JavaScript, предназначенной для запуска JavaScript кода вне браузера.

С помощью данных технологий был разработан интернет-магазин фототехники «Ishotstore». Он содержит весь необходимый функционал для совершения покупок в интернете: просмотр, поиск, фильтрацию товаров, различные фильтры, сравнение товаров, корзину, избранное и множество других функций. Товары в магазине разделены на категории, что удобно при просмотре каталога. У каждого товара есть описание основных его характеристик, а также ссылки на более детальные обзоры, чтобы покупатель мог лучше ознакомиться с ним перед покупкой. На сайте есть удобная навигация, которая позволяет перемещаться между страницами. Также реализованы авторизация и личный кабинет пользователя с корзиной. В приложении есть роли пользователя и администратора. У администратора есть дополнительные возможности добавления товаров, их редактирования и удаления. Покупатель при регистрации получает статус обычного пользователя.

П. Е. Нестеренко, Л. И. Короткевич
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

БИБЛИОТЕКА SERVER DRIVER UI ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИМ ИНТЕРФЕЙСОМ

В настоящее время на рынке представлено большое количество мобильных приложений, сложность которых растет вместе с ростом потребности во все более красивых, удобных и универсальных решениях. Работа над мобильным приложением не заканчивается после выпуска его на рынок. С одной стороны, в ходе эксплуатации могут быть выявлены ошибки, а с другой, обычным явлением является развитие приложения с появлением в нем новой функциональности.

После выпуска нового обновления пользователь приложения должен выполнить определенные шаги для получения этого обновления. Эти шаги не всегда могут быть быстрыми и удобными, а иногда даже невозможными, например, в силу отсутствия необходимого объема памяти на устройстве пользователя. Кроме этого, многие пользователи просто забывают или не хотят устанавливать обновления.

Таким образом, есть проблема: с одной стороны, есть приложение, которое должно постоянно развиваться, а с другой стороны, традиционный способ поставки через обновления не всегда удобен.

Библиотека Server Driver UI позволяет сделать приложение обновляемым без участия пользователя. Она имеет свой презентационный слой, обладающий набором стандартных компонентов для визуального отображения контента. В такие компоненты преобразовывается ответ от сервера, после чего следуют преобразования для придания визуальным компонентам возможности вызывать какие-либо реакции. В итоге мы получаем полностью модифицируемый с сервера экран с изменяемыми действиями. В библиотеке есть набор модифицируемых визуальных компонентов, который можно расширять. Ограничением библиотеки является то, что она не имеет своего слоя данных, из-за чего вся бизнес-логика все равно должна быть написана разработчиком, который получает только события от библиотеки.

Реализованная библиотека Server Driver UI предназначена для управления интерфейсом в приложениях на Android и позволяет изменять экраны в приложении, изменив их лишь на сервере. Разработка выполнена на языке Kotlin с использованием фреймворка Spring.

Для обмена данными между сервером и Android-приложением использовалась библиотека Gson, которая позволяет конвертировать объекты JSON в объекты языка программирования и наоборот.

В. А. Новиков, М. В. Москалева
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

РАЗРАБОТКА ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ «ТАВЕР» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ASP.NET MVC

Целью работы было разработать веб-форум «ТАВЕР».

Сайты подобного рода пользовались популярностью у пользователей сети буквально с начала существования и широкого распространения интернета. Веб-форумами называются такие сайты, где зарегистрированные пользователи могут делиться своим мнением, просматривать, создавать записи по интересующим их темам и оставлять комментарии, отражающие их мнение о конкретной записи. Данные сайты служат в основном для развлекательных и обучающих целей.

Список использованных при разработке веб-приложения технологий состоит из ASP.NET, C#, MS SQL Server, Entity Framework, CKEditor. C# – это объектно-ориентированный и строго типизированный язык программирования. ASP.NET – это фреймворк веб-приложений, разработанный Microsoft, с открытым исходным кодом, предназначенный для веб-разработки динамических веб-страниц. MS SQL Server – это одна из самых популярных СУБД. Entity Framework – ORM-технология доступа к данным для .NET Framework от Microsoft. Она предоставляет возможность взаимодействия с объектами с помощью запросов на языке LINQ в виде LINQ to Entities, так и с использованием формата Entity SQL. CKEditor – это WYSIWYG-редактор, который позволяет писать контент непосредственно внутри веб-страниц или онлайн-приложений, то есть пользователю не нужно знать HTML и CSS для создания записи.

С использованием вышеописанных технологий было разработано веб-приложение, которое может служить для развлечения, обучения и поиска информации, среди записей, созданных пользователями. Пользователи могут создавать записи и оставлять комментарии, а также осуществлять поиск записей по названию, содержимому, ключевым словам (тегам), авторам. Администраторы веб-приложения мо-

гут беспрепятственно удалять некорректные записи или комментарии, а также осуществлять стандартные манипуляции с ролями. Веб-приложение предоставляет пользователям удобный редактор создания записей, интерфейсом похожий на привычный текстовый редактор Word.

М. А Новикова, Д. С. Кузьменков
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

РАЗРАБОТКА ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ «ПОМОЩНИК КУРАТОРА АКАДЕМИЧЕСКОЙ ГРУППЫ» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ MYSQL, HTML5, CSS3, JAVASCRIPT

Работа куратора только на первый взгляд кажется простой, на самом деле куратор академической группы ежедневно сталкивается со множеством трудностей. Большая часть этих трудностей связана с огромным количеством информации. Так же у некоторых кураторов может быть несколько групп и соответственно количество информации так же увеличивается в несколько раз.

Для создания удобного и интуитивно понятного функционала будет использоваться язык разметки HTML. С его помощью можно грамотно расположить блоки информации и средства работы с ними. Для красивого оформления веб-приложения используются каскадные таблицы стилей CSS. Использование CSS поможет добавить не только красоты, но и удобство для пользователя. Добавить веб-приложению функционал и динамику поможет JavaScript. Это основной язык для использования в браузерах. Для того чтобы хранить большое количество информации используются базы данных. Для веб-приложения «Помощник куратора академической группы» используется MySQL. Работу с этой базой данных очень удобно организовывать с помощью такого языка программирования, как PHP. Так же с помощью этого языка реализовываются и некоторые другие функции. Для отправки запросов к базе данных используют SQL. С помощью запросов можно как получать, так и изменять, и удалять данные.

Разработанное веб-приложение «Помощник куратора академической группы» поможет обеспечить быстрый и удобный доступ к данным о мероприятиях. Позволит редактировать старые или создавать новые записи. Организована удобная связь между куратором и

Материалы XXVI Республиканской научной конференции студентов и аспирантов «Новые математические методы и компьютерные технологии в проектировании, производстве и научных исследованиях», Гомель, 20–22 марта 2023 г.

группой, то есть при выборе куратора группа выбирается автоматически и наоборот. Так же в приложении организован поиск по кураторам и по группам, что облегчает работу с данными. Существует возможность скачивания материалов для кураторских часов прямо из приложения в один клик. Веб-приложение удобно в использовании за счёт интуитивно понятного интерфейса, с которым разберётся даже человек, у которого недостаточно навыков работы с компьютером. Приложение облегчит работу кураторам.

Н. В. Овчинников, Г. Л. Карасёва
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

СОЗДАНИЕ МОДЕЛЕЙ 3D-КЛЮЧЕЙ ДЛЯ ПОСЛЕДУЮЩЕЙ ПЕЧАТИ

В повседневной жизни мы все пользуемся ключами от различных замков. Часто необходимо выполнить дубликат ключа. С развитием технологий, в частности 3D-печати, которая способна изменить принципы производства многих вещей. Помимо этого, использование 3D-принтеров существенно сокращает время производства дубликата ключа и снижает их конечную стоимость. Также печать трехмерных объектов обеспечивает высокоточное воспроизведение необходимых форм и деталей определенного объекта. При этом ручной труд практически сведен к нулю, а это значит, что затраты на оператора и обслуживание 3D-принтера будут минимальными.

Разрабатываемая система позволит автоматизировать создание 3D-объекта ключа. Далее 3D-объект можно распечатать на 3D-принтере. Проект выполнен как веб-приложение. Предусматривается три вида пользователей, Администратор, пользователь и гость.

Администратор осуществляет: разработку сайта; поддержку концепции сайта; улучшение его работы; усовершенствование и исправление текущей структуры веб-ресурса. А также администратор организует техническую сторону работы ресурса и контроль безопасности; проводит аналитику посещаемости, вовлеченности посетителей, конверсии и осуществляет обратную связь с посетителями ресурса. Администратор осуществляет организацию и контроль полноценной работы, корректного функционала сайта, постоянное отслежива-

Современные информационные технологии
Системное и программное обеспечение информационных технологий
ние доступности веб-портала для пользователей в сети. Техническая поддержка сайта осуществляется либо самостоятельно, либо при помощи привлеченных специалистов.

Пользователи сайта имеют возможность: изменять свои регистрационные данные; создавать 3D-объекты ключей; просматривать и скачивать ранее выполненные 3D-объекты ключей; удалять ранее выполненные 3D-объекты ключей; получать на электронную почту уведомления о новых изменениях в работе сайта; удалить свою учетную запись.

Гости сайта могут: просматривать главную страницу сайта и страницу с возможностями ресурса; регистрироваться на сайте.

Н. А. Одночко
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

РАЗРАБОТКА СТРУКТУРЫ ПРЕДСТАВИТЕЛЬСКОГО САЙТА ДЛЯ УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ

Целью проекта является разработка представительского сайта для образовательных учреждений и анализ принципов создания web ресурсов для реализации образовательных целей.

Процесс структуры проектирования состоит из этапов:

- изучение основных свойств и функций сайтов образовательных учреждений;
- определение целевой аудитории;
- анализ существующих сайтов учреждения образования;
- сравнение проанализированных сайтов;
- логическая структура проекта;
- обоснование выбора средств разработки.

Сама структура сайта состоит из шести пунктов:

– об учреждении. В этом разделе будет выпадающее меню, из которого вы сможете перейти на такие страницы, как: награды, администрация, новости, информационная структура, которые, в свою очередь, будут разделены еще на 3 подпункта: педколлектив, единый информационный день и фотогалерея.

– образовательный процесс. Здесь перечислены все виды образовательного процесса, для каждого из которых будет выделена отдельная страница с более подробным описанием.

– психология. Как следует из названия, здесь будет представлена вся информация о телефонах доверия, служб города и расписание социального педагога.

– о нас. В этом разделе описана вся информация про администрацию, режим работы, списки учителей, история и традиции учебного заведения.

– родителям. Вся информация для родителей находится здесь. Например, о том, когда будут проводиться встречи с администрацией школы, обращение граждан, Online консультации, прием в школу и так далее.

– контакты. Здесь зарегистрированы не только номера телефонов и почты, но и карта, показывающая местоположение учреждения образования.

О. В. Осадчая, А. В. Лубочкин
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ «ТУР ГЕРОЕВ» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ HTML, CSS, TYPESCRIPT, ANGULAR

Компьютерные и мобильные игры являются одними из наиболее популярных развлечений как детей, так и взрослых. В них можно встретить множество героев с разнообразными характеристиками, которые игрокам зачастую бывает сложно запомнить. Для объединения подобной информации существуют приложения, позволяющие внести данные героев и сравнивать их для наиболее эффективного прохождения игры.

Для создания структуры разработанного приложения использован язык разметки HTML, необходимый для правильного отображения объектов, размещения на странице нужных элементов и структурирования информации [1]. Для оформления внешнего вида использован язык CSS, позволяющий задать цвета, шрифты и расположения блоков. Для придания динамичности и функциональности использованы язык программирования TypeScript и фреймворк Angular [2]. TypeScript, представляющий собой диалект языка JavaScript, является языком со статической типизацией, что позволяет быстрее и проще писать большие сложные программы, которые легче поддерживать,

развивать, масштабировать и тестировать. Angular позволяет максимально упростить обновление, поскольку включает в себя набор хорошо интегрированных библиотек, охватывающих широкий спектр функций, набор инструментов разработчика, которые помогают разрабатывать, собирать, тестировать и обновлять код.

С помощью указанных технологий разработано приложение «Тур героев», которое позволяет получить список ранее введенных героев, отобразить их в списке, редактировать существующую информацию, использовать навигацию по списку, удалить или добавить героя.

Литература

- 1 Фрейн, Б. HTML5 и CSS3. Разработка сайтов для любых браузеров и устройств: справочное пособие / Б. Фрейн. – СПб. : Питер, 2017. – 272 с.
- 2 Файн, Я. Angular и TypeScript. Сайтостроение для профессионалов / Я. Файн, А. Моисеев. – СПб. : Питер, 2018. – 464 с.

А. В. Пекарский

(ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно)

МЕТОДЫ БЕСПАРОЛЬНОЙ АУТЕНТИФИКАЦИИ

Сегодня аутентификация пользователя имеет большое значение, так как есть очень много сведений, для которых необходимо сохранить конфиденциальность, а значит и доступ к таким данным должен быть под контролем. Актуальность исследования обусловлена необходимостью учитывать современное представление людей об удобстве прохождения процедуры аутентификации. Несмотря на то, что каждая крупная компания использует пароли для авторизации своих клиентов, последние исследования показывают, что слабые или легко угадываемые пароли являются основной причиной утечки информации. Данная проблема является очень актуальной в нынешнее время.

Цель работы – исследование современных методов беспарольной аутентификации, предложение собственного метода.

В качестве предложенного метода реализовано игровое решение (интерактивная игра) для аутентификации пользователей. Используется сценарий, похожий на шахматную доску. После выбора опреде-

ленного персонажа-аватара пользователь должен перемещать его по игровому полю, при этом собирать нужное количество определённых продуктов, что является секретной комбинацией пользователя. Движение персонажа основано на нажатии клавиш со стрелками, сбор нужных продуктов осуществляется нажатием клавиши «Backspace». Конкретный персонаж-аватара и число продуктов, которое необходимо собрать, выбраны пользователем на этапе регистрации, поэтому служат частью секретной информации, идентифицирующей пользователя. Данная интерактивная игра в качестве метода беспарольной аутентификации весьма удобна на начальном этапе разработки, так как человеку легко запоминать секретную комбинацию, потому что он запоминает конкретные объекты в ходе игрового опыта, используя ассоциативную память.

Использовать исходный метод беспарольной аутентификации для серьёзных систем, где вопрос безопасности стоит превыше всего не рекомендуется. Данный метод хорошо использовать в качестве первичного фактора при двухфакторной (многофакторной) аутентификации или в более простых системах.

А. Д. Петрачкова, Е. А. Левчук
(БГУ, Минск)

РАЗРАБОТКА ТРЕБОВАНИЙ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ЗАЯВОК

Система мониторинга заявок помогает компаниям подбирать кандидатов на основании целей найма персонала, собирает информацию, сортирует кандидатов в соответствии с опытом и набором навыков. Поскольку многие открытые вакансии могут привлечь сотни кандидатов, не обладающих необходимой квалификацией, мониторинг значительно экономит время компаний и рекрутеров.

Исходя из произведенного анализа существующих решений, данная система предполагает выполнение следующих функций: формирование базы соискателей и базы вакансий, разбиение их на категории, придание определенного статуса и вывод основной информации по ним, а также управление; возможность поиска, фильтрации,

сортировки кандидатов и вакансий; осуществление авторизации HR-сотрудников и возможность изменения роли пользователя.

Для взаимодействия программного обеспечения используется архитектура «клиент-сервер», где веб-приложение – это клиент-серверное приложение, в котором клиентом выступает браузер, а сервером – веб-сервер. В проектируемой системе мониторинга заявок планируется два типа пользователей: администратор (глава HR-отдела) и клиент (HR-специалист).

Администратор имеет доступ ко всему функционалу системы. Он обладает функциями по формированию и управлению пользователями в системе.

Клиенту доступны функции по управлению и формированию базы кандидатов, просмотру информации о соискателях, управлению и формированию базы вакансий. Клиент имеет возможность поиска и фильтрации вакансий или кандидатов, а также функцию присвоения кандидату и вакансии определенных статусов. Клиент имеет возможность изменять свою роль.

Данная система может быть внедрена в HR-отделы различных компаний, тем самым увеличив производительность HR-сотрудников. Компании будут иметь прямой доступ к системе, а HR-сотрудники смогут ежедневно обновлять информацию о своих вакантных местах.

Д. В. Петровский

(ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно)

ОБФУСКАЦИЯ КАК МЕТОД ЗАЩИТЫ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Вопрос защиты программного обеспечения является актуальным и важным, поскольку с ростом количества программных продуктов и услуг возрастает их стоимость и важность для пользователей и компаний. Вместе с тем, растет количество злоумышленников, которые могут получить несанкционированный доступ к чувствительной информации, нанести ущерб бизнесу или просто повредить программное обеспечение.

Обфускация кода все еще остается актуальной, так как различные виды злоумышленников по-прежнему стремятся получить доступ

к чужому коду и использовать его для своих целей. Это могут быть взломщики, которые пытаются найти уязвимости в коде, пираты программного обеспечения, которые могут использовать взломанные версии программ, чтобы получить доступ к услугам и функциям, которые не были предназначены для них, а также конкуренты, которые могут использовать ваш код для создания своих продуктов или услуг.

Существует несколько методов обфускации: замена имен переменных на случайные строки, удаление комментариев, перестановка порядка инструкций, использование шифрования. Однако не следует полагаться только на обфускацию в качестве единственного метода защиты, так как это может создать ложное чувство безопасности. Для достижения более высокого уровня защиты необходимо использовать комплексный подход, включающий в себя различные методы защиты, такие как шифрование, авторизацию, контроль доступа, аудит.

В связи с этим обфускация остается важным инструментом в борьбе со взломами и пиратством. Однако следует отметить, что методы защиты также должны постоянно совершенствоваться и адаптироваться к новым угрозам. Важно отметить, что обфускация кода не является панацеей и не может полностью защитить программное обеспечение от всех видов атак. Также следует помнить, что обфускация может сделать код менее читаемым и понятным для разработчиков и администраторов, поэтому перед применением этого метода защиты необходимо тщательно оценить все плюсы и минусы.

З. А. Пилипук
(БрГТУ, Брест)

ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ СЕТЕВЫХ МНОГОПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Объект рассмотрения – особенности разработки сетевых многопользовательских приложений, задачи обеспечения синхронизации соответствующих рабочих процессов на примере сетевых компьютерных игровых систем. Цель – макетирование проектов, формирование рекомендаций по созданию компьютерных игровых систем. В качестве типового образца, обладающего характерными чертами таких систем, выбран сетевой аналог карточных игр – игра в покер и рас-

смотрена базовая функциональность указанных систем: ведение аккаунтов; моделирование игровой обстановки; обеспечение игрового процесса в режиме коллективного использования, правил определения победителя; управление условным денежным компонентом; защита данных, обеспечение устойчивости коммуникаций и др.

Показана эффективность принципов объектной разработки, использования клиент-серверного построения архитектуры, где средства клиента, предоставляемые в открытом доступе, обеспечивают необходимую функциональность, максимально разгружая сервер, синхронизирующий игру. Предложено шифрование базы данных для их защиты, алгоритмы исключения нечестной игры и определения победителей, рассмотрена поддержка работы системы в локальном режиме, в том числе на базе нейронных сетей. Проектные решения представлены диаграммами прецедентов, классов, компонентов и развертывания компонентов в сетевой инфраструктуре.

Результаты макетировались [1] и ориентированы на применение ПК с ОС Windows, база данных реализована на SQL Server. Сетевое программирование выполнено средствами кроссплатформенной библиотеки Boost.Asio, языка visual C++, контейнеров STL. Для поддержки интерфейсов использовался CLI C++.

Литература

1 Пилипук, З. А. Опыт проектирования приложений игрового типа / З. А. Пилипук // Современные проблемы математики и вычислительной техники: материалы 12 республиканской научной конференции молодых ученых и студентов, Брест, 2021 г. / БрГТУ. – Брест, 2021. – С. 54–55.

Д. Д. Подберезный, В. В. Орлов
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОГО САЙТА О РАЗВИТИИ И ИСТОРИИ ФУТБОЛЬНОЙ КОМАНДЫ «FC BARCELONA» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ HTML5, CSS3 И ЯЗЫКА ПРОГРАММИРОВАНИЯ JAVASCRIPT

В наше время сеть Интернет уже стала неотъемлемой частью жизни в развитых и развивающихся странах. Существует множество

девайсов, которые имеют доступ к сети Интернет. Имея один из таких девайсов, мы сможем получать необходимый нам объём информации.

Во время выполнения работы был разработан информационный сайт, чтобы все желающие имели возможность, посетить сайт с любого устройства, ознакомиться с исторической частью, послушать и прочитать гимн команды, узнать последние новости, последний трансферы, ознакомиться с результатами прошедших матчей, узнать дату и время будущих матчей команды.

Также во время выполнения данной работы были изучены и применены различные языки веб-программирования [1, 2]. Разработаны несколько макетов веб-страниц для различных устройств. Для разработки и написания кода сайта были применены: HTML5, CSS3 [3] и JavaScript. Проект был реализован в среде разработки Visual Studio Code. Данный сайт предназначен для ознакомления с историей и актуальной информацией футбольного клуба «FC BARCELONA».

Литература

1 Лоусон, Б. Изучаем HTML5. Библиотека специалиста : справочное пособие / Б. Лоусон, Р. Шарп. – Санкт-Петербург : Питер, 2012. – 286 с.

2 Хоган, Б. HTML5 и CSS3. Веб-разработка по стандартам нового поколения : справочное пособие / Б. Хоган. – Санкт-Петербург : Питер, 2014. – 320 с.

3 Макфарланд, Д. С. Новая большая книга CSS / Д. С. Макфарланд. – Санкт-Петербург : Питер, 2015. – 720 с.

М. В. Подкуймуха, Е. Ю. Кузьменкова
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ «IMONEYBOOK» ДЛЯ ОС ANDROID

Отсутствие учёта своих доходов и расходов – это одна из самых распространенных ошибок, которые делают люди, когда дело доходит до управления своими финансами. Те, кто не ведет учет денежных средств, часто оказываются в трудной финансовой ситуации и не знают, как решить ее. Это может привести к задолженностям, нехватке денег на важные покупки и даже к дефолту. Ведение учёта своих

финансов играет важную роль в жизни каждого человека, а также является важным инструментом для достижения поставленных финансовых целей и стабильности. Это помогает получать полную картину ваших финансовых доходов и расходов, а также отслеживать их изменения во времени. Ведение личного финансового учета поможет вам лучше управлять своими деньгами и исключить растрату денег на ненужные вещи. Также ведение учета позволяет вам делать более обдуманные финансовые решения и достигать финансовых целей, таких как накопление на отпуск или покупку недвижимости.

В рамках решения данной проблемы была разработана программа для операционной системы Android для ведения личного финансового учета, в которой люди смогут контролировать свои расходы и доходы и смогут отслеживать все свои манипуляции с денежными средствами.

Приложение было разработано в среде AndroidStudio на языке программирования Java, где в качестве базы данных была выбрана SQLite. Клиентская сторона написана на языке разметки пользовательского интерфейса FXML.

Программа представляет собой android-приложение, где основной функционал – ведение учета личных финансов. Просмотр истории всех манипуляций с денежными средствами по категориям и за определенный период, советы по ведению учета. В программе реализована возможность авторизации пользователя для того, чтобы на одном устройстве могли работать несколько человек и у каждого был свой персональный учет. Пользователь может добавить доход или расход и определить их в категории, контролировать свои финансы по группам для того, чтобы выявить у себя сильные и слабые финансовые стороны.

В. В. Полевиков, П. В. Бычков
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

РАЗРАБОТКА ВЕБ-САЙТА ЗАО «ГОМЕЛЬСКИЙ ВСЗ»

На сегодняшний день, в эпоху развития информационных технологий, электронное представительство в компьютерной сети Интернет имеет огромное значение в деятельности предприятия. Компания, не находящаяся в онлайн-режиме, уже не может полноценно раз-

виваться, сайт можно приравнять к электронной визитке, благодаря которой организация может усовершенствовать свое производство и завоевать необходимый сегмент потребителей на рынке. Поэтому создание Интернет-сайта является одной из важных составляющих формирования и продвижения любой компании.

При разработке сайта были использованы язык разметки HTML, CSS, язык программирования JavaScript. IDE: Visual Studio Code.

Веб-сайт для ЗАО «Гомельский ВСЗ» состоит из следующих разделов:

1. Главная. Здесь расположена основная информация о предприятии, цели предприятия и основные контакты.
2. Новости. В этом разделе находится актуальные новости о предприятии, достижения в спорте и культурной жизни.
3. О заводе. Данный раздел содержит информацию об истории завода, его основных руководителях, сертификаты.
4. О товарах. Здесь расположены основные перечни работ, которые выполняются на предприятии, и продукции, выпускаемых заводом.
5. Контакты. В данном разделе находится вся контактная информация, ссылки на социальные сети и адрес завода.
6. Вакансии. Здесь расположены актуальные вакансии, которые требуются на предприятие.
7. Профсоюз. Здесь указана информация по профсоюзной организации, которая действует на территории завода.
8. Обращение. В данном разделе можно увидеть информацию кто и когда может принять вас, так же здесь есть информация для ИП, юридических лиц, а так же для физических лиц.

А. Ю. Полякова, Е. М. Березовская
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ «ГРУЗОПЕРЕВОЗКИ»

Информация на данный момент стала одним из основных ресурсов, а информационные системы стали неотъемлемой частью практически во всех сферах деятельности.

Информационная система (ИС) – это взаимосвязанная совокупность средств, методов и персонала, используемых для хранения, об-

работки и выдачи информации для достижения цели управления. В современных условиях основным техническим средством обработки информации является персональный компьютер. Большинство современных ИС преобразуют не информацию, а данные. Поэтому часто их называют системами обработки данных.

Для удобства понимания принципа работы системы в любой области деятельности люди стали применять тот или иной вид моделей (математических, физических или компьютерных). Поскольку виды задач для решения, которых применяют ИС, очень разнообразны, то для более эффективной работы было разработано и большое разнообразие видов ИС с принципами построения и заложенными в них правилами обработки информации.

На сегодняшний день для успешного развития бизнеса любой фирме просто необходим качественный склад для хранения своей продукции. Целью выполнения данной работы является разработка информационной системы «Грузоперевозки». Была поставлена задача реализовать приложение, позволяющее данные организовать в справочники, хранить данные о грузоперевозках; добавление, редактирование и удаление сведений из базы данных; поиск данных в базе данных; сортировка данных; печать акта выполненных работ, счета на оплату, договора; разделение пользователей на администратора и водителя с разными правами доступа.

Внешний вид разработанного приложения «Грузоперевозки» реализован с помощью HTML, CSS, JavaScript; серверная часть – с помощью языка программирования Java; среда разработки – IntelliJ IDEA, база данных создана средствами реляционной базы данных с открытым кодом PostgreSQL.

Д. А. Постник
(ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно)

О СИСТЕМЕ НАКОПЛЕНИЯ И АНАЛИЗА ИНФОРМАЦИИ ИСТОРИЧЕСКОЙ И ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ЦЕННОСТИ

В современном мире информационные ресурсы представлены в различных вариациях, таких как, например, средства массовой информации, телевидение, видеоролики, почтовые рассылки, печатные издания и т.д. Стремительное развитие информационного общества, а

также широкое распространение технологий мультимедиа, сетевых технологий, позволяющих внедрять информационные технологии в качестве средства обучения, общения, интеграции в мировое пространство, заставляет пользователей достаточно широко использовать информационные технологии. Отметим, что система, связанная с накоплением и анализом данных исторической значимости, должна собирать, содержать и обрабатывать большое количество информации. Обработка собранных данных, их анализ, а также структурированный вывод для пользователя позволит упростить процесс поиска требуемой информации, а также, соответственно, уменьшить затраченное на это время. Системы такого рода также должны предоставлять открытый, интуитивно-понятный интерфейс для взаимодействия с пользователями и позволяя интегрировать её с другими системами.

Кроме того, необходимо отметить, что разрабатываемая система должна иметь возможность обрабатывать большое количество запросов и функционировать в сети Интернет для удобного использования. Основная функциональность данной системы: возможность просмотра, поиска, фильтрации, добавления информации об объектах исторической и художественной ценности, возможность регистрации пользователя, а также последующее сохранение необходимой информации, расширенный поиск и анализ накопленных данных. Для реализации веб-приложения используется клиент-серверная архитектура. Клиентская часть реализует логику отображения элементов пользовательского интерфейса, а серверная отвечает за бизнес-процессы, анализ и доступ к данным. В качестве СУБД используется MySQL, для клиентской части – HTML, фреймворк Angular с использованием языка программирования Typescript, библиотека RxJS, которая позволяет удобно организовать работу с событиями и асинхронным кодом, для стилизации приложения – собственные стили CSS, фреймворк Bootstrap.

С. Б. Протосовицкая
(ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно)

ДЖЕЙЛБРЕЙК IOS-УСТРОЙСТВ И ПРИЛОЖЕНИЙ

IOS-устройство с устаревшими ПО поддается взлому с помощью джейлбрейков и дает возможность установки твиков. Данная

уязвимость может как расширить функционал приложения, так привести к краже персональных данных пользователя [1].

В отличие от Android, на iPhone и iPad не предоставляется возможность установить загруженное из сети приложение, а официальных альтернатив App Store пока не существует. Однако имеются пути обхода, позволяющие установить удаленное приложение. Одним из таких решений является AltStore. С помощью AltStore пользователь может установить утилиту для джейлбрейка. Одной из таких утилит является Cydia. С ее помощью можно установить джейлбрейк-твики, позволяющие усилить безопасность приложений, если устройство уже взломано.

Apple тратит много ресурсов для защиты кода блокировки экрана. Однако при взломе пароля актуальной является защита приложений, содержащих конфиденциальные данные пользователя.

Джейлбрейк-твик Spore позволяет защитить приложения в случае, когда устройство было разблокировано. Приложения скрыты с домашнего экрана и не отображаются при помощи поиска. Доступ к ним возможен при вводе пароля или использовании аутентификации.

Твик iProtect позволяет установить пароль на запуск каждой программы, а BioProtect – использовать отпечаток пальца для идентификации пользователя. В первую очередь следует установить защиту на Cydia, на доступ к командной строке, чтобы снизить риск модификации файлов твика. А также на все программы с персональными данными пользователя.

Несмотря на то, что джейлбрейки не актуальны для обновленных ПО, многие пользователи отключают автообновление и используют старые версии для их установки. Данный способ эффективен в расширении функционала, однако не безопасен для пользователей. Некоторые программы могут содержать в себе вредоносное ПО.

Литература

1 iOS и iPhone глазами хакера / А. Холмогорова [и др.] ; под ред. В. Холмогорова. – СПб. : БХВ-Петербург, 2023. – 69 с.

К. Ш. Прядко
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

КОМПЛЕКС УМНЫХ ПОДСКАЗОК ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО РАСПИСАНИЯ

Процесс составления расписания занятий в высшем учебном заведении становится более простым, если делать это не вручную, а с помощью удобного программного продукта, избавляющего человека от необходимости держать в голове большие объемы статических данных (номера корпусов и аудиторий, ФИО преподавателей, названия групп и дисциплин). Но этот процесс также может быть оптимизирован, если добавить к программному приложению механизм, который мог бы не только обеспечивать пользователя нужными данными, но и контролировать их использование.

Данная работа посвящена разработке веб-приложения с использованием языков программирования Java и TypeScript и фреймворков Spring и React соответственно, которое работает с данными из СУБД PostgreSQL.

В процессе работы приложение предлагает пользователю данные с учетом того, как они используются. Например, в зависимости от того, для какой группы выставляются пары в данный момент, предлагаются дисциплины, определенные для данного курса обучения по данной специальности с учетом того, какое количество часов в неделю выделено для той или иной дисциплины. По дисциплине приложение предлагает определенный список преподавателей, которые читают соответствующий материал. Также приложение учитывает заполняемость на данной паре и вместительность аудиторий и предлагает пользователю выбрать одну из свободных по времени, что позволяет избежать ситуаций, когда одна и так же аудитория проставлена у нескольких разных групп одновременно. При выборе аудитории можно также учитывать наличие в ней компьютеров или проектора для комфортного проведения практических, лабораторных или лекционных занятий.

Данное решение призвано ускорить процесс составления расписания путем снижения человеческого фактора, уменьшая и облегчая требования к составляющему учебное расписание.

А. А. Пудловский
(ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно)

РАЗРАБОТКА И РЕАЛИЗАЦИЯ ЭВОЛЮЦИОННЫХ АЛГОРИТМОВ ДЛЯ ИГРОВЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ И ЗАДАЧ ОПТИМИЗАЦИИ

Часто на практике возникают задачи, для которых нельзя найти строгое аналитическое решение. Для этого были разработаны приближённые алгоритмы решения. В проекте был рассмотрен генетический алгоритм (GA), который относится к алгоритмам поиска. Этот алгоритм используется для задач поиска, оптимизации и обучения нейронной сети.

Для подобных задач зачастую применяются обучение с подкреплением (RL) и обучение с учителем (SL). Характерной особенностью RL заключается в том, что агенту предоставляется информация об окружающей среде и присутствует система начисления награды за те или иные действия. В SL же подаётся выборка из пар входов и требуемых результатов. RL обладает большей эффективностью по сравнению с SL. Но RL трудно применить на практике из-за зашумлённости и задержанного сигнала. Так же в RL часто закрепляется только одна последовательность действий для решения задачи, таким образом, теряются другие потенциальные решения [1].

Для решения задач оптимизации и обучения помимо других эффективных способов стоит рассматривать GA. Данный алгоритм с лёгкостью внедряется в большинство сложных задач, которые порой трудно решить традиционными способами. Главное преимущество GA над другими алгоритмами поиска, оптимизации и обучения заключается в том, что GA находит глобальный оптимум за адекватное количество времени. Но GA требует огромное количество вычислительных мощностей и времени. И результаты зачастую не такие точные, как у других алгоритмов оптимизации.

Так же стоит отметить, что GA не используется для обучения нейронных сетей из-за своих недостатков. Но GA может использоваться для улучшения эффективности обучения нейронных сетей благодаря большому разнообразию популяции. Таким образом, можно совмещать GA с другими эффективными способами обучения, которые не рассматривают другие возможные решения задачи.

Литература

1 Mnih, V. Playing atari with deep reinforcement learning / V. Mnih. [and others] // arXiv:1312.5602v1, 2013. – P. 1–9.

М. А. Раздуев

(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО КЛИЕНТА ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ ПРОДАЖ ДЛЯ ЗАО «ХОЛДИНГОВАЯ КОМПАНИЯ «ПИНСКДРЕВ»»

Разработка мобильного клиента считается одним из перспективных направлений деятельности для многих организаций. Мобильный клиент поможет организациям выделиться на фоне конкурентов, повысить продажи и позволит работать на интересы целевых потребителей.

Целью проекта является разработка мобильного клиента для увеличения продаж для ЗАО «Холдинговая компания «Пинскдрев»».

Мобильный клиент для увеличения продаж для ЗАО «Холдинговая компания «Пинскдрев»» состоит из следующих разделов:

1. Главная. Во вкладке будет размещаться информация о предстоящих скидках, распродажах и акциях. Будут представлены популярные категории на данный момент. А завершаться вкладка будет информацией о компании.

2. Каталог. Во вкладке будет размещаться информация о категориях, которые предоставят пользователю возможность перехода, в которых можно будет увидеть продукцию.

3. Заказы. Во вкладке будет размещаться информация о той продукции, которую пользователь добавил и хочет купить.

4. Профиль. Во вкладке будет размещаться информация о пользователе, такая как ФИО, электронная почта и номер мобильного телефона. Также будет информация о том, как можно будет пользователю связаться с компанией. И ниже будет предоставлена информация об условиях доставки, которую предоставляет компания.

В процессе работы над проектом были рассмотрены альтернативные решения, осуществлена постановка задачи, описаны функциональные возможности и сценарии использования мобильного приложения. Разработан дизайн мобильного клиента в графическом онлайн-редакторе Figma. При разработке мобильного клиента использовался язык программирования Kotlin и среда разработки Android Studio.

Е. Ю. Ременчик
(ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно)

КОНФИДЕНЦИАЛЬНОСТЬ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ПРИ РАБОТЕ В БРАУЗЕРЕ

Современный интернет – это пространство, где каждый пользователь оставляет о себе целый ряд цифровых следов. Это может быть информация о посещенных сайтах, переписка в социальных сетях, личные данные и т.д. Поэтому вопрос конфиденциальности пользователей в интернете является одним из самых актуальных. Особое внимание уделяется конфиденциальности при работе в браузере, так как это основной инструмент доступа к сети.

1. Выбор правильного браузера. Некоторые браузеры более приватны, чем другие. Например, Tor Browser, Brave и Firefox имеют функции, которые увеличивают конфиденциальность, такие как блокировка трекеров, отключение cookies и использование прокси.

2. Использование виртуальной частной сети (VPN). VPN-сервисы создают зашифрованный канал между компьютером пользователя и интернетом, который скрывает IP-адрес пользователя и защищает его от онлайн-слежки. Кроме того, VPN-сервисы могут помочь обойти географические блокировки и ограничения доступа к контенту.

3. Правильная настройка браузера. Некоторые настройки могут быть использованы для защиты конфиденциальности. Например, вы можете отключить функцию запоминания паролей, отключить cookies, использовать режим инкогнито, очистить кеш и историю браузера и т.д.

4. Расширения для браузера могут помочь защитить конфиденциальность. Расширение Adblock помогает блокировать рекламу и трекары, расширение HTTPS Everywhere защищает от атак по протоколу HTTP, а расширение Privacy Badger помогает отслеживать и блокировать онлайн-слежку. В целом, защита конфиденциальности пользователя при работе в браузере – это важный аспект современного интернета. В связи с тем, что большинство пользователей проводят большую часть своего времени в интернете через браузер, необходимо принимать меры для защиты конфиденциальности. Но не следует забывать, что ни один метод не является абсолютно надежным, поэтому важно оставаться бдительным и осознанным в своих действиях в интернете.

В. В. Ринейская, М. В. Москалева
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

РАЗРАБОТКА 2D-ИГРЫ В ЖАНРЕ «ENDLESS RUNNER» НА ПЛАТФОРМЕ UNITY

В наши дни разработка видеоигр является одной из наиболее прибыльных и активно развивающихся сфер индустрии развлечений. Целью является изучение основных аспектов разработки видеоигр для операционной системы Windows и реализация игры в жанре «Endless Runner», при помощи которого можно приятно провести время, а также развивать реакцию. В качестве технологии разработки был выбран кроссплатформенный движок Unity. Такое решение обосновано удобством и популярностью данной технологии, позволяющей реализовать все необходимые механики. Написание скриптов осуществлялось на объектно-ориентированном языке C# в среде Microsoft Visual Studio 2022.

Главный герой, студент, бежит по коридору университета, а за пределами камеры бесконечно генерируются объекты, движущиеся ему навстречу (рисунок 1). Игрок должен нажатием кнопки перепрыгивать препятствия. Со временем объекты ускоряются, что усложняет задачу игрока. Также в игре реализована система здоровья. Игра заканчивается при отсутствии у героя единиц здоровья, либо при его выходе за пределы камеры. В игре присутствует счетчик очков, который фиксирует результат игрока, сравнивает его с наилучшим результатом и тем самым ставит перед игроком главную цель – набрать как можно больше игровых баллов.

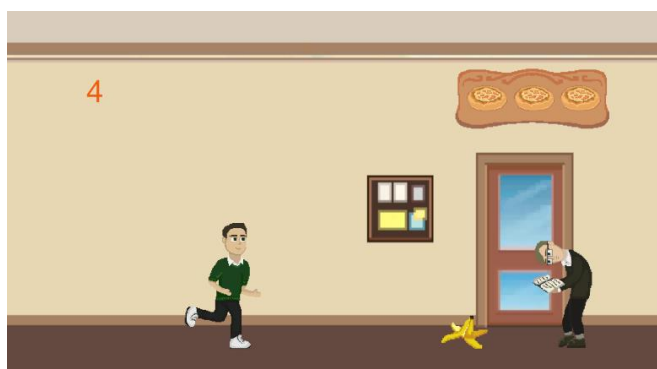


Рисунок 1 – Сцена из игры

А. В. Романов
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

РАЗРАБОТКА САЙТА ПО ПРОДАЖЕ АВТОМОБИЛЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ HTML, CSS И JAVASCRIPT

Web-сайты – неотъемлемая часть современного мира. Мы получаем значительную часть информации благодаря доступу в интернет и поиску информации на различных web-страницах. Важное место занимают личные рекламные сайты, такие как сайты всемирно известных фирм, производителей различных товаров и услуг, продавцов, фотографов, веб-студий и т.д.

Целью выполняемой работы является разработка веб-приложения по продаже автомобилей. Для этой цели были выбраны следующие технологии: язык программирования TypeScript, Frontend фреймворк Angular, методология оптимизации архитектуры веб-приложения NgRx, облачное хранилище Firebase.

Были изучены следующие теоретические вопросы, относящиеся к созданию web-сайта: изображения, ссылки, элементы inline и block, формы, элементы header, nav, footer, section, CSS правила и селекторы, работа с текстом, переходы и трансформации, позиционирование и разметка, псевдоклассы, псевдоэлементы, градиенты и фон.

Данное приложение ориентировано на любого пользователя с любым гаджетом и предоставляет функционал для создания объявления с автомобилем и сохранения его в приложении. Интерфейс приложения главным образом представлен в виде следующих страниц: страница авторизации, страница с объявлениями.

Страница с объявлениями отображает все объявления на сайте. Каждое объявление содержит изображение автомобиля, его название, описание, цену, год выпуска и другие данные, которые захотел указать хозяин. Также хозяин при выборе своего объявления может изменить информацию в объявлении или вовсе удалить его.

Страница авторизации необходима для регистрации пользователя в системе, а также для предотвращения фейковых объявлений.

М. Т. Рудой
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

РАСПОЗНАВАНИЕ СОСТОЯНИЯ ОПЕРАТОРА СИСТЕМЫ СРЕДСТВАМИ ДОПОЛНЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

В современной сфере промышленности ряд операций требуют присутствия человека на месте оператора, поскольку процесс принятия решений и/или поиск аномалий в потоке событий не всегда охвачены реализованными системами ИИ. Примерами таких задач являются оператор сетевого мониторинга в крупных ЦОД или оператор системы видеонаблюдения в центрах управления городским трафиком. Усталость оператора может отрицательно сказаться на большом количестве зависящих от его работы людей.

Системы дополненного интеллекта могут быть использованы для контроля состояния оператора. Визуально усталость может быть определена по следующим признакам: непроизвольное закрытие глаз, нарушение концентрации внимания, ухудшение настроения [1], раздражительность. Обученная нейронная сеть может определять данные признаки (рисунок 1) и вызывать активацию внешних событий. Например, срабатывание будильника.

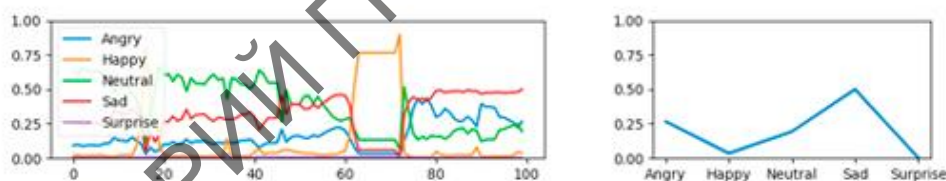


Рисунок 1 – Определение признаков эмоциональности оператора

Самым простым примером практической значимости внедрения подобной системы может стать вспомогательная система блокировки сеанса пользователя в случае выхода оператора из зоны обзора камеры контроля его состояния. Модуль снизит вероятность несанкционированных операций от имени авторизованного пользователя системы без его ведома.

Литература

1 Аксёнова, Н. А. Реализация системы определения эмоций студентов по мимике лица // Н. А. Аксёнова, О. М. Демиденко, А. В. Воруев / Известия Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины. – 2022. – № 3 (132). – С. 82-87.

А. Э. Рыбникова, В. В. Орлов
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

РАЗРАБОТКА ДИЗАЙНА ВЕБ-САЙТА С АССОРТИМЕНТОМ ЮВЕЛИРНЫХ ИЗДЕЛИЙ И АКСЕССУАРОВ МАГАЗИНА «ОЛЛО» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ CSS И СЕРВИСА FIGMA ДЛЯ СОЗДАНИЯ ИНТЕРФЕЙСА

В настоящее время Интернет становится все более развитой средой для осуществления коммуникаций, покупок, поиска информации и т.д. В связи с глобальным развитием сети Интернет, в программировании все более резко начала выделяться отдельная его отрасль веб-программирование.

Сейчас, чтобы привлечь внимание клиентов, покупателей или партнёров, просто необходимо заявить о себе в интернете, путём создания веб-сайта [1, 2]. Для этих целей как раз и служит веб-сайт, содержащий основную информацию об организации, частном лице, компании, товарах или услугах, прайс-листы, контактные данные. Веб-сайты позволяют хранить, передавать, продавать различные типы информации, не отходя от экрана компьютера.

В данной работе был разработан дизайн веб-сайта для магазина ювелирных изделий и аксессуаров, а также были использованы современные объекты для создания интерфейса. Например, всевозможные виджеты для возможности перехода на отдельные сайты и на сайты для связи с разработчиком.

Рассматривалось создание дизайна веб-сайта с помощью онлайн-сервиса Figma. Для этого были изучены: каскадные таблицы стилей CSS [3], предназначенные для создания стилевых свойств страницы, редактирования визуальной части страницы, а также сам сервис Figma [4], который основан на языке CSS и позволяет без усилий создать макет веб-сайта.

Литература

- 1 Алексеев, А. Введение в web-дизайн: учебное пособие / А. Алексеев. – Москва : ДМК Пресс, 2019. – 184 с.
- 2 Хассей, Т. Создание сайтов для начинающих : справочное пособие / Т. Хассей. – Москва : Эксмо, 2012. – 432 с.

3 Макфарланд, Д. С. Новая большая книга CSS / Д. С. Макфарланд. – Санкт-Петербург : 2015. – 720 с.

4 Окунев, А. Руководство по Figma / А. Окунев. – Москва : Beta, 2019. – 256 с.

В. П. Сакута

(ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно)

РАЗРАБОТКА ИНТЕГРИРОВАННОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ПО АНАЛИЗУ ПРОИЗВЕДЕНИЙ ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ЦЕННОСТИ

Программные разработки в предметных областях в настоящее время приобретают всю большую актуальность. В аспекте разработки специализированной системы историко-культурный и научный интерес представляет разработка универсальной интегрированной Интернет-системы, предназначенной для сбора, хранения и обработки данных историко-художественного наследия.

Предлагаемая работа связана с накоплением различного контента о произведениях художественной ценности, в частности о картинах и их авторах. Живопись представляет собой вид искусства, наиболее богатый изобразительными средствами: это не только цвет, вернее отношения хроматических тонов, но и ахроматические тональные отношения – контрасты и нюансы светлого и тёмного. Искусство живописи по причине столь разнообразных средств тесно связано с картинностью, наглядностью изображения, дающего наиболее полное представление о форме и пространстве изображаемого. Основные потребители продукции – профессиональные историки и искусствоведы, исследователи в научных направлениях, связанных с произведениями художественной ценности, а также, различные агентства, галереи и частные коллекционеры, заинтересованные в получении максимально достоверной информации.

Разрабатываемый Интернет-ресурс должен накапливать, хранить и обрабатывать информацию по запросу исследователя. Прежде всего, проектируемая система должна содержать информацию о тех объектах, которые находятся либо в частных коллекциях, либо в музеях. Для разработки веб-приложения была выбрана монолитная клиент-серверная архитектура. Для реализации серверной части используют-

ся следующие технологии и инструменты разработки: база данных PostgreSQL, ORM-библиотека Sequelize для работы с базой; язык программирования JavaScript; платформа NodeJS (Express).

В качестве технологии реализации клиентской части была выбрана библиотека React. В основе React лежит компонентный подход, который позволяет создавать сложные производительные пользовательские интерфейсы, что позволяет добиться хорошего пользовательского опыта.

Д. С. Санько
(ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно)

КОНТРОЛЬ ВНИМАНИЯ И ЭМОЦИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ

Компьютерное зрение является достаточно важной темой, применяющейся во многих отраслях современного общества. Одной из таких отраслей является видеонаблюдение. Используя видеонаблюдение и методы компьютерного зрения, может решаться задача по контролю внимания и эмоций.

Актуальность данной темы обусловлена возможностью ее обширного использования в таких отраслях как психология, медицина, образование и реклама. В образовании контроль внимания и эмоций может решать задачи по оценке эффективности обучения, помогая педагогам лучше понимать эмоциональную реакцию студентов на различные методы обучения и тем самым улучшить эффективность учебного процесса. Также по выявлению трудностей в обучении, по определению эмоционального состояния учащихся, по выявлению стресса и тревожности, может решаться проблема в развитии социальных навыков. Это может помочь учащимся лучше понимать друг друга и находить общий язык, что, в свою очередь, способствует улучшению атмосферы в классе и общему успеху в обучении.

Целью работы было исследование методов биометрической аутентификации и связанных с ней задач на основе детектирования лиц с использованием библиотек компьютерного зрения и методов машинного обучения. Реализация проекта осуществлялась с использованием библиотек OpenCV, dlib, FER и deepface на языке программирования Python. В ходе работы над проектом был произведен срав-

нительный анализ существующих методов по детектированию лиц, таких как метод Виолы-Джонса, HOG и CNN. Контроль внимания осуществлялся путем решения проблемы перспективы и точки, с целью определения положения объекта, в нашем случае головы учащихся, относительно камеры. Анализ эмоций производился, используя существующие библиотеки компьютерного зрения, реализующие необходимый функционал (FER и deepface).

При дальнейшем усовершенствовании разработанной системы, будет возможно начать ее использование в учебном процессе для определения вовлеченности студентов во время занятия и решения актуальных проблем, которые были описаны выше.

А. А. Свежинцева
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

РАЗРАБОТКА КЛИЕНТСКОГО МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ КЛИНИКИ

Для лучшего взаимодействия населения с государственными медицинскими учреждениями разработано мобильное приложение, которое помогает пользователям быстро получить всю необходимую информацию. Например, посмотреть время работы нужного врача и при необходимости сделать онлайн запись. Пользователь сможет в любой момент узнать о результатах сданных анализов на базе учреждения, историю посещений и актуальные цены на услуги, а также посмотреть адрес и контакты учреждения.

Целевая аудитория состоит из различных возрастных групп. Исходя из этого, приложение должно иметь интуитивно понятный интерфейс, доступный любому человеку в независимости от возраста.

Платформа, которой пользуются люди для мониторинга своего здоровья, должна гарантировать защиту их персональных данных. В случае утечки сведений об истории болезни пациента третьим лицам, будет нанесен серьезный урон безопасности пользователя.

Для защиты данных пользователей в мобильных приложениях можно использовать аутентификацию и авторизацию. Используя авторизацию, пользователи получают доступ к конфиденциальным данным, которые относятся к их профилю.

Кроме того, для защиты данных пользователей необходимо использовать шифрование. Шифрование данных позволяет сохранить конфиденциальную информацию от несанкционированного доступа.

Для хранения данных приложений в рамках успешного проекта была выбрана СУБД MySQL, которая обеспечивает надежное хранение и быстрый доступ к данным.

Для реализации функциональных возможностей приложения для клиники был выбран программный продукт Wrapper, который предоставляет возможность создания кроссплатформенных мобильных приложений с использованием языка программирования Java. Это увеличивает процесс разработки и позволяет создавать приложения, работающие на различных платформах.

Литература

1 Web Documentation [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://developer.android.com>. – Дата доступа: 20.02.2023.

М. И. Свирид

(ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно)

МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ЗАКАЗА ТАКСИ

Приложения по вызову такси на смартфонах являются одними из наиболее часто скачиваемых, а динамика роста рынка таксомоторных перевозок на волне автоматизации демонстрирует впечатляющие показатели. Помимо возросшего удобства по сравнению с традиционными способами бронирования такси, такой способ существенно удешевляет услугу заказа такси как со стороны потребителя, так и со стороны таксомоторного парка:

– Приложение позволяет полностью автоматизировать процесс заказа такси, что позволяет сократить штат сотрудников.

– Клиент сразу видит стоимость поездки, которая рассчитывается приложением. Стоимость поездки при этом может зависеть от различных вариаций набора услуг и километража.

– Часто таксисты позволяют себе существенно завышать цены на перевозку в ситуациях повышенного спроса, иногда такое завышение может быть сформировано искусственно, путем сговора. Всё

большее распространение мобильных приложений по заказу такси позволяет сделать рынок таксомоторных перевозок более прозрачным, оздоравливая конкурентную среду.

– Человек может поставить оценку водителю, написать отзыв, таким образом нечестные водители естественным путём отсекаются.

Цель работы – разработка мобильного приложения для быстрого и удобного вызова такси.

На Google I/O 2017 была представлена архитектура «Android Architecture Components». Android Architecture Components имеет четыре основных элемента, каждый из которых имеет свою ответственность: Activity и фрагмент Fragment; ViewModel; Repository; База данных Room. Следует отметить, что платформа Android абстрагирует разработчика от ядра, и позволяет ему создать приложения с использованием языка Java. Данная платформа позволяет разработчику использовать большой набор API для создания различных типов приложений, а также обеспечивает возможность повторного использования и замены компонентов, предлагаемых приложениями платформы и сторонних производителей.

Я. А. Свиридова, А. А. Ганжур
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

РАЗРАБОТКА ВИЗУАЛЬНЫХ КОМПОНЕНТ ДЛЯ WEB-ПРИЛОЖЕНИЯ «АКАДЕМИЧЕСКАЯ РАЗНИЦА»

Образовательная сфера является одной из нуждающихся в автоматизации, так как, например, при обработке сведений о дисциплинах есть проблема их анализа, которая, в первую очередь, может быть связана с большим объемом информации. Большое количество дисциплин и множество студентов порождают необходимость в автоматизации работы с помощью электронных средств.

Разрабатываемое web-приложение предназначено для облегчения работы деканата в случае, когда необходимо посчитать академическую разницу часов при переводе студента со специальности на специальность. Web-приложение «Академическая разница» обладает следующим функционалом:

– предоставление информации до необходимого семестра о всех дисциплинах по специальностям и общем количестве часов;

– предоставление информации о зачёте и экзамене, количество зачётных единиц.

Со временем приложение будет совершенствоваться и будет добавлен дополнительный функционал, который поможет анализировать количество часов изученных дисциплин и необходимых для перевода на другую специальность, также информацию можно будет выводить на печать в виде отчёта с названиями дисциплин и преподавателями, у которых можно сдать зачёты и экзамены.

Web-приложение разрабатывается с помощью языка программирования JavaScript и библиотеки jQuery. При помощи библиотеки jQuery использовался AJAX (Asynchronous JavaScript and XML) – асинхронный обмен данными с сервером без обновления страницы, что не влияет на взаимодействия пользователей со страницей. Серверная часть реализована на языке программирования PHP, в качестве системы управления базами данных выбрана MySQL.

А. О. Семинский, В. С. Карпов
(ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно)

РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ УПРАВЛЕНИЯ DOCKER КОНТЕЙНЕРАМИ

Современный мир характеризуется наличием разнообразных связей и компонентов как внутри организаций и компаний, так и внешними взаимодействиями. В связи с этим возрастает и сложность информационных систем, обеспечивающих работу организаций (компаний). Одним из подходов реализации сложных информационных систем является декомпозиция их на модули – микро-сервисы. Каждый такой микро-сервис является отдельным приложением, написанным на подходящем языке программирования и предоставляющим открытый интерфейс (API) для взаимодействия с другими участниками системы. Микро-сервисы должны быстро разворачиваться, а также быть объединенными в единую защищенную сеть. Непосредственно защищенной сетью может выступать локальная сеть. Для развертывания нескольких микро-сервисов на одной машине и в одной сети требуется использовать технологию виртуализации – docker-контейнеры.

В работе представлена реализованная система управления контейнеризацией микро-сервисов при помощи TypeScript с использова-

нием Docker API. Данная система позволяет развернуть набор микро-сервисов (каждый в отдельном контейнере) в одной локальной сети. Доступ к данной локальной сети предоставляется через отдельный контейнер – проху-контейнер. Указанный контейнер подключен как к глобальной, так и к локальной сети. Главной задачей этого контейнера является прием внешнего запроса и перенаправление в нужный микро-сервис.

Данная реализация позволяет создавать несколько наборов локальных систем с различным набором микро-сервисов. Доступ к проху-контейнеру каждой локальной сети осуществляется через глобальный проху-контейнер, который подключен к внешней и глобальной сетям.

Разработанное приложение позволяет развернуть несколько корпоративных систем с различным набором микро-сервисов на одной машине с обеспечением полной изоляции каждой системы от других систем.

Н. И. Сенькевич
(БГУ, Минск)

РЕАЛИЗАЦИЯ ЦИФРОВОЙ ПОДПИСИ НА ОСНОВЕ ПРОТОКОЛА ФЕЙГЕ-ФИАТА-ШАМИРА

Протоколы с нулевым разглашением позволяют использовать электронную цифровую подпись (ЭЦП), не раскрывая секретную информацию, связанную с пользователем, и доказать его принадлежность.

В ходе работы реализовано клиент-серверное приложение, использующее схему ЭЦП на основе протокола Фейге-Фиата-Шамира (FFS). Данный протокол основан на сложности извлечения квадратного корня по составному модулю $n = pq$, p и q – большие простые числа, которые не разглашаются. Вычислительная трудность извлечения квадратного корня по составному модулю n имеет один порядок с вычислительной трудностью разложения n на простые множители [1]. При этом протокол FFS не требует такого количества вычислений, как, например, протокол, использующий криптосхему RSA, и поэтому подходит для маломощных процессоров [2].

Приложение разработано на языке C#. Для передачи файлов между сервером и клиентом используется протокол TCP. Для генера-

ции больших простых чисел и ключей ЭЦП, хранящихся на сервере, используется постулат Бертрана и вероятностный тест Миллера-Рабина. Числа p и q подбираются так, чтобы их произведение занимало 2048 бит. Для работы с большими целыми числами используется структура `BigInteger`, входящая в пространство имен `System.Numerics`.NET. Для вычисления хэш-функции используется класс `SHA512` пространства имен `System.Security.Cryptography`.

Реализуемое приложение является актуальным для финансовых систем, электронного документооборота, предоставления государственных услуг, заключения сделок, а также в сфере интернета вещей и т.д.

Литература

1 Молдовян, А. А. Протоколы аутентификации с нулевым разглашением секрета / А. А. Молдовян, Д. Н. Молдовян, А. Б. Левина. – СПб : Университет ИТМО, 2016. – 55 с.

2 Menezes, A. Handbook of Applied Cryptography / A. Menezes, P. Van Oorschot, S. Vanstone. – CRC Press, 1996. – P. 405–417.

М. А. Сербул

(ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно)

РЕАЛИЗАЦИЯ ИНТЕРПРЕТАТОРА РАСШИРЕННОГО ЛЯМБДА-ИСЧИСЛЕНИЯ

Лямбда исчисление было разработано Алонзо Чёрчем для формализации и анализа вычислимости в 1930-х. Изначально создаваясь чисто для теоретических изысканий, в 1950-х – 1960-х оно обратило на себя внимание разработчиков языков программирования, в частности, Джон Маккарти положил его в основу языка LISP.

В работе была разработана расширенная версия классического лямбда-исчисления и реализован интерпретатор этого варианта лямбда-исчисления на языке программирования Си.

Программа на этом языке представляет собой последовательность *объявлений*, которые имеют вид

имя: выражение;

В *имени* допускаются только латинские символы, а также символ нижнего подчёркивания. *Выражение* в свою очередь представля-

ет собой лямбда-терм, в котором также могут использоваться операторы «+», «-», «*», «/», «%», «<», «>» и «?». При этом самым низким приоритетом обладает операторы «<», «>» и «?», после него идут операторы «+» и «-», ещё выше «*», «/» и «%», и самый высокий приоритет у операции аппликации. Таким образом, EBNF расширенного языка имеет вид:

```
программа ::= имя `.` выражение
            имя ::= буква {буква}
            буква ::= `a` | ... | `z` | `A` | ... | `Z` | `_`
выражение ::= число | имя | выражение выражение |
            выражение оператор выражение | абстракция
абстракция ::= ` ` имя `.` выражение
оператор ::= `+` | `-` | `*` | `/` | `%` | `<` | `>` | `?`
число ::= цифра {цифра}
цифра ::= `0` | ... | `9`
```

Созданный интерпретатор можно использовать для изучения и применения лямбда-исчисления, а также развивать до полноценного функционального языка программирования.

Литература

1 Филд, А. Функциональное программирование / А. Филд, П. Харрисон. – М. : Мир, 1993. – 637 с.

В. В. Серенкова, О. Д. Асенчик
(ГГТУ им. П. О. Сухого, Гомель)

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ ОЧЕРЕДЕЙ ПОСЕТИТЕЛЕЙ ПРИ ПРИЕМЕ ВРАЧАМИ ПОЛИКЛИНИК

На сегодняшний день посещение поликлиники является неотъемлемой частью нашей жизни. Огромное количество людей, каждый день стоят в очередях в поликлиники несмотря на то, что они записаны в определённое время, очередь часто сбивается и уходит вперёд, разработанный программный комплекс решает проблему длительного нахождения посетителей в поликлинике.

Программный комплекс состоит из клиентской части, представляющей собой мобильное приложение, которое позволяет пользовате-

лям записаться на приём к врачу, пользователи могут видеть приближительное время попадания в кабинет врача, а также отслеживать, как продвигается очередь. Мобильное приложение реализовано с помощью известного фреймворка React Native, который позволяет одновременно создавать приложения для IOS и Android.

Также реализован браузерный клиент, с помощью которого врачи могут отслеживать записавшихся к ним пациентов, а также отмечать принятых пациентов. Браузерный клиент реализован с помощью фреймворка React.

Программный комплекс также имеет единую базу данных, которая хранит информацию о поликлиниках, врачах, пациентах, расписаниях приема врачей, записях на прием пациентов, историю посещений пациентов и средства доступа и обработки хранящейся информации.

Для обеспечения безопасности и контроля доступа была создана система авторизации и аутентификации пользователей различных категорий: администраторы, врачи, пациенты, и реализованы различные ролевые политики для этих категорий.

Программный комплекс также имеет модуль, реализующий специальные алгоритмы, рассчитывающие на основе имеющихся данных оптимальное время записи пациента на прием к выбранному врачу и прогнозирующие продвижения очереди после записи.

Благодаря разработанному программному комплексу пациенты могут значительно сократить время, которое они проводят в очередях при посещении врачей в поликлиниках.

О. С. Сиволов, Е. Ю. Кузьменкова
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

РАЗРАБОТКА ВЕБ-САЙТА «FILM LIBRARY» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ HTML5, CSS3, JAVASCRIPT

Просмотр кино – один из общедоступных способов развлечения. Киноиндустрия изо дня в день пополняется новыми фильмами и сериалами, и люди, как потребители данного продукта, физически не успевают следить за вновь вышедшим материалом. И для того, чтобы облегчить жизнь, были придуманы различные библиотеки, реализованные в виде веб-сайтов или веб-приложений, для хранения фильмов

и сериалов по различным категориям. Одним из таких веб-сайтов и является «Film Library».

Для создания структуры веб-сайта использовался HTML – язык разметки документов [1]. Браузер интерпретирует код HTML для отображения его на компьютере, планшете или телефоне. Язык был построен так, что страницы отображаются на всех устройствах одинаково.

Для графического оформления был использован CSS – формальный язык описания внешнего вида веб-страницы, написанный с использованием языка разметки. Он использовался для задания цветов, шрифтов, стилей, расположения отдельных блоков и других аспектов представления внешнего вида веб-страниц.

Для придания динамичности и функциональности веб-страницам был использован JavaScript – как встраиваемый язык для программного доступа к объектам веб-сайта или веб-приложения [2].

С помощью вышеупомянутых технологий был разработан веб-сайт «Film Library», позволяющий пользователю выбрать фильм, который ему хотелось бы посмотреть. На веб-сайте присутствуют последние новинки из мира кино, трейлеры новых фильмов, коллекция старых, но всеми любимых фильмов. Также предусмотрена связь с автором.

Литература

1 Хоган, Б. HTML5 и CSS3. Веб-разработка по стандартам нового поколения: справочное пособие / Б. Хоган. – СПб. : Питер, 2014. – 320 с.

2 Флэнаган, Д. JavaScript. Подробное руководство, 5-е издание: справочное пособие / Д. Флэнаган. – Пер. с англ. – СПб. : Символ-Плюс, 2008. – 992 с.

Е. А. Сивцов

(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ «ВИДЕО-СЕРВИС»

Любая разработка веб-приложения должна сопровождаться подробным изучением требований, которым должен удовлетворять конечный продукт. При этом необходимо использовать современный инструментарий технологий и продумать процесс создания высоконагруженного веб-приложения от идеи и изучения требуемых функций языка программирования и библиотек до проектирования и разбора схемы реализации диалога системы с пользователем.

В докладе рассказывается об основных этапах создания веб-приложения «Видео-сервис». Разработка приложения начиналась с изучения соответствующих инструментов и библиотек языка программирования JavaScript. К наиболее значимым средствам реализации можно отнести следующие: Node.JS – серверную оболочку и мощную среду выполнения; React.JS – популярную библиотеку для создания пользовательского интерфейса веб-приложений; документо-ориентированную программу базы данных MongoDB, служащую основным хранилищем данных. Далее следовал этап постановки конкретной задачи и проектирования архитектуры программного обеспечения с использованием моделей стандартов группы UML, диаграмм и схем, созданных в программе Rational Rose. Этот весьма важный этап помог определить структуру и скелет системы, которую оставалось заполнить функционалом и придать внешний вид. Следующим этапом было программирование. Так как приложение состоит из двух взаимодействующих сущностей: сервер и клиент, то основной задачей программирования было наделить их возможностью контролируемого взаимодействия, функционал которого был определен на предыдущем этапе. Инструментами для выполнения этой задачи выступили вышеописанные средства разработки, библиотеки и язык программирования JavaScript. Хорошим выбором стала интеграция в данный процесс системы управления версиями Git, позволившая вести учет всех изменений.

В итоге был получен готовый проект с большой практической ценностью и подробное поэтапное описание его создания.

М. О. Силов

(ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно)

РАЗРАБОТКА ДИЗАЙНЕРА СХЕМ БАЗ ДАННЫХ И МОДУЛЯ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ SQL-ТРЕНАЖЕР

В настоящее время наблюдается положительная динамика профессионального вовлечения человека в сферу информационных технологий. Создаются различного рода образовательные платформы, предоставляющие доступ к учебным курсам по разнообразным направлениям ИТ-сферы. Одними из ключевых навыков при разработ-

ке программных решений являются навыки работы с базами данных (БД). Наиболее распространенные БД – реляционные, навыки работать с которыми обязательны для аналитиков данных, желательны для программистов, а также могут пригодиться всем, сталкивающимся с задачами хранения и обработки данных.

Поэтому предлагается разработка приложения – SQL-тренажер, основной целью которого является изучение или улучшение навыков взаимодействия с реляционными БД через решение задач путем написания SQL-запросов. Пользователи, обладающие определенными правами, имеют возможность создавать задачи на основе имеющегося набора доступных схем БД, а также создавать схемы БД и выполнять их наполнение с помощью удобного пользовательского интерфейса. Предусмотрена возможность создания специального аккаунта для организаций, например, для высших учебных заведений или IT-компаний, с целью создания учебных курсов с набором лабораторных или проверочных работ с использованием существующей коллекции задач и возможностью гибкой конфигурации режимов проверки заданий.

Для реализации пользовательского интерфейса SQL-тренажера был выбран фреймворк React JS. Серверная часть разрабатывается на платформе ASP.NET. В качестве базы данных будет использована СУБД PostgreSQL.

SQL-тренажер можно внедрить в учебный процесс для преподавания дисциплин IT-профиля. Кроме того, IT-компании могут использовать возможности приложения для проверки знаний в области реляционных баз данных во время технических собеседований претендентов на открытые вакансии.

О. Ю. Синкель

(ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно)

РАЗРАБОТКА АГРЕГАТОРА НОВОСТЕЙ

Для того чтобы обеспечить пользователей различными новостями, реализуется предлагаемый проект для агрегации новостей из нескольких источников. Идея не является абсолютно новой, однако подходы к реализации могут быть новыми и различными. Предлагаемый агрегатор новостей будет интересен не только пользователям, но также и владельцам новостных статей. Из-за агрегации новостей и публикаций в одном месте, у статей с разных источников появится возмож-

ность привлечь пользователей на свой новостной сайт. Отметим, что самыми известными новостными агрегаторами являются такие сайты как, например, Google News, Рамблер/новости, Дзен.Новости (Яндекс.Новости), последний из которых обрабатывает больше сотни новостных электронных ресурсов, а самая главная особенность – возможность группировки похожих новостей в целые сюжеты.

Для реализации проекта используется мощный инструмент обработки веб-страниц, так как все статьи будут приходиться с разных источников, соответственно и шаблоны извлечения статей будут разные. На некоторых электронных ресурсах структура страниц очень запутанная. Чтобы без трудностей справляться с указанной задачей, в качестве основного инструмента разработки был выбран язык Python с большим количеством модулей для обработки веб-страниц (например, BeautifulSoup4, lxml, requests-html), а из представленных библиотек – lxml. В качестве инструмента для создания веб-приложения использован веб-фреймворк Django, который легко настраивается на совместную работу с планировщиком задач Celery. Это позволит получать новости из различных ресурсов постоянно в течение определенного интервала.

Отличительной чертой предлагаемого агрегатора новостей является разработка расширенного функционала. Для того чтобы привлечь пользователей, требуется реализовать дополнительный функционал. В качестве такого функционала была выбрана семантическая оценка статей. В настоящее время имеется большое количество библиотек для вычисления данной оценки. Однако в предлагаемом агрегаторе пользователь сразу сможет просмотреть оценку новости и сделать вывод: стоит ее читать или нет.

И. Д. Скерсь, А. Ю. Спехов
(ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно)

ИНТЕРАКТИВНАЯ КАРТА ДЕТСКИХ ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫХ ЛАГЕРЕЙ ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

С наступлением школьных каникул перед родителями встает вопрос поиска и выбора оздоровительного лагеря для детей. На принятие окончательного решения влияют многие факторы. Как правило, прежде всего интересуется местоположение лагеря, общая информация

о лагере и контактные данные, которые помогут связаться с руководством лагеря для получения дополнительной информации или для регистрации ребенка на смену. Также важны оценки и отзывы о лагере.

Предлагаемый проект является актуальным и полезным для родителей, которые хотят отправить своих детей на оздоровление в лагеря Гродненской области. Создание интерактивной карты детских оздоровительных лагерей обеспечит удобный доступ к информации о различных лагерях, их местоположении, датах работы и количестве смен. Также на карте будут доступны описания лагерей, фотографии и контактная информация, что поможет пользователям быстро и легко выбрать подходящий лагерь для своего ребенка.

Для разработки проекта выбраны такие инструменты, как Android Studio, Firebase, Flutter, Dart. Основным языком программирования для разработки приложения является Dart, тогда как за основную библиотеку был взят Flutter, который позволяет быстро и эффективно создавать красивый и функциональный пользовательский интерфейс. Firebase используется для хранения и обработки данных, а Dart позволяет создать серверную часть приложения. Все это вместе обеспечит быструю и качественную разработку полноценного веб-приложения.

Создание подобного приложения может стать частью развития туристической инфраструктуры Гродненской области и привлечения дополнительных туристов. Кроме того, можно добавить платные возможности, например, поднятие строчки с информацией о лагере в списке поиска или размещение рекламы на приложении.

А. О. Соколов

(ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно)

РАСПОЗНАВАНИЕ ДОРОЖНЫХ ДЕФЕКТОВ С ПОМОЩЬЮ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ (METHOD)

Актуальность создания системы распознавания дорожных дефектов позволит улучшить качество контроля за дорожным покрытием, находить дефекты и проводить ремонтные работы.

Существует множество способов классификации изображений. Самым популярным стал способ классификации через нейросети. При использовании нейросетей, повышается точность в классификации.

Также используя методы регуляризации можно добиться повышения и улучшения качества классификации.

Модель будет иметь два слоя, скрытый и выходной. Задача является достаточно сложной для реализации. Важно учитывать размерность изображений. На вход идет подача изображений и дальнейшая их обработка. Далее приступаем к работе прогнозирования значения выхода. На выходе считается сумма.

Функция активации на основе Лежандра, происходят алгебраические преобразования [1]. На основе ряда Лежандра функция будет аппроксимироваться и использоваться в задаче распознавания дорожных дефектов. В данном методе нужно использовать простой метод корректировки весов, для того чтобы не допустить ошибки в распознавании. Исходя из примеров и корректировки весов, будет строиться обучение нейронной сети [2]. Таким образом сеть будет обучаться, помимо данного метода обучения, нужно использовать методы регуляризации активационной функции [2].

Такого рода приложения влекут за собой работу с персональными данными. Риски и угрозы должны учитываться разработчиком приложения, т.к. любая категория рисков, может создать угрозы информационной безопасности, таких как конфиденциальность, целостность, доступность персональных данных, хранящихся на тех устройствах, с которых будут использоваться такого рода приложения.

Литература

1 Демидович, Б. П. Математические основы квантовой механики [Текст]: учебное пособие, 2-е изд., испр. – СПб. : Издательство «Лань», 2005. – 200 с.

2 Горелик, А. Л. Методы распознавания. – Текст: непосредственный / А. Л. Горелик, В. А. Скрипкин. – Высшая школа, 1984. – 208 с.

В. А. Соловьева, Е. Ю. Кузьменкова
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

РАЗРАБОТКА ВЕБ-САЙТА С ИНТЕГРАЦИЕЙ ВИДЕО С YOUTUBE

Человечество придумало множество способов проводить свободное время. Некоторые проводят это время с друзьями или семьей,

другие занимаются своим хобби или саморазвитием. Интернет позволяет не только с удовольствием проводить свое время, но и получать знания. Так, например, YouTube содержит разный контент, который можно просматривать в любое удобное для вас время при подключении к сети Интернет. При необходимости можно найти рецепты, подборку музыки, посмотреть обзоры на заинтересовавшую вас вещь, курсы по различным направлениям и многое другое. То, что данная платформа не специализируется только на одном направлении, и дало ей такое широкое распространение. Люди со всего мира могут посещать сайт. Регистрация позволит пользователям сохранять понравившиеся видео, тогда YouTube автоматически начнет подбирать видео, которые могут вас заинтересовать.

Сайт был разработан для того, чтобы люди могли делиться своими видео, сохранять то, что им интересно и настраивать фильтр при поиске контента на заданную тему.

Разработка веб-сайта происходила с использованием языка гипертекстовой разметки HTML при помощи CSS и JavaScript. Так как пользователи посещают сайты с различных устройств, то были реализованы медиа-запросы, которые адаптируют контент страницы под экран пользователя. Интеграция видео происходила с предоставленными YouTube возможностями. Готовый сайт проверялся на соответствие заданному макету с использованием Pixel Perfect. Pixel Perfect помогает разработчику понять, насколько близок разработанный сайт к макету, полученному от заказчика. Это помогает команде разработки избежать ситуаций, когда надо исправлять проект из-за несоответствия с предоставленным макетом.

Данный веб-сайт предоставляет возможность просматривать видео, интегрированные из YouTube, переходить на другие страницы для просмотра канала или видео-плеера, фильтрации поиска, сохранения понравившихся видео и каналов. При необходимости пользователь может поменять основную тему сайта со светлой на темную и наоборот.

А. Э. Сорокин, Д. С. Кузьменков
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

РАЗРАБОТКА МЕССЕНДЖЕРА «AVIS» НА ПЛАТФОРМЕ .NET

Современные платформы программирования предоставляют обширный набор инструментов для разработки всевозможных приложений, от простейших консольных прототипов до кроссплатформенных многоуровневых клиент-серверных приложений.

Для разработки мессенджера необходима платформа, позволяющая реализовать устойчивый и производительный сервер, а также удобное клиентское приложение. Одной из таких платформ является платформа .NET и её основной язык – C#.

C# является объектно-ориентированным языком с C-подобным синтаксисом. На первый взгляд язык имеет много схожего с C++ и Java, однако при детальном изучении можно заметить множество различий. В отличие от C++, C# является управляемым, что означает – нет нужды беспокоиться о безопасности при выделении и осуществлении доступа к памяти. В отличие от Java, C# обладает множеством удобств и сокращений, например, авто-свойства, инициализаторы, асинхронный код и так далее, позволяющими делать больше, с меньшими усилиями.

Платформа .NET представляет собой систему, объединяющую множество языков программирования – C#, F#, Visual Basic и другие. Основная идея платформы – написание библиотек на одном языке платформы, с последующим использованием при разработке на других языках .NET.

Благодаря возможностям ASP.NET была разработана серверная часть приложения, способная обрабатывать большое число входящих сообщений, а также хранить значительный объём данных при помощи интеграции с базой данных MS SQL Server. Механизм Dependency Injection позволил реализовать многослойную структуру сервера, в которой каждый слой максимально изолирован от других слоев. В дополнение, используется паттерн «Медиатор», позволяющий реализовать взаимодействие слоев без их прямого контакта.

Сервер позволяет создавать диалоги между пользователями и обмениваться сообщениями. Авторизация реализована с помощью временных JWT-токенов, а взаимодействие с клиентом в реальном времени – при помощи SignalR.

Я. И. Стельмашок, Г. Л. Карасёва
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

РАЗРАБОТКА И РЕАЛИЗАЦИЯ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА И ДОСТАВКИ ЕДЫ

В последние годы мы можем заметить сильный рост малого бизнеса по миру, наибольший процент которого составляют предприятия пищевой промышленности, такие как кафе, рестораны и бакалейные лавки. В связи с этим возросла и потребность в обслуживании большего спектра населения путем продвижения предприятий через интернет и цифровые технологии. Мобильные телефоны в наше время предоставляют доступ к небывалому количеству новых услуг, включая заказ и доставку еды.

Большинство современных мобильных платформ работает на базе операционной системы Android, под которую и было принято решение разработать приложение с использованием языков Kotlin и XML, системы автоматической сборки Gradle, СУБД SQLite, а также облачного хранилища Firebase.

Данное приложение ориентировано на любого пользователя мобильным телефоном, которое предоставляет функционал для заказа и доставки предоставляемых блюд. Интерфейс приложения разбит на три основные страницы: меню блюд, профиль пользователя и корзина заказываемых блюд.

Страница «Меню» отображает всю продукцию заведения, разбитую на категории. Каждый пункт меню содержит примерное изображение блюда, его название, краткое описание и цену за одну порцию. Также реализован поиск блюд по названию. Поместить блюдо в корзину заказа можно по нажатию на кнопку с ценой под описанием. Также по нажатию на элемент списка открывается окно с подробным описанием блюда, с кнопкой внизу экрана для помещения в корзину.

Страница «Профиль» необходима для внесения и/или изменения контактных данных для заказа (телефон, адрес и т.д.).

Страница «Корзина» служит непосредственно для заказа. На ней отображаются все выбранные блюда с изображением, названием и ценой. Здесь же есть возможность изменения количества порций каждого блюда в списке с попутным изменением общей суммы заказа. После чего по нажатию кнопки пользователь выбирает способ оплаты и подтверждает заказ.

В. И. Струков
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

РАЗРАБОТКА ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ РОСТОВЫХ КУКОЛ

Аниматоры – это профессионалы в области актерского мастерства, которые специализируются на ведении праздников, фестивалей, детских мероприятий и так далее.

Ростовые куклы – это костюмы популярных персонажей фильмов, мультфильмов для аниматоров. В настоящее время они стали одним из популярных видов развлекательных мероприятий для детей и взрослых. Куклы обычно изготавливаются из пластика, картона и ткани, и соответствуют реальным размерам человека. Так же они часто используются в качестве моделей для фотосессий, театра и кино.

React – это JavaScript-библиотека, разработанная Facebook, для разработки пользовательских интерфейсов. Она позволяет создавать сложные интерфейсы быстро и легко, используя компонентный подход. Также в отличие от других JavaScript-библиотек, React использует виртуальный DOM, что позволяет эффективно обновлять только те участки интерфейса, которые изменились, а не перестраивать все содержимое страницы.

Создано удобное web-приложение на современных технологиях (React, TypeScript, SCSS на стороне клиента и Node.js с использованием базы данных PostgreSQL на стороне сервера), которое позволит пользователям получать информацию о ростовых куклах, аниматорах, праздниках и шоу-программах с возможностью заказа.

Литература

- 1 Маккаферти, Б. React для начинающих / Б. Маккаферти. – Манн, Иванов и Фербер. – 728 с.
- 2 Стронг, А. Изучаем TypeScript / А. Стронг. – Харвер Стронг. – 312 с.
- 3 Бауман, Р. СУБД PostgreSQL. Базы данных для профессионалов / Р. Бауман. – БХВ-Петербург. – 624 с.
- 4 Флэнаган, Д. JavaScript. Подробное руководство / Д. Флэнаган. – СПб : Символ-Плюс, 2008. – 1040 с.
- 5 Харрис, М. Разработка веб-приложений с помощью Node.js и Express / М. Харрис, Т. Озера. – ООО «Издательство Вильямс». – 504 с.

6 Шарман, Р. PostgreSQL. Практикум по созданию сервера баз данных / Р. Шарман, К. Спенс. – ДМК Пресс. – 400 с.

Д. А. Сударев, И. Л. Ковалева
(БНТУ, Минск)

РАЗРАБОТКА ЭЛЕМЕНТОВ ДИЗАЙН-ПРОЕКТА АУДИТОРИЙ УНИВЕРСИТЕТА

Перед создателями дизайн-проектов аудиторий университета стоит задача создать наиболее эргономичный и визуально приятный дизайн аудитории. Существующие приложения для дизайна помещений либо не адаптированы для работы русскоязычных специалистов, либо не учитывают большое количество ограничений, действующих на территории РБ, либо являются платными.

Предлагается разработать собственный бесплатный аналог подобного приложения, который будет максимально подходить для дизайна аудиторий университетов в РБ.

На данной стадии разработки были выполнены следующие задачи: добавлена визуальная 3D репрезентация аудиторий и интерьера, реализован редактор аудитории и интерьера, реализован просчёт различных характеристик эргономики и сверка их с соответствующими нормами охраны труда РБ. Для визуальной репрезентации аудитории был создан набор моделей объектов, составляющих помещение и необходимых для проведения учебного процесса (двери, окна, стена, парты, столы, стулья, компьютеры и т.д.). Результат представлен на рисунке 1.



Рисунок 1– Вид спроектированной аудитории

При разработке приложения использовались игровой движок Unity, язык программирования C# и среда для 3D моделирования Blender3D.

Д. С. Сыч
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПОСТРОЕНИЯ 3D-МОДЕЛИ ПО ОДИНОЧНОМУ ИЗОБРАЖЕНИЮ

В настоящее время большинство процессов в 3D-моделировании по-прежнему выполняются вручную и требуют специальных знаний и большого количества времени, но с развитием информационных технологий построение 3D-объектов можно автоматизировать при помощи искусственного интеллекта на основе глубокой нейронной сети.

Моделирование трехмерного объекта по одиночному изображению достаточно сложная задача, из-за отсутствия полной информации о трехмерных характеристиках объекта. Для этого была создана нейросеть, основанная на архитектуре MarrNet [1], которая получает дополнительную информацию из 2D-изображения посредством псевдотрехмерных набросков (рисунок 1), из которых нейросеть строит 3D объект:

- карта нормалей – это изображение, в котором цвет пикселя используется как трехмерный вектор для задания угла наклона нормали к поверхности;
- карта глубин – черно-белое изображение, на котором яркостью пикселя задается расстояние от поверхности до наблюдателя.



Рисунок 1 – Пример преобразования изображения в псевдотрехмерные наброски

Литература

1 Wu, J. MarrNet: 3D Shape Reconstruction via 2.5D Sketches / J. Wu, Y. Wang, T. Xue, X. Sun, W. T. Freeman, J. B. Tenenbaum // NIPS. – 2017. – P.1–11.

С. А. Тарасова, В. А. Короткевич
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ КОНТРОЛЯ ПОСЕЩАЕМОСТИ ЗАНЯТИЙ СТУДЕНТАМИ ВУЗА

Студентам Гомельского государственного университета имени Ф.Скорины в качестве студенческих билетов выдаются платежные карточки АСБ Беларусбанк, которые одновременно служат пропусками в учебные корпуса и общежития. Коды чипов карточек регистрируются в базе данных системы контроля управления доступом SIGUR, и в дальнейшем при прохождении студентами турникетов в учебных корпусах сведения о входах и выходах фиксируются в базе данных системы SIGUR.

Разработанное приложение позволяет на основе данных, полученных с турникетов, сведений о составе учебных групп, полученных из базы данных системы 1С-Университет, и базы данных расписания занятий автоматизировать контроль посещаемости занятий студентами университета. Приложение обеспечивает:

- 1) отображение списка студентов, присутствовавших на конкретной паре;
- 2) визуализацию списка студентов группы с указанием количества пар, посещенных каждым студентом за указанную неделю или указанный месяц;
- 3) отображение сведений о посещении выбранным студентом учебных корпусов за последние 30 дней с указанием даты и времени входа и выхода для каждого посещения;
- 4) отображение процента посещаемости занятий студентами выбранной группы для заданной пары в конкретный день или в среднем за месяц. Визуализация выполняется с использованием базы данных расписания занятий с указанием дисциплины и преподавателя;
- 5) быстрый поиск студента по фамилии с отображением данных о текущем местонахождении и последних посещениях учебных корпусов.

В приложении реализована настройка прав доступа к данным с возможностью указать факультеты и учебные группы, данные по студентам которых могут быть получены конкретным пользователем. Приложение реализовано на языке программирования C++, с использованием систем управления базами данных Microsoft SQL Server и MySQL.

С. А. Тарасова, В. А. Короткевич
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

СРЕДСТВА ВВОДА И ХРАНЕНИЯ РАСПИСАНИЯ ЗАНЯТИЙ

Создание базы данных расписания учебных занятий позволяет автоматизировать выполнение ряда задач по организации учебного процесса: визуализировать расписание групп и отдельных преподавателей с помощью интернет и мобильных приложений, а также в виде печатных документов, оперативно получать информацию о наличии свободных аудиторий, осуществлять контроль посещения студентами учебных занятий и др.

Реляционная база данных расписания учебных занятий содержит в себе информацию по следующим сущностям:

- факультетам и кафедрам университета;
- преподавателям с указанием кафедры;
- типам учебных занятий;
- учебным дисциплинам;
- аудиториям с указанием корпуса, вместимости, вида аудитории (обычная, компьютерный класс, лаборатория), наличия проектора;
- учебным группам с привязкой к факультетам;
- собственно парам недельного расписания со ссылками на группу, предмет и аудиторию. В связи с тем, что одно занятие могут проводить несколько преподавателей, связь между занятиями и преподавателями вынесена в отдельную таблицу.

Разработанное приложение позволяет вносить и изменять сохраненные данные в таблицах базы данных расписания, соответствующих указанным выше сущностям. Интерфейс приложения по вводу недельного расписания представляет собой таблицу, ячейки которой соответствуют отдельным парам и могут быть дополнительно разделены на более мелкие ячейки для указания занятий по подгруппам и четным или нечетным неделям. Приложение предоставляет удобный интерфейс с использованием drag-and-drop операций «перетаскивания» объектов и подсказками при выборе преподавателя и аудитории для проведения занятия по дисциплине. Последнее достигается за счет использования информации о расписаниях предыдущих учебных лет, которая сохраняется в базе данных.

Приложение реализовано на языке программирования C#, с использованием системы управления базами данных Microsoft SQL Server.

А. Л. Титова, А. В. Лубочкин
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

РАЗРАБОТКА WEB-ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ПОИСКА ФИЛЬМОВ, СЕРИАЛОВ, ИГР

Поисковые сервисы являются неотъемлемой частью Интернета и используются практически всеми. Они помогают пользователям легко и быстро находить информацию и выбирать контент. Благодаря таким приложениям, пользователи могут, например, подобрать фильм, сериал или игру, опираясь на свои вкусы и предпочтения.

Для реализации представляемого приложения по поиску фильмов, сериалов и игр использованы среда разработки Microsoft Visual Studio, текстовый редактор Visual Studio Code, JavaScript-библиотеки React и Redux, набор инструментов Redux Toolkit, языки TypeScript, CSS, HTML.

Для разработки пользовательского интерфейса, для отрисовки его компонентов использована декларативная JavaScript-библиотека React, позволяющая изменять отображение без перезагрузки страницы [1]. Язык программирования TypeScript, основанный на JavaScript, позволил использовать дополнительные функции, в частности, строгую привязку типов [2].

Для управления состоянием данных и пользовательским интерфейсом использован Redux Toolkit. Для графического оформления, для задания цветов, шрифтов, стилей и других аспектов представления внешнего вида веб-страниц использован CSS – формальный язык описания внешнего вида веб-страницы, написанной при разработке приложения с использованием языка разметки HTML [3].

С помощью указанных технологий разработано веб-приложение с открытой базой данных каталогов фильмов, сериалов и игр, которое позволяет ознакомиться с информацией о данных продуктах (узнать жанр, год выпуска, главных актеров и т. д.).

Литература

- 1 Бэнкс, А. React и Redux: функциональная веб-разработка / А. Бэнкс, Е. Порселло. – СПб. : «Питер», 2018. – 336 с.
- 2 Файн, Я. TypeScript быстро / Я. Файн, А. Моисеев. – СПб. : Питер, 2021. – 528 с.
- 3 Дронов, В. HTML 5, CSS 3 и Web 2.0. Разработка современных Web-сайтов / В. Дронов. – СПб. : БХВ-Петербург, 2014. – 416 с.

Р. В. Топольцев

(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

ИНФОРМАЦИОННОЕ WEB-ПРИЛОЖЕНИЕ «FILMINT» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ASP.NET CORE

Filmint – web-приложение, содержащее информацию о фильмах и сериалах.

Основные функции:

- вывод информации об интересующем фильме или сериале;
- регистрация и авторизация пользователей;
- возможность написать комментарий к фильму;
- возможность выставить оценку фильму;
- просмотр трейлера фильма.

Серверная часть была написана на языке C# с использованием платформы разработки web-приложений ASP.NET Core. Для организации структуры приложения была выбрана микросервисная архитектура, суть которой заключается в построении проекта из набора небольших и слабо связанных между собой сервисов, каждый из которых имеет свою область ответственности и может коммуницировать с остальными, используя web-запросы. Сами же сервисы были разработаны с использованием DDD – набором принципов и схем, направленных на создание оптимальных систем объектов.

Пользовательский интерфейс был выполнен с использованием JavaScript-библиотеки React.

Для хранения всех необходимых данных web-приложения была разработана база данных с использованием СУБД MS SQL Server. Для обращения к базе данных и сопоставления результатов SQL-запросов с классами языка C# была использована ORM технология Entity

Framework Core. Данная технология является мощным и универсальным инструментом, подходящим для большинства сценариев, что и послужило весомым аргументом для её выбора.

Для проверки подлинности пользователя и обеспечения защиты данных приложения были использованы JSON объекты, представляющие собой реализацию открытого стандарта JWT, считающегося одним из наиболее безопасных способов передачи информации между двумя участниками.

Разработанное приложение является адаптивным и может использоваться на различных устройствах и операционных системах.

И. В. Ходанович, О. Д. Асенчик
(ГГТУ им. П. О. Сухого, Гомель)

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВИДЕО-КОНСУЛЬТИРОВАНИЯ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЖИВОТНЫХ В ВЕТЕРИНАРНОЙ КЛИНИКЕ

Услуги ветеринарных клиник являются необходимыми для людей, имеющих домашних питомцев. Данная сфера деятельности распространена повсеместно. Хозяева питомцев часто обращаются к ветеринарам для вакцинации, лечения, консультирования. При этом необходима запись к врачу.

Для разработки приложения использовался объектно-ориентированный язык C#, платформа .NET6, технология ASP.NET Core MVC.

Приложение имеет слоистую архитектуру, которая дает возможность отделить уровень доступа к данным, бизнес-логику и уровень представления данных друг от друга. Для обеспечения взаимодействия вне зависимости от платформы разработки приложения создана API. Для регистрации и входа в приложение использована технология Identity. Приложение имеет локализацию на английском и русском языках. Адаптивная верстка дает возможность входа в приложение с разным разрешением экрана устройства. Для реализации видеосвязи использована технология WebRTC.

С помощью WebRTC можно добавить в приложение возможности связи в реальном времени, работающие поверх открытого стан-

дарт. Он поддерживает передачу видео, голоса и общих данных между одноранговыми узлами. Технологии, лежащие в основе WebRTC, реализованы как открытый веб-стандарт и доступны в виде API-интерфейсов JavaScript [1].

Разработанный программный комплекс ускорит процесс записи на прием. Человек, решивший посетить ветеринарную клинику, сможет узнать подробнее о врачах и их квалификации, об условиях записи на прием. Видео-консультирование позволит сократить время обратной связи. После чего врач сможет сделать вывод, есть ли необходимость посещать клинику для личного осмотра.

Литература

1 WebRTC [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://webrtc.org/>. – Дата доступа: 15.02.2023.

Н. Д. Ходосовский
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

РАЗРАБОТКА ПРЕДСТАВИТЕЛЬСКОГО WEB-САЙТА «МАРАФЕТЪ»

Разработка Web-сайтов сегодня считается одним из перспективных направлений деятельности для предоставления информации о предлагаемых услугах.

Целью проекта является разработка представительского Web-сайта «МарафетЪ» для предоставления информации об оказываемых услугах. Web-сайт адаптирован для мобильных устройств и для любых разрешений экрана персонального компьютера.

Представительский Web-сайт «МарафетЪ» состоит из следующих разделов:

- 1 Главная. Данный раздел является заглавной страницей сайта.
- 2 О нас. В этом разделе будет собрана информация о ИП, каких-либо достижениях, история и т.д.
- 3 Услуги. Данный раздел содержит всю необходимую информацию о предоставляемых услугах, а также их краткое содержание.
- 4 Примеры работ. В данном разделе пользователь сможет увидеть фотографии проделанных работ мастеров, которые позволят бо-

лее детально ознакомиться с услугами.

5 Мастера. В этом разделе пользователь сможет увидеть список всех мастеров, что позволит познакомиться с их достижениями и работами. А также имеет возможность сделать запись.

6 Отзывы. Данный раздел служит для предоставления отзывов от пользователей сайта.

7 Контакты. В данном разделе собрана вся контактная информация сайта: номера телефонов, электронная почта, адреса, социальные сети.

В процессе работы над проектом была осуществлена постановка задачи, рассмотрены альтернативные решения, описаны функциональные возможности и сценарии использования Web-сайта.

При разработке сайта были использованы язык разметки HTML, таблицы каскадных стилей CSS, язык программирования JavaScript и среда разработки Visual Studio Code.

Д. Ю. Церебей

(ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно)

ПРОЕКТИРОВАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ СИСТЕМЫ ПОИСКА И ПРОСМОТРА КИНОФИЛЬМОВ

Для разработки базы данных была использована PostgreSQL – система управления базами данных. В результате анализа предметной области были получены сущности, необходимые для разработки базы. Концептуальная модель базы данных представлена на рисунке 1.

Основные сущности представлены на диаграмме и представляют собой минимальный набор, необходимый для реализации данного приложения.

Краткое описание сущностей:

1 User – представление пользователя в системе, хранит псевдоним и различную его информацию.

2 Authentication – хранит аутентификационные данные пользователя.

3 Move_List – содержит списки фильмов, привязанные к пользователю.

4 Comment – комментарии пользователей к фильмам.

- 5 Note – хранит ссылку на фильм в списке фильмов.
- 6 Actor – список актёров, снимавшихся в фильмах, которые присутствуют в базе данных.
- 7 Movie – хранит фильмы и общую информацию о них.
- 8 Genre – хранит список всех жанров.

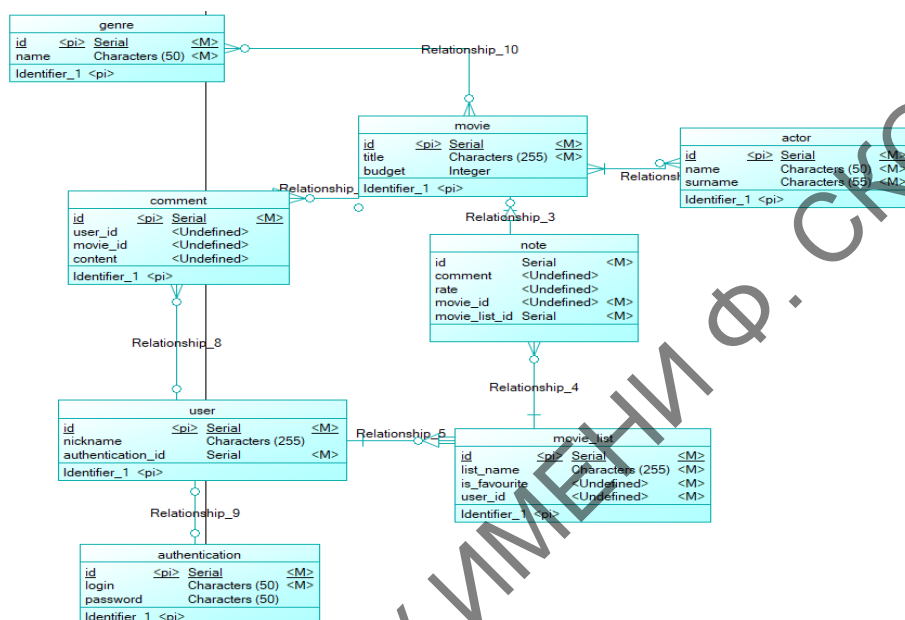


Рисунок 1 – Концептуальная модель базы данных

В. О. Черняк, Д. С. Кузьменков
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

РАЗРАБОТКА ЧАТ-БОТА ДЛЯ ОТПРАВКИ ЗАКАЗОВ В МЕССЕНДЖЕРЕ ТЕЛЕГРАМ

Telegram – мессенджер, который пользуется популярностью у огромного количества пользователей. Одной из особенностей Телеграм является платформа для создания ботов.

Ботами называются специальные аккаунты, управляемые программно, и созданные для того, чтобы автоматически обрабатывать и отправлять сообщения. Программа общается с пользователями в чате Телеграм и может выполнять любые заложенные в нее действия. Боты очень полезны бизнесу своей функциональностью. Они являются своего рода сотрудниками, которые без сбоев выполняют свою работу

и уменьшают нагрузку на других сотрудников, беря на себя выполнение монотонных задач. Среди таких задач: принятие заказов, обработка заявок, консультация, запись на услуги и т.д.

Стек использованных при разработке чат-бота технологий состоит из Python, aiogram и SQLite3. Python интерпретируемый, объектно-ориентированный язык программирования с динамической семантикой. Aiogram – это простая и полностью асинхронная библиотека для Telegram Bot API, написанная на Python. SQLite3 – это библиотека, реализующая легковесную дисковую базу данных (БД) и позволяющая получить доступ к БД с использованием языка запросов SQL, также она является частью стандартного пакета Python 3.

С использованием вышеописанных технологий был разработан чат-бот, который может применяться любой продуктовой компанией. Общение с чат-ботом может производиться как с помощью набора и отправки текстовых команд, так и с помощью выбора нужной команды на встроенной клавиатуре. Администраторы бота могут без труда добавлять и удалять товары из каталога. Чат-бот предоставляет пользователям картинки всех товаров, а также их описание и цену. В случае выбора товара пользователем, он добавляется в корзину этого пользователя. Пользователь может просматривать свою корзину с возможностью удаления товаров, а также очищать свою корзину полностью. Чат-бот имеет возможность отправки итогового заказа на электронную почту после ее ввода пользователем. Данный чат-бот имеет высокий потенциал развития путем добавления новых функций, например, анализа популярных товаров, выдачи их пользователю.

О. В. Чувак

(ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно)

**ФРОНТЕНД-РАЗРАБОТКА МОДУЛЯ УПРАВЛЕНИЯ
УЧЕБНЫМИ КУРСАМИ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ
«ШКОЛА ТОЧНЫХ НАУК»**

Современное образование и подходы к нему постоянно развиваются. Сейчас нам доступно не только классическое образование (учебные программы в школах, университетах и колледжах), но и всевозможные образовательные курсы. Популярность курсов и спе-

Современные информационные технологии
Системное и программное обеспечение информационных технологий
специализированных образовательных программ растет, дополнительное образование становится доступным. Наибольшим спросом пользуются образовательные услуги в сфере IT, дизайна, иностранных языков, курсы психологического и личностного роста. Школьники не отстают от взрослых и активно вовлекаются в дополнительную образовательную деятельность.

В Гродненском государственном университете им. Янки Купалы действует учебный центр «Школа точных наук», предлагающий учащимся разных возрастных групп курсы по учебным предметам и другим направлениям дополнительного образования. Для информационного сопровождения деятельности Школы точных наук было спроектировано веб-приложение, одним из модулей которого является модуль управления учебными курсами. В настоящее время ведется фронтенд-разработка этого модуля, в задачи которого входят функции создания и управления курсом, назначение на курс преподавателей и учебных групп, составления графика занятий, учет посещаемости и успеваемости на курсе.

Для разработки используется язык TypeScript и фреймворк Next.js, что дает ряд преимуществ: код на TypeScript легче в отладке, легко масштабируется, хорошо интегрируется с другими технологиями (в нашем случае с React, Next, Tailwind) [1]. Next.js, в свою очередь, позволяет повысить производительность приложения и создавать SEO-дружественные страницы, обеспечивая их быструю и высокопроизводительную загрузку.

Литература

1 Мардан, А. React быстро. Веб-приложения на React, JSX, Redux и GraphQL / Санкт-Петербург : Питер, 2021. – 560 с.

Ваньли Чэнь

(ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно)

ЭВОЛЮЦИОННАЯ ИМПУЛЬСНАЯ НЕЙРОННАЯ СЕТЬ FITZHUGH–NAGUMO И ЕЕ ОБУЧЕНИЕ

Модель импульсной нейронной сети FitzHugh–Nagumo [1, 2] представляет собой нейронную сеть 3-его поколения, которая деталь-

но моделирует динамику активации и деактивации спайковых нейронов, и в то же время является эффективной версией более общей импульсной (спайковой) модели Hodgkin–Huxley.

Эта модель разработана в 1961 году ФитцХью (FitzHugh) [1], а эквивалентная схема была предложена в работе [2] Нагумо и др.

Математическую модель FitzHugh–Nagumo (FHN) в общем виде можно записать в виде следующей системы уравнений:

$$\begin{cases} x' = P(x) - y + I \\ y' + ay = bx \end{cases},$$

где x — мембранный потенциал, y — ток восстановления, I — функция тока импульса, $P(x)$ — многочлен третьей степени, a и b — постоянные.

Решая относительно функции y второе дифференциальное уравнение системы, имеем

$$y(t) = b(e_{-a} * x)(t) + y_0 = b \int_0^t e^{-a(t-s)} x(s) ds + y_0.$$

Подставляя полученное равенство в первое уравнение системы, получаем эволюционное нелинейное интегральное уравнение.

Для обучения импульсной нейронной сети FitzHugh–Nagumo мы использовали платформу SNNtorch и метод пакетной нормализации, зависящий от порога (tdBN), основанный на пространственно-временном обратном распространении STBP, называемый «STBP-taBN». В качестве простого примера применения модели рассмотрена задача классификации набора данных MNIST.

Литература

1 FitzHugh, R. Impulses and physiological states in theoretical models of nerve membrane / R. FitzHugh // Biophysical Journal. – 1961. – Vol. 1, Issue 6. – P. 445–466.

2 Nagumo, J. An active pulse transmission line simulating nerve axon / J. Nagumo, S. Arimoto, S. Yoshizawa // Proceedings of the IRE. – 1962. – Vol. 50. – P. 2061–2070.

О. А. Шакова, Е. В. Рафалова
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

ПРИМЕНЕНИЕ РАЗВЛЕКАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

В настоящее время искусственный интеллект (ИИ) применяется во многих сферах деятельности: здравоохранении, экономике, развитии культуры, госуправлении, промышленности, образовании, в развлекательных целях.

С появлением искусственного интеллекта в образовании появилось множество различных способов его использования. Чат-боты, виртуальная реальность (VR), система управления обучением (LMS), робототехника – технологии с реализацией ИИ, которые уже всесторонне влияют на образование.

ИИ изучают в университетах по всему миру, где специалисты работают над разработкой технологий искусственного интеллекта, улучшающих различные сферы нашей жизни. Искусственный интеллект также можно использовать для предоставления учащимся адаптивного обучения, когда он регулирует темп обучения в зависимости от успеваемости каждого учащегося.

В таком подходе к обучению есть некоторые негативные аспекты. ИИ не испытывает эмоций. Студенты не чувствуют, что ИИ заботится о них, когда им читают лекции, или когда они не получают ответа на свои вопросы от ИИ.

Игровой искусственный интеллект – это набор программных методов, которые используют в видеоиграх для создания иллюзии разума у неигрового персонажа (NPC) через поведение персонажей. Игровой ИИ включает в себя алгоритмы теории управления, робототехники, компьютерной графики и информатики в целом.

Современные игры всё ещё оперируют старыми фундаментальными концепциями и методами в контексте ИИ, но используют их в больших масштабах, с преимуществами вычислительной мощности компьютеров.

В перспективе развитие ИИ в игровой индустрии, не будет сосредоточено на создании более мощных NPC, чтобы они искали изощрённые способы победы над игроками. Вместо этого разработка

предположительно сконцентрируется на том, как создать уникальный игровой опыт для каждого геймера.

Сравнив две сферы, у ИИ в сфере образования больше вариаций усовершенствования и перспектив. Внедрение видеоигр с ИИ в процесс обучения актуально в подготовке специалистов, чья работа связана с повышенным визуальным вниманием – например, хирургов, правоохранителей или военных. Самая главная особенность игр – это мотивационная сила, и используя эту особенность, обучение будет проходить результативнее. Игры с внедрением ИИ помогут отточить когнитивные навыки, одни из них, например: командная работа, решение проблем и стратегическое планирование. Но в таком подходе должно быть сбалансированно время для такого гибридного обучения для того, чтобы развлекательная составляющая обучения не преобладала над образовательной.

Я. А. Шаповалов, М. И. Жадан
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

О РАЗРАБОТКЕ УМНОГО АССИСТЕНТА «SOFIA» НА ЯЗЫКЕ PYTHON

В настоящее время технология интеллектуального личного помощника как никогда актуальна, так как люди ежедневно пользуются гаджетами. И для простоты использования были придуманы умные ассистенты, так как не нужно владеть какими-то навыками компьютера для того, чтобы попросить открыть ту или иную программу, веб сайт, найти нужную информацию или просто узнать погоду и время. Для этого нужно только сказать определенные слова умному ассистенту, и он сам выполнит необходимую работу. Пользователи могут задавать вопросы своему помощнику, с помощью устных команд, управлять устройствами домашней автоматизации и воспроизведением мультимедиа с помощью голоса, а также управлять другими основными задачами, такими как электронная почта, списки дел, открывать или закрывать любое приложение и т.д.

Во время выполнения работы был разработан умный ассистент на языке программирования Python [1]. В данном случае помощник знает только один язык – английский. Разработка приложения условно разделена на пользовательскую и техническую часть. В пользова-

тельской части реализуются отображения результата работы программы в виде, понятном для конечного потребителя. Техническая часть состоит из полноценного написанного программистом работающего кода.

Была поставлена цель: обучить умного ассистента так, чтобы он по запросу пользователя мог осуществлять такие задачи как: открытие веб-сайтов, отправку писем по e-mail, запуск системных приложений, сообщать о текущем время, приветствие/завершение, воспроизведение музыки, изменение обоев на рабочем столе компьютера и т.п.

В настоящее время работа в данном направлении продолжается.

Литература

1 Все про Python с примерами [Электронный ресурс].– Режим доступа: <https://www.python.org/>. – Дата доступа: 08.09.2022.

Р. И. Шарапов

(ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно)

КОНЦЕПЦИЯ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО СБОРА, НАКОПЛЕНИЯ И ВИЗУАЛИЗАЦИИ ДАННЫХ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

На данный момент большая часть населения планеты является жителями городов. В то же время доля городских жителей продолжает возрастать. Таким образом, возникает острый вопрос об оценке общей ситуации в городских областях, районах и городах. Современные технологии предлагают множество разнообразных инструментов и сервисов, предоставляющих информацию об объектах, находящихся в городской среде. Это, как правило, хорошо известные сервисы, такие, как Яндекс и Google карты. Однако указанные ресурсы не позволяют полностью оценивать состояние города, района и городской области, они дают только точную информацию о конкретных объектах города.

Предполагаемая тематика исследования связана с разработкой автоматизированной системы сбора, накопления и анализа данных городских территорий, а также их систематизацией и отображением в необходимом виде пользователям. Одним из основных этапов работы предлагаемой системы являются поиск, сбор и хранение данных городской среды из различных источников. Для этой цели в системе

предусмотрен автоматизированный модуль, который позволяет собирать информацию при помощи различных алгоритмов, предоставляемых Интернет-сервисами. Предполагается извлечь необработанные данные и преобразовать их в нужный формат. Далее данные поступают для хранения в базу, а затем их можно использовать для анализа, агрегации и визуализации.

Отметим, что накопленная информация с использованием различных алгоритмов может быть использована для того, чтобы выявить различные закономерности, зависимости и тренды, которые позволят более точно прогнозировать будущее развития инфраструктуры города или решать насущные проблемы городской среды и ее жителей.

Таким образом, система анализа городских данных позволит в большом объеме оценивать состояние городских объектов, некоторую статистическую информацию, связанную с человеческой деятельностью, разрабатывать стратегию развития и повышения благосостояний городских территорий.

А. А. Шарко, Е. А. Ружицкая
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

РАЗРАБОТКА WEB-ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ПОКУПКИ АВТОМОБИЛЕЙ

Разработан сайт автосалона, реализованный на языке JavaScript с помощью фреймворка Vue Storefront. Сайт представляет собой платформу для покупки автомобилей, обеспечивающую функционал авторизации и регистрации пользователей, просмотра и поиска объявлений с возможностью сортировки, и фильтрации. После регистрации или авторизации на сайте, пользователю предоставляется доступ к личному кабинету, где он может изменять свои данные, управлять объявлениями и увидеть историю просмотров.

Для удобства просмотра автомобилей, на сайте реализованы возможности сортировки по году, цене и другим параметрам, а также фильтрации по любой из характеристик авто. Выбранными параметрами можно поделиться с другими людьми, отправив им ссылку на страницу с нужными настройками. На странице объявления можно просмотреть все характеристики автомобиля, фотографии и описание, а также получить контактную информацию продавца.

Реализованная на площадке функциональность сравнения автомобилей позволяет пользователям сравнивать характеристики двух и более автомобилей на одной странице. Для этого пользователь выбирает несколько автомобилей, которые хочет сравнить, и нажимает на кнопку «Сравнить». После этого на странице отображаются таблицы с характеристиками каждого автомобиля.

Также реализована функциональность просмотра изменений цены на объявление. При изменении цены продавцом, система автоматически добавляет запись в историю изменений цен на данное объявление. Таким образом, потенциальные покупатели могут отслеживать изменения цены на интересующее их объявление и принимать решение о покупке, основываясь на динамике изменения цены.

Клиент может отправить запрос менеджеру на покупку конкретного автомобиля. Для этого на странице объявления находится кнопка «Написать менеджеру», при нажатии на которую открывается форма для заполнения контактных данных клиента и сообщения менеджеру. Контактные данные клиента могут быть введены автоматически, если пользователь зарегистрирован в приложении и заполнил их ранее. Интерфейс сайта адаптирован под мобильные устройства.

А. А. Шафаренко, Е. А. Ружицкая
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

РАЗРАБОТКА WEB-ПРИЛОЖЕНИЯ «ВИЗУАЛЬНЫЙ РАСТРОВЫЙ РЕДАКТОР»

Разработка онлайн-приложения для рисования с использованием ReactJS, CSS, HTML – это сложная задача, которая включает интеграцию различных инструментов, библиотек и фреймворков для создания визуально привлекательного и функционального приложения. Концепции, которые задействованы при разработке онлайн-приложения для рисования:

1. *Совместная работа в режиме реального времени.* Одной из ключевых особенностей онлайн-приложения для рисования является возможность совместной работы с другими пользователями в режиме реального времени. Этого можно достичь с помощью различных технологий, таких как WebSockets, которые обеспечивают связь в режиме реального времени между внешним и внутренним интерфейсом

приложения. Все клиенты при вхождении в комнату для рисования осуществляют подписку на изменение состояние представляемых данных в реальном времени.

2. *Расширенное редактирование изображений*: онлайн-приложение для рисования может включать в себя множество расширенных функций редактирования изображений, таких как слои, фильтры и режимы наложения, различные базовые фигуры и инструменты. Клиенты могут внедрять корректировки для своих действий и даже осуществлять шаги назад по действиям.

3. *Отзывчивый дизайн*: приложение должно быть разработано для работы на различных устройствах и экранах разных размеров. Это требует глубокого понимания принципов адаптивного дизайна, таких как гибкие макеты, медиа-запросы и гибкая типографика. Был сделан выбор: использование препроцессора SCSS для удобного сочетания скорости разработки и представляемой функциональности.

4. *Безопасность*: онлайн-приложение Paint должно быть разработано с учетом требований безопасности, чтобы защитить личную информацию пользователей и предотвратить несанкционированный доступ к приложению или его данным. Это может включать внедрение безопасных механизмов SSL-шифрования для защиты данных при передаче и тщательную проверку пользовательского ввода для предотвращения инъекционных атак.

П. С. Шевченко, Г. Л. Карасёва
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

РАЗРАБОТКА РЕКЛАМНО-ИНФОРМАЦИОННОГО САЙТА МАГАЗИНА «ТВОЙ ВЕЛИК»

Существует множество способов коммуникации производителя с потребителем, а также продавца с покупателем – традиционные СМИ, радио, телевидение, наружная реклама и оформление точек продаж. Их задача – завладеть вниманием потенциального потребителя и постараться побудить его совершить необходимое действие (позвонить, заказать, приобрести и т.п.) – то, о чём говорится в информационном сообщении.

С момента основания интернета количество его пользователей непрерывно, из года в год увеличивается, причем увеличивается

Современные информационные технологии
Системное и программное обеспечение информационных технологий
большими темпами. Огромное количество организаций, компаний и заведений во всем мире видят во Всемирной сети огромный коммерческий потенциал и возможность повысить уровень своего бизнеса.

Сайт – самое современное и эффективное средство коммуникации с потенциальным потребителем. Только лишь благодаря возможностям web-сайта можно в полной мере использовать все способы донесения информации до пользователя. Сайт необходим для быстрого и качественного предоставления информации о товарах и услугах, предлагаемых организацией, потребителю.

Целью данного проекта является разработка рекламно-информационного сайта магазина «Твой велик». Разработка будет выполняться с помощью языка разметки HTML, таблиц стилей CSS и языка программирования PHP.

Был изучен необходимый материал по созданию рекламно-информационного сайта, проведена систематизация и структуризация собранного материала о магазине, разработан удобный для пользователя сайта интерфейс, реализующий все необходимые функции.

Данный рекламно-информационный сайт может использоваться как средство информирования о товарах и услугах магазина.

А. Э. Шмигирёв, А. В. Лубочкин
(РГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

РАЗРАБОТКА АС ФОРМИРОВАНИЯ НАЛОГОВОЙ ДЕКЛАРАЦИИ ПО ТРАНСПОРТНОМУ НАЛОГУ НА БАЗЕ ПЛАТФОРМЫ SAP ERP ECC 6.0

Автоматизация производственных процессов является важной частью работы современного предприятия. Основная цель автоматизации – повышение уровня эффективности и облегчение работы сотрудников. Данные мероприятия позволяют, в конечном счете, повысить конкурентоспособность выпускаемой продукции за счет снижения затрат и повышения эффективности управленческих решений. В настоящее время эти задачи решаются путем внедрения систем планирования ресурсов предприятия (ERP-систем).

В ОАО «Мозырский НПЗ» в 2004 году была внедрена система SAP ERP. На базе данной платформы в 2018 году была разработана система по учету транспортных средств, включающая в себя следую-

Материалы XXVI Республиканской научной конференции студентов и аспирантов «Новые математические методы и компьютерные технологии в проектировании, производстве и научных исследованиях», Гомель, 20–22 марта 2023 г.

щие задачи: учет ГСМ транспортных средств и оборудования, работающего на жидком топливе, техническое обслуживание транспортных средств, заявки на транспорт, учет пневматических шин и АКБ. После введения в январе 2021 года на территории Республики Беларусь транспортного налога возникла необходимость автоматизации расчета платежей и предоставления декларации в государственную налоговую инспекцию Республики Беларусь.

Для решения данной задачи была разработана автоматизированная система формирования налоговой декларации по транспортному налогу. Разработанное приложение включает возможность ручного и автоматического присвоения ставки транспортного налога транспортному средству, ведение истории изменений информации о начисленном транспортном налоге, автоматическое и ручное распределение сумм авансовых платежей, возможность проведения бухгалтерских проводок по указанным реквизитам в системе, возможность выполнения корректирующих и сторнирующих проводок при изменениях в расчете налога, вывод отчета в формате pdf для предоставления отчета в печатном виде, экспорт отчета в формате xml для загрузки на портал государственной налоговой инспекции Республики Беларусь, вывод бухгалтерской справки по совершенным проводкам за период.

А. Г. Шур, Г. Л. Карасёва
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

РАЗРАБОТКА ИГРОВОГО ПРИЛОЖЕНИЯ «ТАНКИ» НА ОДНОМ ЭКРАНЕ ДЛЯ ДВУХ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ

История компьютерных игр начинается в 1940-х и 1950-х годах, когда в академической среде разрабатывались простые игры и симуляции. Компьютерные игры длительное время не были популярны, и только в 1970-х и 1980-х годах, когда появились для широкой публики аркадные автоматы, игровые консоли и домашние компьютеры, компьютерные игры становятся частью поп-культуры.

Игровые приложения типа стратегий всегда пользовались успехом и популярностью у людей всех полов и возрастов, грандиозным примером может служить игра *World of Tanks*, которая за долгие годы существования на рынке игр не утратила своих возможностей, а только еще больше преуспела и продолжает развиваться и расти.

В ходе разработки приложения «Танки» планируется провести исследование фабричного метода и декоратора, а также применить их на практике.

Основными характеристиками приложения должны являться:

- простота управления;
- слабые мощности для запуска;
- обработка возможных ошибок.

Разработанное программное обеспечение предназначено для развития стратегического мышления, повышения внимания и развлечения.

В качестве инструментального средства для создания программы была выбрана среда разработки Microsoft Visual Studio 2019 с подключенной библиотекой OpenGL, разработка ведется на языке программирования C# в WPF с использованием графических библиотек *SharpGL*.

В. В. Юранов

(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

РАЗРАБОТКА БИБЛИОТЕК ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО МЕДИА КОНТЕНТА

Разработка медиа контента в различных сферах и проявлениях сегодня считается одним из перспективных направлений деятельности для предоставления информации.

Целью проекта является разработка образовательного медиа контента. Медиа контент адаптирован для использования на различных устройствах будь то компьютерные системы, смартфоны, проекторы и голографические вентиляторы.

Представляемый медиаконтент делится на следующие категории:

1 Текстовый контент: это медиа контент, который содержит только текст, такой как статьи, новости, книги, блоги и другие письменные материалы.

2 Аудио контент: это медиа контент, который содержит звуковые файлы, такие как музыка, подкасты, радиопередачи, аудиокниги и т.д.

3 Видео контент: это медиа контент, который содержит видео файлы, такие как фильмы, телевизионные передачи, рекламные ролики, видеоблоги и т.д.

4 Фото контент: это медиа контент, который содержит изображения, такие как фотографии, иллюстрации, картинки и т.д.

5 **Графический контент:** это медиа контент, который содержит графические изображения, такие как диаграммы, графики, таблицы, схемы и т.д.

6 **Интерактивный контент:** это медиа контент, который позволяет пользователю взаимодействовать с контентом, такой как игры, опросы, веб-формы и т.д.

7 **Социальный контент:** это медиа контент, созданный пользователями социальных сетей, такой как фотографии, видео, сообщения, комментарии и т.д.

8 **VR-контент:** это медиа контент, который создается для использования в виртуальной реальности, такой как игры, видео и другие интерактивные приложения.

9 **AR-контент:** это медиа контент, который создается для использования в дополненной реальности, такой как приложения для смартфонов, которые добавляют виртуальные объекты в реальное окружение.

В процессе работы над проектом была осуществлена постановка задачи, рассмотрены альтернативные решения, описаны функциональные возможности и сценарии использования медиа контента.

При разработке сайта были использованы Blender 3d, Adobe photoshop, программное обеспечение голографических проекторов.

Е. Я. Яковцев

(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

РАЗРАБОТКА ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ «АУДИОХОСТИНГ»

Платформы, обеспечивающие потоковую аудиотрансляцию в режиме реального времени, оказывают влияние не только на процесс потребления, но и на подход к созданию треков.

Разработанное веб-приложение музыкального аудио-стриминга, позволяет пользователям прослушивать аудиозаписи, без необходимости хранить их на устройстве. Персональные данные хранятся в базе данных, которая требует лишь подключения к интернету.

Для создания структуры веб-сайта использовался React [1] – библиотека языка JavaScript. Данная библиотека позволяет собирать сложный UI-дизайн из компонентов. Браузер интерпретирует код JSX в HTML, который, в свою очередь, компилируется в DOM. Для дан-

ной библиотеки предусмотрено хранилище состояний Redux, позволяющее удобно обрабатывать взаимодействие между компонентами.

Для графического оформления был использован SCSS – препроцессор для CSS. Препроцессор позволяет работать с переменными, миксинами, функциями, а также возможностью вложения стилей.

Bootstrap – фреймворк, набор инструментов и шаблонов для верстки и более эффективного создания сайтов и веб-приложений.

Базой данных для данного приложения была выбрана MongoDB. Серверная логика была описана с помощью фреймворка Express и языка Node.js [2]. Аутентификация с помощью JWT и REST сервисы гарантируют конфиденциальность и избавление от сессий на сервере, не завершая сеанс пользователя системе.

С помощью вышеупомянутых технологий было разработано веб-приложение «Аудиохостинг», позволяющий пользователю слушать музыку, и создавать собственные аудио подборки. Наличие валидации по ролям, позволяет администраторам добавлять треки и плейлисты, а также автоматизировать, данный процесс, изменяя права доступа других пользователей.

Литература

1 Стефанов, С. React.js быстрый старт / С. Стефанов. – СПб. : Питер, 2018. – 304 с.

2 Шелли, П. Изучаем Node. Переходим на сторону сервера / П. Шелли. – 2-е изд. – СПб. : Питер, 2017. – 304 с.

Е. В. Яновская

(ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно)

РАЗРАБОТКА ТУРИСТИЧЕСКОГО ГИДА БЕЛАРУСИ

Беларусь имеет шесть областей, названных в честь областных центров каждой из них. Кроме того, Минск, Витебск, Гродно, Гомель, Могилев и Брест являются крупнейшими населенными пунктами Республики Беларусь. Отметим, что все областные города Беларуси, кроме Минска, расположены вблизи границ с другими странами. Это наложило свой отпечаток на их историю и культуру. Поэтому каждый город по-своему интересен. Кроме того, в Беларуси имеются также и другие города и места проживания, в которых имеется значительное число исторических или современных достопримечательностей. Раз-

рабатываемое приложение предоставляет информацию о выбранном городе или населенном пункте. Данное веб-приложение будет востребовано не только для приезжих в город или населенный пункт людей с целью туризма, по работе и т.д., но и для проживающих там жителей, так как порой туристы могут рассказать о городе больше, чем его обитатели.

Основной задачей проекта является разработка веб-приложения, которое предоставляет материал о городах и населенных пунктах Беларуси, включая, конечно же, областные центры Республики Беларусь. Цель проекта предполагает организацию проведения досуга приехавшего туриста и жителей города или населенного пункта. Отметим, что по классификационной характеристике предлагаемый сайт – это информационный проект. Материал и статьи на сайте не содержат рекламы и имеют рейтинг и отзывы об определенном месте, которые могут быть оставлены пользователями, но проверены модератором ресурса. Для реализации веб-приложения используется клиент-серверная архитектура. Клиентская часть позволяет выбрать место, прочитать краткую историю, выбрать готовый маршрут или же сделать его самому, посмотреть или же определиться с достопримечательностями (привлекательными) местами города, которые хотелось бы посетить, выбрать точку питания и место для отдыха (отель, гостиница и т.д.). Также, зарегистрировавшись, пользователь может оставлять отзывы о местах и маршрутах и предлагать свои. Серверная часть отвечает за хранение данных. В качестве СУБД используется MySQL. Клиентская часть будет реализована с помощью HTML, используемая библиотека JavaScript – React. Для стилизации приложения – собственные стили CSS, используемый Фреймворк – Vulma.

Д. Г. Янюк

(ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно)

РАЗРАБОТКА ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ СОЗДАНИЯ КАТАЛОГА ЗАХОРОНЕНИЙ ПО ГЕОЛОКАЦИИ ПАМЯТНИКОВ

На протяжении последних двадцати лет значительно увеличился объем информации в области человеческой жизнедеятельности. Таким образом, необходимо использовать автоматические средства, ко-

торые позволяют эффективно обрабатывать и делиться данными. Следует отметить, что сфера учета и поиска мест захоронений не является исключением.

Предлагаемое веб-приложение «Память» позволит создать каталог захоронений по геолокации памятников. Для каждого отдельно взятого кладбища в каталоге будут храниться данные о погребенных: конкретное место погребения (геометка), ФИО, дата рождения, дата смерти, фото памятника. Особенностью веб-приложения станет возможность добавлять информацию в каталог путем загрузки фотографии памятника, установленного на месте захоронения. При этом необходимо соблюдение того условия, что фотография должна быть сделана с помощью смарт устройства с включенной опцией, позволяющей фиксировать данные геолокации.

Для реализации веб-приложения «Память» выбран следующий стек технологий. Язык программирования Java, фреймворк Spring Framework, СУБД MySQL, в качестве ORM выбрано Hibernate, библиотека OCR для распознавания текста с фотографии памятника. HTML, CSS для реализации клиентской части приложения.

Актуальна на сегодняшний день проблема присмотра за могилами тех, чьи родственники находятся далеко, в этом случае наведываться на могилы нет возможности. Предполагается, что с помощью расширенного функционала веб-приложения «Память» у пользователей будет возможность заказать услугу по уборке места захоронения, оформив соответствующую заявку.

В. А. Яскеlevич

(ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно)

О ПОДХОДАХ К РАЗРАБОТКЕ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ «ЛИЧНЫЙ ПОМОЩНИК СТУДЕНТА»

На сегодняшний день большинство необходимой информации для студента хранится на сервере университета. Для получения доступа к данным существует единственный способ: с помощью веб-страницы университета, доступ к которой осуществляется с использованием браузеров. Сайт предоставляет студенту всю необходимую информацию для обучения: от отметок по промежуточной аттестации, успеваемости и пропусков занятий, до материалов, загружаемых пре-

подавателями различных дисциплин. Для доступа к информации посредством веб-страницы удобно использовать персональный компьютер или ноутбук, однако на мобильном устройстве могут возникать различные проблемы: от простого дискомфорта в использовании, до неправильного отображения контента на мобильном устройстве. Целью разработки данного мобильного приложения является предоставление студенту удобного способа получения необходимой информации посредством смартфона с адаптированным пользовательским интерфейсом и дополнительного полезного функционала, который поможет студенту в обучении. Предполагается, что данное мобильное приложение позволит отказаться от использования браузера на мобильном устройстве для получения доступа к информации университета, а также предоставит доступ к информации студенческого билета, добавит возможность создания групп для общения и совместного выполнения работ, которые предполагают взаимодействие нескольких студентов, позволит создавать напоминания о важных событиях, либо подходящих сроках выполнения работы.

Мобильное приложение разрабатывается под систему Android с помощью языка программирования Java. Серверная часть также использует Java и современный фреймворк Spring. Приложение отправляет запросы на университетский сервер, а также, в некоторых случаях, использует сайт университета для получения страниц с необходимой информацией, после чего происходит разбор страницы на элементы и из необходимых элементов приложение получает данные, формируя из них конечный вид определенного окна приложения. Для получения дополнительных функций используются REST-запросы, направленные на сервер приложения.

СОДЕРЖАНИЕ

СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Прикладные программно-аппаратные системы

<i>Dreprakova A. V. Technology for comprehensive monitoring of cyber-physical systems.....</i>	3
<i>Moroz A. S. Decision-making based on corporative knowledge patterns.....</i>	4
<i>Дашкевич П. Ю. Безопасность контура сети предприятия.....</i>	5
<i>Иванченко Д. В., Ковалева И. Л. Симулятор управления движением снегоуборочной техники на территории БНТУ.....</i>	6
<i>Климанский П. В., Комраков В. В. Структура автоматизированного рабочего места менеджера-логиста в ПУ «СВЯЗЬИН-ФОРМСЕРВИС» РУП «Белоруснефть».....</i>	7
<i>Кончиц А. А. Сбор и анализ метеорологических данных с использованием платы на базе ESP32.....</i>	8
<i>Кургей В. Ю., Ковалева И. Л. Разработка моделей для виртуального помощника абитуриента по навигации в БНТУ.....</i>	9
<i>Мисякова В. А., Азаревич Э. А., Ковалева И. Л. Вычисление координат центра LED излучателя.....</i>	10
<i>Полховский А. А., Комракова Е. В. Обнаружение людей в массиве кукурузы сверточной нейронной сетью.....</i>	11
<i>Скуратович А. В., Комраков В. В. Структура автоматизированного рабочего места для инженера-проектировщика ООО «Фриа-Бел».....</i>	12
<i>Снежко А. В., Комраков В. В. Актуальность и существующие аналоги приложения для отслеживания изменений в документации.....</i>	13
<i>Храпуцкий Д. Д., Комракова Е. В. Программные средства поддержки голографического дисплея на основе ARDUINO.....</i>	14

Информационные технологии в обучении

<i>Биза М. В. Применение алгоритма градиентов политики Монте-Карло в ходе обучения с подкреплением.....</i>	16
---	----

<i>Ковзан Я. В., Шидловская О. Ю., Ковалева И. Л. Особенности разработки мобильных приложений для изучения дисциплин в вузе.....</i>	17
<i>Котова Ю. В., Писпанен М. А. Разработка приложения для изучения итальянского языка в среде Android Studio с использованием технологий Java и XML.....</i>	18
<i>Кукуруза М. В. Перспективы внедрения интеллектуальных агентов в образовательный процесс.....</i>	19
<i>Литвинович В. Н., Москалева М. В. Разработка чат-бота «Mathematical helper» с использованием JS и API Discord.....</i>	21
<i>Плохих В. О. Электронный учебник «Исследовательские задачи»</i>	22
<i>Пуляшко Р. А. Визуализация экспериментальных данных с помощью пакета Origin.....</i>	23
<i>Пуляшко Р. А., Самосюк Я. А. Применение пакета Origin для расчета фотопроводимости структур селенида кадмия CdSe.....</i>	24
<i>Тишко Д. А. Разработка системы сбора и анализа данных для мониторинга успеваемости студентов.....</i>	25
<i>Федюкович И. А. Опыт разработки веб-приложений на базе средств платформы MICROSOFT.NET.....</i>	26
<i>Юрова А. А., Кузьменкова Е. Ю. Разработка веб-сайта с тестами по математике для учащихся пятого класса.....</i>	27

Применение информационных технологий в экономике и управлении

<i>Алексеева Д. Ю. Проектирование информационной системы автоматизированного сбора и обработки данных для финансовой деятельности предприятия.....</i>	29
<i>Бруенков И. А. Разработка приложения для получения Big Data по продажам автомобилей.....</i>	30
<i>Буткевич М. А. Информационная поддержка малого бизнеса при планировании деятельности посредством инструментов линейного программирования.....</i>	31
<i>Гиржон А. С. Реализация умного поиска в веб-сервисах на примере платформы для оказания психологической помощи «Soul works».....</i>	32
<i>Дейкун М. С. Применение информационных технологий для обеспечения корпоративной культуры в ИТ-компаниях.....</i>	33

<i>Дзик Е. А.</i> Разработка веб-сайта для усадьбы «На озере».....	34
<i>Захаренко В. Д.</i> Об опыте разработки сайта музыкального сервиса.....	35
<i>Захарова А. А.</i> Разработка информационного сервиса для развития психологического здоровья.....	36
<i>Зубова Д. А.</i> Инструменты интеллектуального анализа видеоданных для агропредприятий.....	37
<i>Кленицкий К. Д.</i> Экспериментальная проверка работоспособности и установление областей применимости метрических алгоритмов распознавания.....	38
<i>Климов И. С., Лицкевич Е. Ю.</i> Роль облачных технологий в современном мире.....	39
<i>Куликова П. А.</i> Визуализация внутренних связей проекта инструментами GanttPro.....	40
<i>Лицкевич Е. Ю., Климов И. С.</i> Использование коммуникационных платформ в управлении процессами.....	41
<i>Логунов Д. Г.</i> Систематизация и обработка информационных потоков районного отделения ГАИ.....	42
<i>Матарас А. М., Комраков В. В.</i> Архитектура приложения для онлайн записи в «Barbershop Туров».....	43
<i>Михно А. В.</i> Электронные платежные системы: основные определения, классификация, требования и виды.....	44
<i>Налегач Я. А., Комраков В. В.</i> Разработка POS-системы для работы предприятий общественного питания.....	45
<i>Отчик В. В., Кравченко О. А.</i> WEB-система обеспечения заданного уровня доходности on-line казино на базе адаптивной математической модели игрового слота.....	46
<i>Пантюшечкина А. И., Стефановский И. Л.</i> Мобильное приложение магазина одежды с подбором одежды по типу фигуры....	47
<i>Ракицкий Д. Л., Комраков В. В.</i> Архитектура приложения «Электронная очередь» для применения в медицинских учреждениях.....	48
<i>Рожко Д. С.</i> Новые математические методы и компьютерные технологии в проектировании, производстве и научных исследованиях.....	49
<i>Романовская В. В.</i> Перспективы технологий интернета вещей в сельском хозяйстве Республики Беларусь.....	50
<i>Савин М. А.</i> Система учета материальной базы предприятия ОАО «ГЗСиУ».....	51

<i>Сеньковец И. О.</i> Автоматизированная информационная система контроля персонала предприятия ОАО «Гомсельмаш».....	53
<i>Хомбак А. В.</i> Интеграция сайта с CRM Битрикс24.....	54

**Системное и программное обеспечение
информационных технологий**

<i>Alesya Tarun.</i> Representative website developing tools for the private enterprise «EseniaService».....	55
<i>Alesya Tarun.</i> Representative website development for the private enterprise «EseniaService».....	56
<i>Jianxiong You.</i> Development of modeling and analysis system for urban environment.....	57
<i>Азявчикова В. Ю., Клименко А. В.</i> Разработка маркетплейса «Digital art» с использованием HTML5, CSS3, JavaScript.....	58
<i>Алесенко А. С., Кузьменков Д. С.</i> Разработка мобильного приложения «My Pay» для ОС Android.....	59
<i>Амаев А. А., Ружицкая Е. А.</i> Разработка web-приложения «todo-list» с использованием ReactJS.....	60
<i>Амельченко Е. А., Дробышевский В. А.</i> Программное обеспечение для разработки web-сайта «BELDECOR».....	61
<i>Антошков А. Р.</i> Система автоматизированного тестирования web-приложений с непрерывной интеграцией.....	62
<i>Афанасенко Н. С., Кузьменков Д. С.</i> Разработка игрового приложения «Sky War» в среде Unity.....	64
<i>Бабич Н. С., Ружицкая Е. А.</i> Разработка прикладного модуля обработки данных расхода топлива с представлением данных в формате JSON.....	65
<i>Базыльчик А. П., Клеменя А. П.</i> Феномен глобальной безграмотности в сфере ИИ.....	66
<i>Беззубик Г. А.</i> Методы и средства анализа бинарного кода.....	67
<i>Бельская В. А.</i> Мобильное приложение для занятий спортом.....	68
<i>Бенза В. С., Ружицкая Е. А.</i> Разработка клиентской части интернет-магазина мебели.....	69
<i>Булай А. Е.</i> Цифровое образовательное решение «Криптографические алгоритмы – обучающий тренажер».....	70
<i>Булгаков Р. А.</i> Разработка системы сбора персональных данных владельцев транспортных средств.....	71

<i>Буть А. А.</i> Применение сверточных нейронных сетей для решения проблемы классификации и обнаружения астрономических объектов.....	72
<i>Василевич А. В.</i> Разработка веб-приложения «Своп-площадка детской одежды и вещей».....	73
<i>Вегеро Н. А., Аксенова Н. А.</i> Разработка и создание web-сайта «Барбершоп».....	74
<i>Власенко В. В.</i> Разработка нейронной сети для распознавания объектов.....	76
<i>Волохова А. А., Писпанен М. А.</i> Разработка приложения «Карманный помощник» в среде Android Studio.....	77
<i>Вувуникян Г. С.</i> Сверточные нейронные сети в задаче идентификации дорожных знаков.....	78
<i>Ганжур А. А.</i> Разработка приложения для автоматизации проведения интернет-акций факультета.....	79
<i>Главицкая Э. Г.</i> Мультиплеерная компьютерная игра.....	80
<i>Глотов Д. А., Москалева М. В.</i> Разработка интернет-магазина по продаже зоотоваров с использованием ASP.NET.....	81
<i>Говор Н. О.</i> Разработка многопользовательского чата с использованием языка программирования Java.....	82
<i>Голубова У. Д., Леванцов В. Н.</i> Разработка веб-приложения ведения учета расходных материалов для дизайна помещений.....	83
<i>Гончаров А. С., Кузьменков Д. С.</i> Разработка клиентской части системы управления взаимоотношениями с клиентами.....	84
<i>Горбатова К. С., Орлов В. В.</i> Разработка компьютерной 2D-игры «Quibble» в жанре квест с использованием среды разработки Unity.....	85
<i>Городков А. С., Ружицкая Е. А.</i> Реализация транзакций в приложении «Автоматизированная система управления банком по работе с клиентами».....	86
<i>Горошко М. Д., Новиков Р. А.</i> Децентрализованный интернет будущего Web 3.0.....	87
<i>Гродзицкий Б. А., Кечко Е. П.</i> Desktopное приложение по отслеживанию динамики стоимости товара.....	88
<i>Гулевич Д. С.</i> Разработка медиапроекта управления 3D-объектом в виртуальной реальности.....	89
<i>Гуцев С. А., Кечко Е. П.</i> Разработка информационного telegram-бота о музыке с использованием Java.....	90

<i>Дашкевич П. Ю.</i> Обеспечение целостности данных в RAID-массивах при изменении состава оборудования.....	91
<i>Добыгин А. Д., Ружицкая Е. А.</i> Разработка web-приложения «Продажа авто» на базе микросервисной архитектуры.....	92
<i>Драчёв Я. В.</i> Эксплуатация уязвимостей бинарного кода с использованием программ обратной разработки.....	94
<i>Дубовик В. В.</i> Обнаружение вспышек заболеваний путём применения кластерного анализа.....	95
<i>Дубровский М. А., Осипенко Н. Б.</i> Разработка приложения «Dostavochka» на платформе .NET WPF.....	96
<i>Евдокимов М. Ю., Кечко Е. П.</i> Разработка web-мессенджера с использованием React.JS, EXPRESS.JS и библиотек NODE.JS..	97
<i>Ермак И. В.</i> Анализ, накопление и применение социокультурных данных для виртуальной городской среды.....	98
<i>Ермоленко В. А., Ружицкая Е. А.</i> Использование Hasura для управления мастер данными вузов и сузов.....	99
<i>Ермоленко Р. А., Березовская Е. М.</i> Разработка приложения «Dental App» с использованием React Native, Node.JS, CSS, MongoDB.....	100
<i>Жвалевский А. И.</i> О разработке информационно-аналитической системы исторической информации.....	101
<i>Жевняк А. Г., Карасёва Г. Л.</i> Разработка web-приложения «ScreenSpot».....	102
<i>Жидович А. А., Войтещенко И. С.</i> Интеграция аутентификации по протоколу FIDO2 в веб-приложение.....	103
<i>Жихаров К. А., Москалева М. В.</i> Разработка пользовательской части веб-приложения «Sneakers are cheappers» на платформе ASP.NET Core.....	104
<i>Жук А. В., Левчук Е. А.</i> Постановка задачи для автоматизации процесса составления расписания занятий.....	105
<i>Иваненко Е. И.</i> Разработка интернет-ресурса сбора, хранения и анализа данных о Великой Отечественной войне.....	106
<i>Иванова Е. А.</i> Web-приложение для резервирования рабочих мест в офисах-коворкингах IT-компаний.....	107
<i>Игнатенко Н. И.</i> Прогнозирование автомобильного трафика с использованием ансамблей моделей и нейронных сетей.....	108
<i>Калинков А. С., Москалева М. В.</i> Разработка информационного сайта «Davinci school».....	109

<i>Кардаш Д. И., Лубочкин А. В.</i> Разработка приложения для шифрования и хранения данных и файлов пользователей.....	110
<i>Китица П. А., Москалева М. В.</i> Разработка компьютерной игры «Tower of desires».....	111
<i>Козликовская В. В., Березовская Е. М.</i> Разработка приложения «InSearchOfFood» с использованием Android Studio, XML, Java.....	113
<i>Колесникович К. В., Маляров Д. В.</i> Образовательная площадка.....	114
<i>Корневский Н. В.</i> Методы стенографического анализа.....	115
<i>Корнеев А. О., Асенчик О. Д.</i> Сайт научных журналов в «ГГТУ им. П. О. Сухого».....	116
<i>Корнейкова Я. А., Орлов В. В.</i> Создание веб-приложения для ведения личных заметок.....	117
<i>Коробкина Е. Д., Кузьменкова Е. Ю.</i> Разработка интернет-магазина бытовой техники и электроники «ЭЛЕКТРО-СИТИ»...	118
<i>Коровкин К. В., Кузьменков Д. С.</i> Оптимизация веб-сайта музея Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины	119
<i>Корышев П. В.</i> Безопасное программирование веб-приложений на PHP.....	120
<i>Косач В. С.</i> Проектирование модуля «Генерирование ключей криптосистемы с открытым ключом» для обучающей системы с обратной связью.....	121
<i>Костевич В. В.</i> Проектирование защищенного мессенджера.....	122
<i>Кравцова Д. А., Кечко Е. П.</i> Интерфейс web-приложения для магазина игр.....	123
<i>Кудерко М. А.</i> Разработка веб-приложения «Футбольный обзор»	124
<i>Кузьмина П. Р., Москалева М. В.</i> Разработка структуры автоматизированной информационной системы рекламного агентства..	125
<i>Куликов Д. А., Лелевич А. Г.</i> Разработка системы идентификации студентов, присутствующих на учебных занятиях.....	126
<i>Кухаренко В. Д., Клименко А. В.</i> Онлайн-площадка для размещения объявлений «Lynx Bicycle».....	127
<i>Кухлич М. А., Кузьменкова Е. Ю.</i> Разработка приложения для шифровки и дешифровки текста и картинок на языке C#.....	128
<i>Лазько В. О., Ковалева И. Л.</i> Нейронная сеть для обнаружения препятствий во время движения беспилотного комбайна.....	129
<i>Лелевич А. Г., Куликов Д. А.</i> Методы слежения за объектами в видеопотоке.....	130

<i>Лисай В. А., Лысяков К. Е.</i> Разработка интернет-витрины с использованием Kotlin и Spring Boot.....	131
<i>Логвинец В. А.</i> Разработка автоматизированной системы контроля знаний с использованием PWA.....	132
<i>Лубенько А. А., Войтешенко И. С.</i> Внедрение семейства стандартов аутентификации FIDO2 в мобильное клиент-серверное приложение.....	134
<i>Лукашевич Н. С.</i> Разработка нейронной сети для сложной системы простой графовой структуры.....	135
<i>Лукьянов А. И., Ружицкая Е. А.</i> Интерактивная доска. Основные возможности взаимодействия клиента с приложением.....	136
<i>Лукьянов Г. И., Кузьменков Д. С.</i> Разработка API чат-бота для получения информации о криптовалюте.....	137
<i>Луцкий А. Р., Кузьменков Д. С.</i> Разработка web-приложения «Прокат авто» с использованием HTML5, CSS3, JavaScript, React.js.....	138
<i>Мироненко Е. В.</i> Использование графовых нейронных сетей в системах рекомендаций веб-приложений.....	139
<i>Михалев А. Г., Кузьменков Д. С.</i> Разработка онлайн-конвертера валют с использованием HTML5, CSS3, JavaScript, Python.....	140
<i>Михалюк Д. И.</i> Электронные деньги. Защита активов и платежей.....	141
<i>Мурыгин В. А.</i> Использование таргетированной рекламы в мобильных приложениях.....	142
<i>Муха И. И.</i> О разработке чат-мессенджера с возможностью расширенного поиска информации.....	143
<i>Навоева А. С., Ковалева И. Л.</i> Приложение для подбора IT-персонала.....	144
<i>Невмерзюцкая И. Г., Кузьменкова Е. Ю.</i> Разработка интернет-магазина фототехники «Ishotstore» с использованием библиотеки React.....	146
<i>Нестеренко П. Е., Короткевич Л. И.</i> Библиотека Server Driver UI для управления пользовательским интерфейсом.....	147
<i>Новиков В. А., Москалева М. В.</i> Разработка веб-приложения «Taber» с использованием ASP.NET MVC.....	148
<i>Новикова М. А., Кузьменков Д. С.</i> Разработка веб-приложения «Помощник куратора академической группы» с использованием MySQL, HTML5, CSS3, JavaScript.....	149

<i>Овчинников Н. В., Карасёва Г. Л.</i> Создание моделей 3D-ключей для последующей печати.....	150
<i>Одноочко Н. А.</i> Разработка структуры представительского сайта для учебного заведения.....	151
<i>Осадчая О. В., Лубочкин А. В.</i> Разработка приложения «Тур героев» с использованием HTML, CSS, TypeScript, Angular.....	152
<i>Пекарский А. В.</i> Методы беспарольной аутентификации.....	153
<i>Петрачкова А. Д., Левчук Е. А.</i> Разработка требований для автоматизированной системы мониторинга заявок.....	154
<i>Петровский Д. В.</i> Обфускация как метод защиты программного обеспечения.....	155
<i>Пилипук З. А.</i> Проектные решения для сетевых многопользовательских приложений.....	156
<i>Подберезный Д. Д., Орлов В. В.</i> Разработка информационного сайта о развитии и истории футбольной команды «FC Barcelona» с использованием HTML5, CSS3 и языка программирования JavaScript.....	157
<i>Подкуймуха М. В., Кузьменкова Е. Ю.</i> Разработка мобильного приложения «iMoneyBook» для ОС Android.....	158
<i>Полевилов В. В., Бычков П. В.</i> Разработка веб-сайта ЗАО «Гомельский ВСЗ».....	159
<i>Полякова А. Ю., Березовская Е. М.</i> Разработка информационной системы «Грузоперевозки».....	160
<i>Постник Д. А.</i> О системе накопления и анализа информации исторической и художественной ценности.....	161
<i>Протосовицкая С. Б.</i> Джейлбрейк iOS-устройств и приложений	162
<i>Прядко К. III.</i> Комплекс умных подсказок для составления учебного расписания.....	164
<i>Пудловский А. А.</i> Разработка и реализация эволюционных алгоритмов для игровых приложений и задач оптимизации.....	165
<i>Раздубев М. А.</i> Разработка мобильного клиента для увеличения продаж для ЗАО «Холдинговая компания «Пинскдрев»».....	166
<i>Ременчик Е. Ю.</i> Конфиденциальность пользователя при работе в браузере.....	167
<i>Ринейская В. В., Москалева М. В.</i> Разработка 2D-игры в жанре «Endless Runner» на платформе Unity.....	168
<i>Романов А. В.</i> Разработка сайта по продаже автомобилей с использованием HTML, CSS и JavaScript.....	169

<i>Рудой М. Т.</i> Распознавание состояния оператора системы средствами дополненного интеллекта.....	170
<i>Рыбникова А. Э., Орлов В. В.</i> Разработка дизайна веб-сайта с ассортиментом ювелирных изделий и аксессуаров магазина «ОЖО» с использованием CSS и сервиса Figma для создания интерфейса.....	171
<i>Сакута В. П.</i> Разработка интегрированного приложения по анализу произведений художественной ценности.....	172
<i>Санько Д. С.</i> Контроль внимания и эмоций с использованием методов компьютерного зрения.....	173
<i>Свежинцева А. А.</i> Разработка клиентского мобильного приложения для клиники.....	174
<i>Свирид М. И.</i> Мобильное приложение для заказа такси.....	175
<i>Свиридова Я. А., Ганжур А. А.</i> Разработка визуальных компонент для web-приложения «Академическая разница».....	176
<i>Семинский А. О., Карпов В. С.</i> Разработка приложения управления Docker контейнерами.....	177
<i>Сенькевич Н. И.</i> Реализация цифровой подписи на основе протокола Фейге-Фиата-Шамира.....	178
<i>Сербул М. А.</i> Реализация интерпретатора расширенного лямбда-исчисления.....	179
<i>Серенкова В. В., Асенчик О. Д.</i> Программный комплекс для регулирования очередей посетителей при приеме врачами поликлиник.....	180
<i>Сиволов О. С., Кузьменкова Е. Ю.</i> Разработка веб-сайта «Film library» с использованием HTML5, CSS3, JavaScript.....	181
<i>Сивцов Е. А.</i> Этапы разработки веб-приложения «Видео-сервис».....	182
<i>Силов М. О.</i> Разработка дизайнера схем баз данных и модуля заданий для веб-приложения SQL-тренажер.....	183
<i>Синкель О. Ю.</i> Разработка агрегатора новостей.....	184
<i>Скерьс И. Д., Спехов А. Ю.</i> Интерактивная карта детских оздоровительных лагерей Гродненской области.....	185
<i>Соколов А. О.</i> Распознавание дорожных дефектов с помощью нейронных сетей (METHOD).....	186
<i>Соловьева В. А., Кузьменкова Е. Ю.</i> Разработка веб-сайта с интеграцией видео с Youtube.....	187
<i>Сорокин А. Э., Кузьменков Д. С.</i> Разработка мессенджера «Avis» на платформе .NET.....	189

<i>Стельмашок Я. И., Карасёва Г. Л.</i> Разработка и реализация мобильного приложения для заказа и доставки еды.....	190
<i>Струков В. И.</i> Разработка веб-приложения для ростовых кукол..	191
<i>Сударев Д. А., Ковалева И. Л.</i> Разработка элементов дизайн-проекта аудиторий университета.....	192
<i>Сыч Д. С.</i> Автоматизация построения 3D-модели по одиночному изображению.....	193
<i>Тарасова С. А., Короткевич В. А.</i> Средства автоматизации контроля посещаемости занятий студентами вуза.....	194
<i>Тарасова С. А., Короткевич В. А.</i> Средства ввода и хранения расписания занятий.....	195
<i>Тимова А. Л., Лубочкин А. В.</i> Разработка web-приложения для поиска фильмов, сериалов, игр.....	196
<i>Топольцев Р. В.</i> Информационное web-приложение «Filmint» с использованием ASP.NET Core.....	197
<i>Ходанович И. В., Асенчик О. Д.</i> Программный комплекс для обеспечения видео-консультирования заболеваний животных в ветеринарной клинике.....	198
<i>Ходосовский Н. Д.</i> Разработка представительского web-сайта «МАРАФЕТЬ».....	199
<i>Церебей Д. Ю.</i> Проектирование базы данных системы поиска и просмотра кинофильмов.....	200
<i>Черняк В. О., Кузьменков Д. С.</i> Разработка чат-бота для отправки заказов в мессенджере Телеграм.....	201
<i>Чувак О. В.</i> Фронтенд-разработка модуля управления учебными курсами информационной системы «Школа точных наук».....	202
<i>Чэнь Ваньли.</i> Эволюционная импульсная нейронная сеть FitzHugh–Nagumo и ее обучение.....	203
<i>Шакова О. А., Рафалова Е. В.</i> Применение развлекательных технологий искусственного интеллекта в образовательном процессе.....	205
<i>Шатовалов Я. А., Жадан М. И.</i> О разработке умного ассистента «Sofia» на языке Python.....	206
<i>Шарапов Р. И.</i> Концепция разработки системы автоматизированного сбора, накопления и визуализации данных городской среды.....	207
<i>Шарко А. А., Ружницкая Е. А.</i> Разработка web-приложения для покупки автомобилей.....	208

<i>Шафаренко А. А., Ружицкая Е. А.</i> Разработка web-приложения «Визуальный растровый редактор».....	209
<i>Шевченко П. С., Карасёва Г. Л.</i> Разработка рекламно-информационного сайта магазина «Твой велик».....	210
<i>Шмигирёв А. Э., Лубочкин А. В.</i> Разработка АС формирования налоговой декларации по транспортному налогу на базе платформы SAP ERP ECC 6.0.....	211
<i>Шур А. Г., Карасёва Г. Л.</i> Разработка игрового приложения «Танки» на одном экране для двух пользователей.....	212
<i>Юранов В. В.</i> Разработка библиотек образовательного медиа контента.....	213
<i>Яковцев Е. Я.</i> Разработка веб-приложения «Аудиохостинг».....	214
<i>Яновская Е. В.</i> Разработка туристического гида Беларуси.....	215
<i>Янюк Д. Г.</i> Разработка веб-приложения для создания каталога захоронений по геолокации памятников.....	216
<i>Яскевич В. А.</i> О подходах к разработке мобильного приложения «Личный помощник студента».....	217

Научное издание

**Новые математические методы
и компьютерные технологии
в проектировании, производстве
и научных исследованиях**

Материалы XXVI Республиканской научной конференции
студентов и аспирантов
(Гомель, 20–22 марта 2023 года)

В двух частях

Часть 2

Ответственный за выпуск *С. В. Киргинцева*

Подписано в печать 22.05.2023. Формат 60×84 1/16.
Бумага офсетная. Ризография. Усл. печ. л. 13,49. Уч.-изд. л. 14,74.
Тираж 10 экз. Заказ 266.

Издатель и полиграфическое исполнение:
учреждение образования
«Гомельский государственный университет
имени Франциска Скорины».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 3/1452 от 17.04.2017.
Специальное разрешение (лицензия) № 02330 / 450 от 18.12.2013.
Ул. Советская, 104, 246028, Гомель.

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ