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 XXVIII Республиканской научной конференции
студентов и аспирантов
(Гомель, 17–19 марта 2025 года)

В двух частях

Часть 2

Гомель
ГГУ им. Ф. Скорины
2025

УДК 51:004:001.89

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

В издание включены материалы секций: «Современные информационные технологии» («Системное и программное обеспечение информационных технологий»), «Первые шаги в IT-сфере».

Адресуется студентам, магистрантам и аспирантам вузов, научным работникам.

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

© Учреждение образования
«Гомельский государственный университет
имени Франциска Скорины», 2025

СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Системное и программное обеспечение информационных технологий

Н. А. Аксёнова
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИЛОЖЕНИЯ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ ДЛЯ АРХИТЕКТУРНЫХ ПЛАНОВ

Технология дополненной реальности помогает архитекторам и дизайнерам визуализировать проекты в реальном времени. В работе описывается реализация AR-приложения, с помощью которого можно «разместить» виртуальные модели зданий и помещений на архитектурных планах застройщика. Данное приложение позволяет увидеть, как будет выглядеть проект в реальности, что помогает лучше понять масштаб и пропорции, а также выявить возможные проблемы на ранних этапах проектирования.

Разработанный проект представляет собой SDK, который содержит два программных модуля. Первый модуль «modeling-assistance» является программным дополнением для графического редактора Blender. Данный модуль импортируется в среду Blender и с его помощью на архитектурном плане распознаются особые точки углов, по которым происходит процесс 3D-моделирования (рисунок 1).

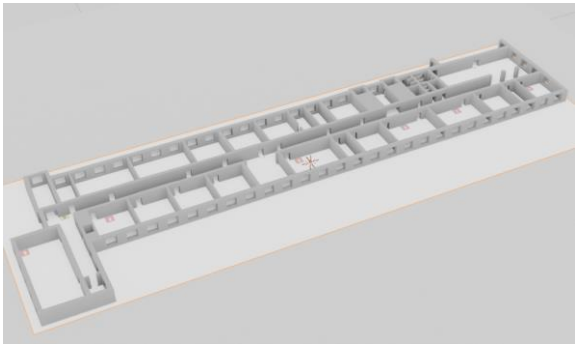


Рисунок 1 – Полученная 3D-модель

Второй модуль „application-generation“ применяется для построения приложения дополненной реальности. Для реализации SDK использовались Python и OpenCV, моделирование объектов выполнялось в Blender, разработка AR-приложения осуществлялась в Unity.

Особенностью данной разработки является способ построения 3D-моделей помещений по их проекциям на архитектурных планах с использованием методов распознавания образов.

Д. В. Акунец, Е. М. Березовская
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

РАЗРАБОТКА WEB-ПРИЛОЖЕНИЯ „GGU HELPER“ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФРЕЙМВОРКА DJANGO

В условиях цифровизации образовательных процессов и повышения требований к организации учебной деятельности, создание специализированных web-приложений становится важным инструментом для оптимизации работы студентов и преподавателей. Одним из таких решений является разработка приложения „GGU Helper“, предназначенного для упрощения взаимодействия между участниками образовательного процесса в Гомельском Государственном Университете.

Исследования в работе состояли из двух частей: проведен анализ потребностей пользователей (студентов и преподавателей) в рамках учебного процесса; разработано web-приложение, предоставляющее удобный доступ к учебным материалам, расписанию, заданиям и успеваемости.

Основной задачей приложения являлось создание интуитивно понятного инструмента для студентов и преподавателей, позволяющего эффективно организовывать учебный процесс. Суть разработанного приложения заключается в предоставлении пользователям функционала для просмотра и добавления учебных материалов, сдачи лабораторных работ и проверки успеваемости. Были реализованы функции управления расписанием, загрузки и скачивания учебных файлов, а также система уведомлений о важных событиях.

Проект основан на принципах безопасности данных и личных аккаунтов, что особенно важно для внутреннего использования в университете. Была реализована система аутентификации и авторизации пользователей, а также защита от несанкционированного доступа к данным.

Разработка базируется на использовании фреймворка Django, что гарантирует высокую производительность, безопасность и масштабируемость приложения; языка программирования Python. Для работы с базой данных использовалась PostgreSQL, что позволило обеспечить безопасное хранение и обработку данных. Для реализации пользовательского интерфейса использовались HTML, CSS и JavaScript, что обусловило адаптивность и удобство взаимодействия с приложением.

А. Г. Александров
(*ГГТУ имени П. О. Сухого, Гомель*)

АРМ НАЧАЛЬНИКА УЧАСТКА МОНТАЖА И НАЛАДКИ СИСТЕМ ОХРАННОЙ И ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ С АВТОМАТИЧЕСКОЙ ГЕНЕРАЦИЕЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Начальник участка по монтажу и наладке систем охранной и пожарной сигнализации БООО «Систематоматика» возглавляет отдел проектирования. Он участвует в разработке проектной документации, проверке соответствия проектных решений техническим нормативноправовым актам, утверждает проектные решения и ведет учет по всем объектам предприятия. Для этого необходима разработка приложения по автоматизации рабочего места, где вся необходимая информация хранится в удобном виде, что также позволит вести отчетность о ремонте оборудования и его состоянии на каждом объекте, а после автоматически генерировать word-документы.

Приложение будет использовать клиет-серверную архитектуру, что позволит пользоваться приложением удаленно, например, непосредственно на объекте с помощью телефона.

Для серверной части приложения планируется использовать фреймворк NestJS, а для клиентской части ReactJS [1]. Совокупность этих инструментов обеспечит масштабируемость приложения в случае необходимости и упростит разработку пользовательского интерфейса.

Для хранения информации планируется использовать SQLite из-за удобной интеграции с прочими базами данных.

Разрабатываемое приложение обеспечит удобное хранение данных обо всех объектах, которые обслуживает предприятие, и обору-

довании, которое там установлено. А автоматическое создание документации сократит время на составление отчетов, актов, паспортов объектов и плановых графиков обслуживания, так как не нужно будет составлять их вручную, а просто выбирая необходимые данные.

Литература

1 Стефанов, С. React.js. Быстрый старт / С. Стефанов. – СПб. : Питер, 2017. – 304 с.

К. В. Андрусенко, Е. А. Ружицкая
(*ГГУ имени Ф. Скорины*, *Гомель*)

UI/UX И ЛОГИКА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В WEB-ПРИЛОЖЕНИИ «БАНКОВСКИЕ ТРАНЗАКЦИИ»

Web-приложение разработано с целью создания удобного и безопасного инструмента для управления банковскими картами и проведения финансовых транзакций. Основной задачей являлось обеспечение простоты использования, высокой производительности и безопасности пользовательских данных. Web-приложение предназначено для выполнения широкого спектра операций, таких как авторизация, регистрация, добавление новых карт, управление балансом, перевод средств между картами, а также просмотр истории транзакций.

При разработке использовались HTML5, CSS3 и JavaScript.

В разделе авторизации предусмотрены поля для ввода имени пользователя и PIN-кода, а также кнопки для входа в систему и регистрации нового пользователя. После успешной авторизации пользователь попадает на главную страницу приложения, где отображаются его банковские карты. Реализована карусель карт, позволяющая переключаться между разными счетами. Карты отображают текущий баланс и последние транзакции, чтобы пользователь мог легко отслеживать свои финансовые операции. Одной из ключевых функций является добавление новых карт. Пользователь может ввести номер карты, дату окончания срока действия и код безопасности. Эти данные проверяются с помощью JavaScript на корректность ввода, чтобы предотвратить возможные ошибки. Приложение также поддерживает перевод средств между картами. Пользователь выбирает кар-

ту-отправителя и карту-получателя, вводит сумму перевода и подтверждает операцию вводом PIN-кода. Валидация данных предотвращает отрицательный баланс и ошибочный ввод суммы.

История транзакций отображается в отдельном разделе. Здесь пользователь может просмотреть дату, сумму и тип каждой операции.

JavaScript-код структурирован в виде модулей, что улучшает читаемость и поддержку проекта. Разделение логики на отдельные модули для авторизации, управления картами, перевода средств и отображения истории транзакций делает код более организованным и легким для расширения в будущем.

Проект также учитывает требования к производительности. Все стили и скрипты минимизированы для ускорения загрузки страницы.

Е. Д. Антонов
(*ГрГУ имени Янки Купалы, Гродно*)

РАЗРАБОТКА ROGUELIKE-ИГРЫ „LABYRINTH OF FATE“

Игры в жанре «Roguelike» [1] представляют собой разновидность ролевых игр, отличающуюся процедурной генерацией уровней, высокой сложностью и механикой необратимой смерти персонажей. К известным представителям жанра можно отнести:

– Hades – экшен-игра с элементами roguelike, известная своим стремительным игровым процессом и насыщенной сюжетной линией;

– Slay the Spire – карточная стратегическая игра, в которой пользователи строят тактики по мере прохождения подземелий;

– Dead Cells – сочетание жанров metroidvania и roguelike, позволяющее игрокам исследовать постоянно изменяющиеся уровни и сражаться с различными противниками.

Эти примеры демонстрируют потенциал жанра в создании увлекательных игровых механик. Разработка нового проекта в данном направлении соответствует актуальным трендам игровой индустрии.

„Labyrinth Of Fate“ будет включать ключевые особенности roguelike-игр, среди которых:

– генерация уровней в процедурном формате;

– система развития персонажей с возможностью прокачки навыков и управления инвентарем;

– пошаговые сражения;

– разнообразные противники и ловушки, создаваемые динамически;

– возможность сохранения прогресса между игровыми сессиями;

– случайные характеристики предметов.

Проект реализуется с использованием игрового движка Unity и языка программирования C#. Данные будут храниться в формате JSON. В архитектуре игры будет применяться паттерн Entity Component System (ECS).

Литература

1 Ключевые элементы дизайна Roguelike игр [Электронный ресурс.]. – Режим доступа: https://dtf.ru/gamedev/61504-klyuchevye-elementy-dizaina-roguelike-igr. – Дата доступа: 29.01.2025.

Р. И. Арсеньев, Е. М. Березовская
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОГО WEB-САЙТА «ПАМЯТКА СПАСАТЕЛЮ» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ HTML, CSS, JAVASCRIPT

В профессии спасателя от специалиста требуется мгновенная реакция, обширные знания и оперативный доступ к критически важной информации в условиях экстремальных ситуаций. Бумажные памятки и справочники, хоть и полезны, зачастую оказываются недостаточно оперативными и доступными в полевых условиях. Разработка интерактивного веб-сайта, объединяющего информационные ресурсы, расчетные инструменты и тесты для самоконтроля, позволит спасателям получить быстрый доступ к необходимой информации, проводить сложные вычисления и проверять свои знания, тем самым повышая эффективность и безопасность своей работы.

Разработанный веб-сайт «Памятка спасателю» ориентирован в первую очередь на малые спасательные группы, волонтерские организации и индивидуальных спасателей, поскольку он максимально прост в использовании и не требует сложной настройки. По сравнению с комплексными системами, которые используются крупными спаса-

тельными службами, сайт отличается интуитивно понятным интерфейсом, легкостью в освоении и фокусировкой на самых необходимых функциях. Веб-сайт состоит из нескольких ключевых разделов:

– Информационный раздел;
– Расчетный раздел;
– Тестовый раздел.

Все разделы логически связаны между собой для обеспечения быстрого доступа к нужной информации. Например, в информационном разделе, посвященном работе с кислородным оборудованием, имеется ссылка на расчетный инструмент для определения запаса кислорода.

Проект разработан с использованием языка гипертекстовой разметки HTML для структурирования контента и языка стилей CSS для оформления пользовательского интерфейса, что обеспечивает доступность и работу сайта на различных устройствах.

В. В. Аршун
(*ГрГУ имени Янки Купалы, Гродно*)

О СИСТЕМЕ АНАЛИЗА И ВИЗУАЛИЗАЦИИ МИГРАЦИОННЫХ ДАННЫХ ПО СТРАНАМ МИРА

Миграция человека в глобальном плане существует задолго до начала «нашей эры». Этот процесс ускорял передачу знаний и, следовательно, развитие человечества в различных отраслях. После установления взаимоотношений между большинством стран мира и расширения глобализации миграция приобрела характер, более развивающий в экономическом и демографическом плане, поэтому она является крайне востребованной для изучения. Результатами изучения миграционных процессов являются полученные статистические данные в той или иной форме, которые отражают ситуацию как на сегодняшний день, так и позволяют делать прогнозы для ближайшего будущего.

Миграционные данные можно отнести к типу „big data“ и при их изучении возникает необходимость наличия масштабируемой и гибкой системы. Накопление данных может быть решено благодаря технологии складирования данных, так как благодаря ей имеется возможность хранить большие объемы данных структурированно и

доступно. Создание системы анализа и визуализации миграционных данных позволит ускорить процесс принятия решений или изучить ранее предложенные гипотезы.

При рассмотрении программного решения, связанного с проблемой накопления данных на основе технологии складирования данных, проводилось изучение алгоритмов извлечения, трансформации и загрузки, алгоритмов сжатия и индексирования, а также и OLAP-технологий.

При разработке системы анализа и визуализации миграционных данных важно как взаимодействие с пользователем, так и интеграция этой системы с уже востребованными в мире решениями. Для реализации функционала системы может использоваться открытый кроссплатформенный движок Godot, который имеет полную поддержку объектно-ориентированного языка программирования C# и собственный язык GDScript или веб-фреймворк Vaadin Flow с использованием Java. Данные решения взаимозаменяемы из-за абстрагирования решения поставленной задачи от внутренних реализаций на предложенных системах.

В. В. Атьман
(*ГрГУ имени Янки Купалы, Гродно*)

МЕТРИКИ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ В УРБАНИЗИРОВАННЫХ ПРОСТРАНСТВАХ БЕЛАРУСИ

Рост урбанизации в Беларуси (79 % городского населения) требует разработки комплексных систем оценки и прогнозирования городской среды. Современные подходы предполагают интеграцию автоматизированного сбора данных через API и веб-скрапинг с методами искусственного интеллекта и геоинформационными технологиями (ГИС). Это позволяет формировать адаптированные метрики, охватывающие экономические, социальные, экологические и инфраструктурные аспекты качества жизни.

Автоматизация сбора данных, включая статистику и геопространственные источники, обеспечивает актуальность информации. Например, анализ транспортной доступности в Минске (85 маршрутов/100 км²) выявляет трёхкратное превосходство над малыми города-

ми, что коррелирует с экономической активностью. Машинное обучение и алгоритмы графов обрабатывают массивы данных, прогнозируя тенденции от динамики загрязнения воздуха в промышленных центрах до влияния программ реновации на социальное благополучие.

ГИС-технологии играют ключевую роль в визуализации пространственных данных (зелёные зоны, транспортные сети) и моделировании сценариев развития. Однако сохраняются вызовы: дефицит открытых данных по малым городам и субъективность весовых коэффициентов в интегральных индексах. Внедрение цифровых платформ, таких как элементы «умного города», повышает точность оценки инфраструктурных проектов, оптимизируя программы устойчивого развития.

Объединение аналитических систем с региональными метриками создаёт основу для стратегического планирования, сокращая разрыв между крупными и малыми городами. Это направление соответствует целям национальных программ, фокусируясь на объективизации урбанизационных процессов через цифровизацию и междисциплинарный анализ. Интеграция технологий позволяет не только диагностировать текущие проблемы, но и прогнозировать долгосрочные эффекты от решений в области транспорта, экологии и жилищной политики, формируя устойчивую городскую среду.

А. И. Балан, В. В. Орлов
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

РАЗРАБОТКА ИГРОВОГО ПРИЛОЖЕНИЯ „JANGLE HIT MASTER“ В ЖАНРЕ IDLE GAME С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЯЗЫКА C# И ПЛАТФОРМЫ UNITY

В современном мире развитие техники не стоит не месте, идёт постоянный прогресс. Создается множество различных устройств, идёт создание новейшего программного обеспечения. При создании всего этого люди преследовали цели обеспечения быстрой работы человека, упрощения определенных проблем, но сейчас эти задачи уступают место индустрии развлечений.

В последние годы всё чаще упоминается рост объемов создания программного обеспечения, предназначенного для развлечений.

Среди таких разработок можно выделить компьютерные игры. Спустя много лет индустрия игр укрепилась на рынке, заняв устойчивую позицию среди других форм мультимедийных развлечений.

Игры приобрели огромную популярность среди пользователей по всему миру, становясь доступными на различных платформах, включая мобильные устройства. Их структура и масштабы значительно усложнились и расширились.

Опираясь на вышеописанное, было принято решение разработать игровое программное приложение, применяя современные технологии и методы создания программного обеспечения. Для достижения поставленной цели предстоит выполнить следующие шаги:

– провести анализ существующих аналогов программного обеспечения, выявив их сильные и слабые стороны;

– разработать алгоритмы для создания игрового приложения, учитывая преимущества и недостатки текущих аналогов;

– реализовать созданные алгоритмы с использованием языка программирования C# и платформы Unity;

– выполнить тестирование визуального исполнения алгоритмов.

Основным преимуществом этого игрового приложения является её жанр. Жанр «idle», также известный как пассивные игры, в последние годы обрел огромную популярность, особенно среди владельцев мобильных гаджетов. Такие игры прекрасно подходят для тех, кто предпочитает расслабляться, не вкладывая много времени в активный геймплей, что делает их современными и востребованными.

А. П. Барабанов, Е. М. Березовская
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

ПРЕДПОСЫЛКИ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ БОТА ДЛЯ DISCORD С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЯЗЫКА ПРОГРАММИРОВАНИЯ PYTHON И API DISCORD

В последние годы наблюдается значительный рост популярности платформ для общения и взаимодействия в онлайн-пространстве, среди которых особое место занимает Discord. Изначально создан-

ный для геймеров Discord быстро завоевал популярность среди различных сообществ, включая образовательные, творческие и профессиональные группы.

Одним из ключевых аспектов, способствующих этому успеху, является возможность интеграции ботов, которые автоматизируют множество процессов, улучшают взаимодействие пользователей и расширяют функционал платформы.

Разработка бота для Discord представляет собой интересную задачу, которая требует знаний в области программирования, работы с API и проектирования пользовательского интерфейса.

Исследования в работе посвящены следующим структурным этапам:

– раскрытие актуальности применения чат-ботов для автоматизации процессов взаимодействия с пользователями;

– изучение различных подходов к понятию «чат-бот», выделение основных его функций, проведение анализа эффективности использования ботов в образовательном процессе, обзор имеющихся чат-ботов в указанном направлении;

– проведение обзора различных программных средств для реализации чат-бота и обоснование выбора для разработки программного продукта;

– разработка структуры бота для информационной поддержки выбранной учебной дисциплины;

– изучение модели машинного обучения для обработки запросов пользователей в чат-боте;

– демонстрация концепции разработки и реализация чат-бота для использования в образовательном процессе.

Данная исследовательская работа направлена на углубление понимания роли ботов в современных онлайн-коммуникациях и их потенциала для улучшения пользовательского опыта. Разрабатываемый чат-бот отвечает запросам представителей молодого поколения, которые получают знания в условиях цифровой эволюции.

Ю. В. Белый, М. И. Жадан
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

РЕАЛИЗАЦИЯ ВЕБ-САЙТА «ФРИСТАЙЛ»

В современном цифровом мире создание и поддержка веб-сайтов стало неотъемлемой частью практически любого бизнеса и сферы деятельности.

Основным результатом заметки является создание web-сайта «Фристайл» и улучшение пользовательского интерфейса web-сайта. На сайте имеется простой, интуитивно понятный и адаптированный интерфейс. Разработан прелоадер, который улучшает опыт использования сайта пользователем. Он предотвращает мерцание при загрузке элементов страницы, пользователь в это время видит приятную анимацию загрузки. Также было реализовано адаптивное меню, которое динамически меняет свой вид при отображении на разных устройствах, либо при изменении ширины окна браузера. Реализованный слайдер позволяет компактно разместить на странице список новостей, а также перейти к выбранной полноценной странице новости.

В ходе выполнения работы изучены и применены на практике такие технологии, как HTML, CSS, JavaScript, библиотеки jQuery для JavaScript и Bootstrap для создания фронтенда, PHP для разработки серверной части. Также рассмотрена работа с базой данных MySQL для хранения пользовательской информации, с акцентом на обеспечение ее целостности и конфиденциальности. Средства языка программирования JavaScript позволили улучшить пользовательский опыт использования сайта, что является актуальной и перспективной задачей в области веб-разработки.

Разработанный веб-сайт может быть использован в ситуациях, когда необходимо узнать подробную информацию о данном виде спорта, атлетах, представляющих нашу страну на мировой арене, календарь ближайших соревнований, изучить правила и основные документы, а также актуальные новости, относящиеся к этому виду спорта.

В. С. Беринчик, И. С. Войтешенко
(*БГУ, Минск*)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДЕЛИ MOBILENETV2 ПРИ БИОМЕТРИЧЕСКОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ В ПОДСИСТЕМАХ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ

Современные системы идентификации личности играют ключевую роль в обеспечении безопасности и удобства взаимодействия в инфраструктуре интернета вещей (IoT). Биометрическая идентификация, основанная на распознавании уникальных черт лица, позволяет создать надежную систему аутентификации, удовлетворяющую требованиям современных вычислительных платформ.

Цель работы – разработка и тестирование прототипа подсистемы биометрической идентификации для IoT-устройств с использованием нейросетевой модели MobileNetV2. Для реализации этой цели проведен анализ методов биометрической аутентификации, разработаны алгоритмы предварительной обработки изображений (с использованием библиотеки OpenCV) и выделения ключевых признаков. Применение трансферного обучения позволило адаптировать MobileNetV2 для специфики задачи, что обеспечивает высокую точность распознавания даже на маломощных устройствах.

В процессе подготовки данных использовались генераторы, выполняющие аугментацию тренировочного набора (вращение, смещение, зум и отражение) и нормализацию изображений для валидационной и тестовой выборок. Обучение модели MobileNetV2 проводилось с оптимизацией гиперпараметров и динамическим снижением скорости обучения, что позволило стабильно улучшать показатели точности и уменьшать функцию потерь.

В результате проведённых исследований и тестирования разработанная система продемонстрировала хорошую точность идентификации. Применение платформы Raspberry Pi подтвердило возможность эффективного распознавания даже на устройствах с ограниченными вычислительными ресурсами. Дополнительно реализованы методы защиты от атак, включая антиспуфинг, что позволило успешно обнаруживать попытки обмана системы посредством использования поддельных изображений, что подтверждает перспективность использования прототипа системы для контроля доступа в помещения «умного дома» и в других системах контроля доступа.

Е. В. Бова
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

РАЗРАБОТКА ИГРЫ В ЖАНРЕ СТРАТЕГИЯ В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ В СРЕДЕ UNITY

Разработка игр представляет собой сложный и многогранный процесс, включающий элементы программирования, дизайна, математики и логики.

Стратегия в реальном времени – это жанр видеоигр, в котором игроки управляют ресурсами, строят базы, создают армии и сражаются с противниками в режиме реального времени.

Разработанная игра представляет собой стратегическое поле, где игроки управляют ресурсами, строят базы, командуют армиями и взаимодействуют с различными элементами, такими как юниты, здания и территории. Одним из ключевых элементов является система управления юнитами, включающая навигацию, выполнение команд и боевые механики. Важную роль играет интерфейс, позволяющий эффективно взаимодействовать с юнитами и игровым миром. Экономическая система основана на добыче, переработке и потреблении ресурсов. Различные типы игровых единиц имеют потребности в ресурсах, что создает необходимость в стратегическом управлении запасами. Развитие инфраструктуры, строительство зданий для добычи и переработки, а также налаживание логистических цепочек становятся важными аспектами геймплея. Строительство играет центральную роль, позволяя игроку возводить здания, улучшающие экономику и военный потенциал. Важной частью является древо развития, определяющее зависимость между технологиями, постройками и юнитами. Игроку предстоит исследовать новые технологии, расширяя свои возможности.

Особенностью игры является усиленная роль логистики: юниты требуют ресурсы для функционирования, которые необходимо доставлять к месту их нахождения. Для обеспечения эффективного управления ресурсами в игре реализуется логистическая система, включающая механизмы перемещения ресурсов и автоматизацию маршрутов снабжения. Это добавляет глубину игровому процессу и усложняет стратегическое планирование.

В процессе разработки использовались современные технологии и методы программирования. Игровой движок Unity обеспечил гибкость при создании игровых механик и интерфейсов.

П. О. Богданович
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

РАЗРАБОТКА WEB-САЙТА ДЛЯ ПЕКАРНИ

После того как пекарня открыла свои двери, пора задуматься о создании стильного и функционального сайта, который обеспечит её рост и узнаваемость. Такой ресурс не только помогает привлекать новых клиентов, но и служит удобным инструментом для предоставления актуальной информации о продукции и услугах, а также для улучшения взаимодействия с покупателями. В условиях современного рынка, где многие решения принимаются через интернет, наличие качественного веб-ресурса становится неотъемлемой частью успеха бизнеса.

Разработанный веб-сайт выполняет несколько ключевых задач: оперативно информирует пользователей о новинках, акциях и скидках, способствует увеличению продаж и стимулирует спрос на товары. Также сайт служит важным каналом для интернет-продвижения и привлечения новых партнёров, что расширяет возможности для бизнеса. Это позволяет не только укрепить позиции на рынке, но и расширить аудиторию клиентов. На сайте можно найти подробные сведения о самой пекарне, истории её создания и владельце, ассортименте продукции, а также режиме работы. Яркие и качественные фотографии товаров помогают клиентам лучше понять, чего ожидать, а каждое предложение – от хлеба до десертов – сопровождается подробным описанием, что позволяет пользователям с лёгкостью ориентироваться в большом ассортименте. Для удобства общения на платформе предусмотрены контактные данные и ссылки на социальные сети, что упрощает процесс связи с клиентами и партнёрами. Дизайн платформы был тщательно продуман с акцентом на современные визуальные решения, что не только привлекает внимание, но и делает сайт удобным и интуитивно понятным. Лаконичный и стильный интерфейс позволяет легко находить необходимую информацию. Особое внимание уделено адаптивности дизайна, чтобы сайт одинаково хорошо отображался на различных устройствах.

В процессе разработки использовались такие технологии, как HTML для структурирования страниц, CSS для оформления и стилизации, а также JavaScript для добавления интерактивных элементов.

А. А. Будковская
(*ГГТУ имени П. О. Сухого, Гомель*)

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА АВТОМАТИЗАЦИИ ПРИЮТА ДЛЯ БЕЗДОМНЫХ ЖИВОТНЫХ

Питомцы являются неотъемлемой частью большинства людей. Они наши верные друзья и помощники во многом. Так, например, собак повсеместно тренируют для работы в правоохранительных органах и помощи людям с ограниченными возможностями, а некоторые кафе нанимают котов для привлечения и досуга посетителей.

Однако не многие люди могут позволить себе домашнего питомца – из-за финансовых ограничений, отсутствия опыта ухода или состояния здоровья. В таких случаях они обращаются к приютам: кто-то, чтобы найти помощь, а кто-то, чтобы помочь.

Практически все приюты в нашей стране являются волонтёрскими организациями, в связи с чем они не редко сталкиваются со многими трудностями, в том числе организационными и финансовыми.

Разрабатываемый программный комплекс призван помочь приютам с данными проблемами. Так, например, он позволит работникам приюта легче отслеживать животных, будь то поход к ветеринару, приём пищи, выгул или иная деятельность, а также вести новостные обновления по каждому.

Для других людей приложение станет удобным инструментом для помощи приюту и взаимодействия с ним. Потенциальный хозяин, становясь опекуном животного, сможет узнавать актуальную информацию о любимцах, помогать волонтёрам финансово или же приезжать поиграть и выгулять животное.

Также благодаря разрабатываемому программному комплексу рассчитывается привлечь внимание подрастающего поколения к проблемам бездомных животных путём игровых интерактивов. Данные интерактивы нацелены не только на расширение кругозора детей, но и помощь им обучиться уходу за животными, а также стать подтверждением, что они готовы нести ответственность за питомца.

Программный комплекс автоматизации приюта для бездомных животных поможет решить проблему бездомных животных, сделав процесс помощи приютам более доступным и эффективным.

М. И. Будревич
(*ГрГУ имени Янки Купалы, Гродно*)

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ОБНАРУЖЕНИЯ И ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ МОШЕННИЧЕСТВА В СЕТЯХ СОТОВОЙ СВЯЗИ И МЕССЕНДЖЕРАХ

Телефонное мошенничество стало довольно распространённым явлением в последнее время. Всё больше людей попадаются на быстроразвивающиеся мошеннические схемы, что приводит к значительным финансовым потерям и недоверию к информационным средствам коммуникации.

Целью работы является разработка системы, выявляющей и блокирующей мошеннические звонки и сообщения в режиме реального времени. Основной подход заключается в анализе поведения звонящих и отправленных сообщений с использованием технологий искусственного интеллекта и анализа больших данных, причём в максимально конфиденциальной для пользователя форме.

Для решения предложены следующие методы: анализ текстовых сообщений с применением технологии обработки естественного языка для выявления подозрительных шаблонов; анализ звонков методами машинного обучения для определения подозрительных номеров на основе частоты звонков, длительности разговоров и других параметров; интеграция с базами данных известных мошеннических номеров и шаблонов атак; реализация плагинов для внедрения системы в популярные мессенджеры.

Были определены ключевые параметры для анализа подозрительной активности и разработана концепция системы, которая сможет работать как на уровне сотовых операторов, так и в мессенджерах, обеспечивая многоуровневую защиту пользователей.

На основе проведённых исследований необходимо спроектировать и реализовать прототип подобной системы для тестирования в реальных условиях с целью проведения дальнейших исследований.

В последующем предполагается внедрение этой системы в сети операторов и мессенджеры, разработка общих баз данных для наиболее быстрого реагирования на новые схемы нарушителей. Возможна реализация дополнительных обучающих систем для пользователей.

Е. Е. Буловенко, Е. Ю. Кузьменкова
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

РАЗРАБОТКА CRM-СИСТЕМЫ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ РАБОТЫ АВТОСЕРВИСА

Отсутствие эффективной системы управления процессами на станциях технического обслуживания является одной из ключевых проблем современных автосервисов. Неструктурированный подход к организации работы приводит к снижению качества обслуживания, потере клиентов и финансовым потерям. Отсутствие автоматизации создает сложности в координации работы мастеров, учете запчастей и ведении документации. Кроме того, клиенты часто сталкиваются с проблемами при записи на обслуживание и отслеживании статуса ремонта своего автомобиля.

Эффективное управление процессами СТО играет важнейшую роль в успешности бизнеса. Это позволяет оптимизировать рабочее время, повысить качество обслуживания и увеличить лояльность клиентов. Автоматизация помогает контролировать все аспекты работы СТО: от записи клиентов до складского учета и финансовой отчетности.

В рамках решения данной проблемы разрабатывается программное обеспечение для автоматизации работы СТО, которое позволит эффективно управлять всеми бизнес-процессами и обеспечит удобный интерфейс как для клиентов, так и для сотрудников сервиса.

Приложение разрабатывается с использованием современного технологического стека: Node.js для серверной части и React.js для клиентской части. В качестве базы данных используется масштабируемое решение, способное обрабатывать большие объемы данных и обеспечивать быстрый доступ к информации.

Разработанное приложение позволяет осуществлять онлайн-запись на обслуживание с выбором удобного времени, отслеживание

статуса ремонта в реальном времени, управление записями клиентов в календаре, распределение заказов по постам и мастерам, автоматическая калькуляция стоимости работ, формирование различных типов отчетов, создание и управление заказ-нарядами и др.

Модульная архитектура приложения позволяет легко добавлять новый функционал и адаптировать систему под конкретные потребности СТО.

Е. Г. Бычковский
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

РАЗРАБОТКА ANDROID-ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ УЧЕТА ПЕРСОНАЛЬНЫХ ФИНАНСОВ

Приложения для учета персональных финансов крайне полезны в современном мире, где важно оперативно отслеживать доходы и расходы для принятия грамотных решений и планирования бюджета. Такой инструмент помогает пользователям контролировать денежные потоки, анализировать привычки трат и своевременно выявлять финансовые риски, что способствует улучшению финансовой грамотности и стабильности. Особенно актуально это в условиях постоянных экономических изменений и необходимости адаптации к новым финансовым реалиям.

Разрабатываемое приложение позволяет пользователям легко добавлять записи о транзакциях, охватывая как доходы, так и расходы, а также учитывать вклады, долги и кредиты. Благодаря встроенной системе статистики, пользователи могут анализировать расходы по категориям, отслеживать динамику изменения бюджета и соотношение доходов и затрат за различные периоды. Кроме того, приложение оснащено системой автоматических уведомлений, которая своевременно информирует о наступлении сроков погашения долгов и кредитов, превышении бюджетных лимитов и других значимых финансовых событий. Такой функционал обеспечивает всесторонний контроль над личными финансами, что помогает не только избегать перерасходов, но и планировать накопления для достижения долгосрочных целей.

Среда разработки приложения основана на современных и проверенных технологиях. Приложение реализовано с использованием

языка программирования Kotlin, обеспечивающего лаконичность и надежность кода, а библиотека Jetpack Compose позволяет создавать гибкие и интуитивно понятные интерфейсы. Выбор данных инструментов обусловлен их высокой производительностью и активным развитием, что гарантирует возможность дальнейшего масштабирования и обновления функционала. Такая среда разработки обеспечивает стабильную работу приложения на широком спектре устройств и упрощает внесение изменений в проект при адаптации к новым требованиям пользователей.

А. В. Ваденкова, Е. Ю. Кузьменкова
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

РАЗРАБОТКА ДИЗАЙНА ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ «ТУРИСТИЧЕСКИЙ САЙТ MORFL» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ HTML5, CSS3, JAVASCRIPT, PHP

В эпоху цифровизации туризм стал одной из самых динамично развивающихся отраслей. Путешествия превратились в неотъемлемую часть жизни людей, открывая возможности для отдыха, знакомства с новыми культурами и получения ярких впечатлений. Люди все чаще планируют свои путешествия, используя возможности сети Интернет. Туристические компании стремятся предложить клиентам не только качественные услуги, но и удобные инструменты для их поиска и заказа. С развитием интернет-технологий туристические компании всё чаще используют веб-приложения как ключевой инструмент для продвижения своих услуг. В связи с этим создание функционального и визуально привлекательного сайта является актуальной задачей. В рамках данной работы разработан дизайн веб-приложения «Туристический сайт Morfl», который предоставляет информацию о турах, контактные данные и удобную навигацию для пользователей.

Для реализации проекта были применены современные технологии веб-разработки. HTML5 использовался для создания структуры веб-страниц, CSS3 – для стилизации и обеспечения адаптивного дизайна, JavaScript – для добавления интерактивных элементов,

а PHP – для обработки данных на стороне сервера. Эти технологии обеспечивают высокую производительность, кроссбраузерность и возможность корректного отображения на различных устройствах.

Веб-приложение «Туристический сайт Morfl» представляет собой платформу, предназначенную для демонстрации туристических услуг. На сайте представлены различные предложения, такие как горящие туры, экскурсионные программы, однако оформить заказ может только зарегистрированный пользователь. Платформа также предоставляет контактную информацию, включая адреса, телефоны и электронные почты, что упрощает связь с клиентами. Интуитивно понятная навигация обеспечивает быстрый доступ к нужным разделам. Приложение разработано с учетом современных требований к веб-дизайну, что делает его удобным инструментом для туристических компаний и их клиентов, Также предусмотрена возможность корректного отображения на планшетах и смартфонах.

П. Ю. Валюк
(*ГрГУ имени Янки Купалы, Гродно*)

О РАЗРАБОТКЕ ПУТЕВОДИТЕЛЯ ТУРИСТИЧЕСКИХ МАРШРУТОВ

Туризм является важной сферой экономического и культурного развития, способствующей популяризации регионов и привлечению путешественников. Он оказывает значительное влияние на экономику, создавая рабочие места и способствуя развитию инфраструктуры. Одним из ключевых инструментов в этом процессе является туристический путеводитель, который помогает путешественникам ориентироваться в маршрутах, достопримечательностях и сервисах, а также получать актуальную информацию о местах отдыха, транспорте и местной культуре.

В работе рассматриваются подходы к созданию эффективного путеводителя, включающего в себя интерактивные карты, актуальную информацию о туристических объектах, рекомендации по логистике, проживанию, питанию и другим важным аспектам путешествия. Особое внимание уделяется цифровым технологиям и их роли в персонализации маршрутов, а также интеграции с современными навигационными сервисами и платформами отзывов.

Разработка путеводителя предполагает использование мультимедийных форматов, таких как фото- и видеоматериалы, а также интерактивных элементов, позволяющих туристам получать информацию в удобном и наглядном виде. Интеграция с пользовательскими отзывами и социальными сетями дает возможность формировать рейтинг достопримечательностей, получать актуальные комментарии и делиться впечатлениями. Это делает информацию более доступной и удобной для туристов, а также способствует популяризации маршрутов.

Таким образом, создание современного путеводителя требует комплексного подхода, включающего актуальность данных, удобство использования, адаптацию к цифровым платформам. Это не только повышает качество туристического опыта, но и способствует развитию внутреннего и международного туризма, создавая новые возможности для исследовательской и предпринимательской деятельности в сфере путешествий.

А. В. Василевский
(*ГрГУ имени Янки Купалы, Гродно*)

КОНФИГУРИРОВАНИЕ ПРАВИЛ МЕЖСЕТЕВЫХ ЭКРАНОВ LINUX С ПОМОЩЬЮ ANSIBLE

В условиях стремительного развития информационных технологий и увеличения количества сетевых угроз обеспечение безопасности серверов становится одной из ключевых задач для организаций. Одним из важнейших компонентов защиты серверов является использование межсетевых экранов, которые позволяют контролировать входящий и исходящий трафик, ограничивать доступ к серверу и предотвращать попытки несанкционированного подключения.

Целью работы стало исследование возможностей технологии автоматизации Ansible для настройки межсетевых экранов Linux. В рамках исследования были проанализированы инструменты, широко применяемые в Linux для управления межсетевыми экранами. Особое внимание было уделено автоматизации настройки UFW на серверах, работающих на Debian-based дистрибутивах.

В работе рассмотрены теоретические аспекты обеспечения безопасности серверов, включая методы Linux Hardening, а также подходы к минимизации угроз информационной безопасности. Использование Ansible для автоматизации конфигурации межсетевых экранов позволяет централизованно управлять настройками, минимизируя человеческие ошибки и стандартизируя конфигурации на множестве серверов.

В процессе выполнения работы был разработан плейбук на языке YAML для автоматической настройки UFW. Плейбук позволяет включить межсетевой экран, задать политику по умолчанию (блокировка всего входящего трафика) и разрешить доступ только к необходимым портам. Тестирование проводилось в виртуальной среде, что позволило проверить работоспособность разработанных решений.

На основании выполненных исследований сделан вывод, что использование Ansible для автоматизации настройки межсетевых экранов не только упрощает управление безопасностью серверов, но и значительно повышает их устойчивость к кибератакам. Предлагаемые решения могут быть использованы в образовательных целях, а также в корпоративных и государственных организациях для повышения уровня информационной безопасности.

С. В. Васильев, Е. В. Рафалова
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

ЧИСТАЯ АРХИТЕКТУРА В РАМКАХ РАЗРАБОТКИ ПРИЛОЖЕНИЙ

Архитектура программного обеспечения представляет собой фундаментальную организацию системы, выраженную через структуру её компонентов, связи между ними и принципы их взаимодействия. Она выполняет функцию каркаса, обеспечивая жесткое разделение ответственности, управление зависимостями и соблюдение ключевых принципов разработки. В современных приложениях, где растёт сложность бизнес-логики, критически важна продуманная архитектура, которая обеспечивает порядок, предсказуемость и воз-

можность развития продукта без больших изменений кодовой базы. Архитектура помогает решать задачи масштабируемости, поддержки и адаптивности системы.

Чистая архитектура – это концепция, которая предлагает подход к проектированию приложений, ориентированный на создание гибких, долговечных и независимых от внешних факторов систем. Её ключевая идея заключается в разделении приложения на слои с чёткими границами, где бизнес-правила и логика изолированы от деталей реализации.

Чистая архитектура строится на принципе строгого разделения ответственности, при котором зависимости направлены от внешних слоев к внутренним через четко определенные интерфейсы. Это позволяет изменять один компонент без необходимости модификации других. Слои представляют собой логические уровни приложения, каждый из которых выполняет определенную роль и взаимодействует с другими слоями через четкие границы.

В слое Domain располагаются бизнес-правила и сущности, которые полностью независимы от любых внешних технологий. Этот слой представляет собой ядро приложения, где сосредоточена основная логика предметной области.

Слой Application реализует бизнес-логику и координирует взаимодействие между уровнями представления и домена. Здесь определяются сценарии использования приложения, которые связывают пользовательские запросы с бизнес-правилами.

Слой Infrastructure отвечает за поддержку структуры приложения и взаимодействие с внешними системами. Здесь реализуются технические аспекты, необходимые для работы приложения.

Слой Presentation отвечает за взаимодействие с пользователем и обработку его запросов. Этот слой включает в себя пользовательский интерфейс и механизмы, которые позволяют пользователю взаимодействовать с системой.

Таким образом, чистая архитектура обеспечивает четкое разделение ответственности между слоями, что упрощает разработку, тестирование и поддержку приложения, а также делает его более устойчивым к изменениям.

В. А. Воробьев
(*ГГТУ имени П. О. Сухого, Гомель*)

ПРОГРАММНОЕ СРЕДСТВО ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО СОЗДАНИЯ WEB-ПРИЛОЖЕНИЙ ДЛЯ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ И ПРОДАЖИ ПРОДУКЦИИ И УСЛУГ ОРГАНИЗАЦИИ

В наше время цифровизация бизнеса стала необходимостью, особенно для малого и среднего сегмента, где ресурсы на разработку уникальных решений ограничены. Быстрый запуск онлайн-продаж, конкуренция и требования рынка диктуют потребность в инструментах, которые позволяют создавать веб-приложения без значительных затрат времени и денег. Актуальность разработанного приложения заключается в автоматизации рутинных задач разработки, предоставлении бизнесу готового решения «под ключ» и ускорении вывода продукта или услуги в цифровое пространство.

Архитектура решения построена на современных технологиях. Серверная часть написана с использованием фреймворка NestJS, что обеспечивает масштабируемость и строгую структуру кода, а клиентская часть написана с использованием библиотеки ReactJS, которая значительно упрощает разработку пользовательского интерфейса [1]. Генерация кода автоматизирована через интеграцию с DeepSeek API, который преобразует заданные параметры в рабочий код. Итоговый продукт упаковывается в архив, содержащий полноценное веб-приложение с готовой серверной частью на NestJS и клиентской на ReactJS, что позволяет быстро развернуть его на любом хостинге.

Разработанное программное средство решает ключевую проблему бизнеса – отсутствие технических ресурсов для создания цифровых платформ. Оно не только экономит время и бюджет, но и предоставляет современное, гибкое решение, адаптированное под текущие рыночные требования. Использование NestJS и React гарантирует надежность и производительность, а автоматизация через DeepSeek API делает процесс разработки доступным даже для пользователей без глубоких технических знаний. Это инструмент, который помогает бизнесу оставаться конкурентоспособным в эпоху цифровых трансформаций.

Литература

1 Тиленс, Т. React в действии / Т. Тиленс. – СПб. : Питер, 2019. – 368 с.

А. Г. Гаев, Е. А. Ружицкая
(*ГГУ имени Ф. Скорины*, *Гомель*)

РАЗРАБОТКА WEB-ПРИЛОЖЕНИЯ «СИСТЕМА УЧЕТА УЧАЩИХСЯ В ШКОЛЕ» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ PHP

Современные школы нуждаются в эффективных системах управления данными учащихся. Ручной учет громоздок, подвержен ошибкам и отнимает массу времени у администрации. В рамках разработки web-приложения «Система учета учащихся в школе» была реализована серверная часть на языке PHP, которая отвечает за обработку запросов от клиентской стороны, взаимодействие с базой данных MySQL, а также обеспечение безопасности и валидации данных. Использование PHP позволило создать гибкую и масштабируемую архитектуру, которая поддерживает CRUD-операции (создание, чтение, обновление, удаление) для работы с данными учащихся.

Клиентская часть приложения, разработанная с применением HTML5, CSS3 и JavaScript, обеспечивает удобный и интуитивно понятный интерфейс для пользователей – администраторов и учителей, а также гарантирует быстродействие и плавность работы приложения, даже при большом объеме данных.

Ключевым элементом системы является интеграция с системой контроля и управления доступом (СКУД) «PercoWEB». Данные о проходах через турникеты, считываемые со СКУД, синхронизируются с базой данных приложения в реальном времени. Это позволяет генерировать автоматические отчеты о посещаемости, отслеживать опоздания и отсутствия учащихся, а также оперативно реагировать на длительное отсутствие ученика в школе.

Для повышения эффективности работы системы, реализована возможность генерации различных отчетов – по посещаемости статистические отчеты по пропускам классов и отдельных учащихся. Эти отчеты могут быть экспортированы в различные форматы

(PDF, CSV, Excel) для удобства анализа и использования. Кроме того, приложение может быть расширено за счет модулей, например, модуль для отправки уведомлений родителям о посещаемости их детей посредством сообщения через мессенджеры или по электронной почте.

Разработанное приложение представляет собой гибкую и масштабируемую систему, способную удовлетворить потребности современной школы в автоматизации учета и управления данными учащихся, повышая эффективность работы администрации.

К. А. Галайчук
(*ГГТУ имени П. О. Сухого, Гомель*)

НАСТОЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ВИЗУАЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ШЕЙДЕРОВ НА ЯЗЫКЕ GLSL

Рассмотрим процесс проектирования шейдеров с помощью графического интерфейса пользователя. Одним из наиболее удобных и интуитивно понятных вариантов является создания графа, соединяющего входные и выходные данные программы [1].

Процесс проектирования заключается в размещении промежуточных узлов, представляющих операции с данными, и установление связей между ними. Готовый граф будет преобразован в набор математических выражений и переведён на язык написания шейдеров GLSL. Пример простого графа для создания градиента двух цветов представлен на рисунке 1, результат его преобразования в математическое выражение – под рисунком 1.

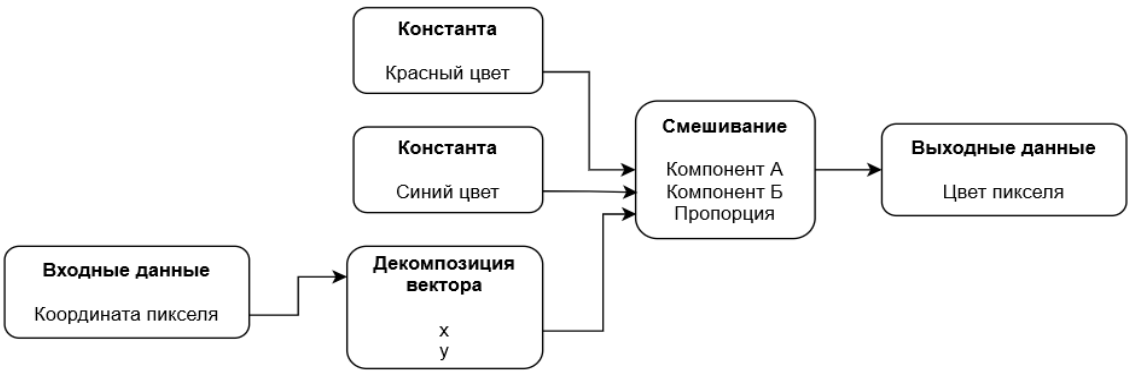


Рисунок 1 – Граф для создания градиента двух цветов

$$f_{col}(x,y)=mix(\underline{red}, \underline{blue}, x),$$

где $f_{col}(x,y)$ – функция цвета пикселя, зависящая от его координаты; $mix(a,b,c)=a+(b-a)*c$ – линейная интерполяция; red=(1,0,0), $blue$=(0,0,1) – вектора, представляющие цвет.

Литература

1 Боресков, А. Разработка и отладка шейдеров / А. Боресков. – СПб. : BHV, 2006 – 496 с.

К. С. Гапонова, Е. А. Ружицкая
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

РАЗРАБОТКА WEB-САЙТА «АМЕЛИЯ»

Разработано web-приложение, предназначенное для работы с продукцией на сайте «Амелия». Основной функционал включает в себя возможность просмотра информации о товарах, добавлении их в корзину, регистрации и авторизации пользователей, а также управление данными. Реализованы операции добавления, редактирования и удаления записей, поиск и сортировка информации по заданным критериям.

База данных содержит сведения о товарах, их характеристиках и категориях, а также информацию о зарегистрированных пользователях и их роли. Система позволяет посетителям просматривать каталог товаров, их описание, а также добавлять в корзину интересующую продукцию и оформлять заказы. При этом администраторы получают расширенный функционал, включающий управление учетными записями пользователей и контроль за обновлением контента.

Система поддерживает два уровня доступа: пользовательский и уровень администратора.

Пользовательский – позволяет зарегистрированным пользователям просматривать каталог продукции с изображениями и осуществлять поиск и фильтрацию. Также пользователь имеет возможность добавлять товары в корзину и оформлять заказ.

Уровень администратора – предоставляет возможность управления базой данных, редактирования информации о продуктах и управления учетными записями (создание, редактирование, удаление).

Поиск и сортировка данных реализованы с учетом удобства пользователей. Возможен отбор товаров по названию, категории, дате добавления или другим параметрам. Встроенная система фильтрации позволяет быстро найти необходимую запись среди большого количества позиций.

Приложение разработано на языке PHP с использованием реляционной базы данных, обеспечивающей целостность и безопасность хранимых данных. Взаимодействие с базой осуществляется через технологию SQL, а защита информации обеспечивается за счет механизма аутентификации и разграничения прав доступа.

М. Д. Гребёнкин, Д. С. Кузьменков
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

РАЗРАБОТКА ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ «СПИСОК ДЕЛ» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЯЗЫКА ПРОГРАММИРОВАНИЯ JAVASCRIPT, ФРЕЙМВОРКА REACT

В современном мире управление задачами играет важную роль в повышении продуктивности и организации рабочего процесса. Традиционные методы ведения списка дел, такие как бумажные записи, уступают место цифровым инструментам, позволяющим более эффективно управлять задачами. Современные веб-приложения обеспечивают удобный доступ к данным с любого устройства и предоставляют пользователям гибкие возможности для работы с их задачами. Разработка таких инструментов требует использования современных технологий, обеспечивающих стабильность и удобство работы.

В рамках данной работы было разработано веб-приложение «Список дел» с использованием языка программирования JavaScript [1] и фреймворка React [2]. React обеспечивает удобное создание компонентных интерфейсов, что делает приложение гибким и масштабируемым. Использование данного фреймворка позволило реализовать удобную логику работы с состоянием и обеспечить отзывчивый пользовательский интерфейс, адаптирующийся под различные размеры экранов.

Разработанное веб-приложение включает в себя следующие основные функции: создание, редактирование и удаление задач, возможность скрытия выполненных задач, а также режим только для

чтения, предотвращающий случайные изменения. Пользователь может быстро добавлять задачи, редактировать их содержимое и отмечать выполненные пункты. Для удобства работы с интерфейсом предусмотрена функция сохранения и отмены изменений, что делает процесс взаимодействия более комфортным. Помимо этого, веб-приложение позволяет сохранять данные между сеансами, обеспечивая непрерывность работы пользователя.

Литература

1 Флэнаган, Д. ECMAScript 6. Подробное руководство. / Д. Флэнаган. – М. : Символ-Плюс, 2018. – 984 с.

2 Стефанов, Стоян. React.js. Быстрый старт / Стоян Стефанов. – СПб. : Питер, 2016. – 322 с.

В. В. Григуть
(*ГрГУ имени Янки Купалы, Гродно*)

РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ТАЙМ-МЕНЕДЖМЕНТА

В условиях высокой загруженности и множества повседневных задач важно эффективно управлять своим временем. Тайм-менеджмент помогает структурировать дела, расставлять приоритеты и достигать целей. Современные технологии предоставляют удобные инструменты для планирования, среди которых особое место занимают мобильные приложения.

В современных смартфонах есть календарь с возможностью добавления задач и событий, однако целью данной разработки является разработка ПО с рядом возможностей, которые будут отличать его от стандартных календарных приложений. Главными особенностями являются таймер для сфокусированной работы и разбиение задач на категории в зависимости от важности и срочности. Рассмотрим подробнее весь функционал программы.

Разрабатываемое приложение позволит пользователю управлять своими делами: создавать и отображать запланированные события и задачи; редактировать ранее созданные события и задачи и получать уведомления о приближении важных дат. Для отслеживания задач предлагается указывать сроки выполнения и устанавливать

приоритеты по таким критериям, как важность и срочность. Также предполагается реализация создания повторяющихся задач и напоминаний. Приложение будет содержать инструмент для повышения концентрации внимания на выполнении задачи. Данный инструмент подразумевает включение таймера с настройкой рабочего времени и перерывов, блокировку отвлекающих приложений, отключение интернета и звука уведомлений.

Для разработки кроссплатформенного мобильного приложения выбран фреймворк Flutter, обеспечивающий быструю разработку и поддержку Android и iOS. Для хранения локальных данных выбрана СУБД SQLite. Также в разработке приложения используется Notifications API для реализации уведомлений.

Разработка мобильного приложения для тайм-менеджмента – это эффективный способ помочь пользователям оптимизировать их повседневные задачи и повысить продуктивность. Интеграция различных инструментов планирования позволяет создать удобное и универсальное решение. Использование современных технологий и подходов к разработке делает приложение доступным и удобным для широкой аудитории пользователей.

В. В. Гришкова, Е. Ю. Кузьменкова
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

РАЗРАБОТКА ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНА БЫТОВОЙ ТЕХНИКИ И ОБОРУДОВАНИЯ „ROBUST“ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ HTML5, CSS3, JAVASCRIPT

Техника стала занимать всё больше места в жизни современного человека. Её приобретение может серьёзно упростить жизнь и вывести её на качественно новый уровень. Хоть устройства сильно усложнились, покупать их становится проще и выгоднее. Примером этому служат крупные ритейлеры, продающие бытовую технику, оборудование, электронику. Чтобы покупатели всегда оставались в курсе акционных предложений и могли покупать онлайн, не выходя из дома и из любой точки мира, разрабатываются интернет-магазины, с которыми поиск и покупка даже самой продвинутой техники и оборудования для офисов и предприятий больше не представляется непосильной и трудоёмкой задачей.

При разработке клиентской части сайта использовался язык разметки HTML5 и таблицы стилей CSS3, а также библиотека Bootstrap из HTML5 с готовыми классами и стилями. Они позволяют сделать внешний вид сайта презентабельным для всех покупателей. Для корректной работы калькулятора беспроцентной рассрочки от интернет-магазина использовался язык JavaScript. Данные о товарах хранятся в базе данных MySQL, и, чтобы добавить товары на сайт, использовался также язык PHP. При помощи PHP реализуется функция записи данных о покупателе с формы заказа.

Интернет-магазин „Robust“ содержит необходимые функции как для покупателя, так и для администратора. Реализована функция добавления товаров в базу данных, их редактирование и удаление, контроль их отображения на странице, учёт остатков. Для покупателя как посетителя сайта остаются открытыми много возможностей: оформление заказа через корзину, выбор количества товаров, просмотр страниц с товарами, высчитывание платежей по беспроцентной рассрочке и итоговой суммы заказа, ознакомление с акциями, заполнение и отправка формы. Для каждого товара есть свое реалистичное изображение и описание. На странице каталога товаров есть пагинация и счётчик всех товаров на сайте. Благодаря работе с сессиями, сеанс пользователя и его товары в корзине сохраняются до тех пор, пока пользователь их сам не удалит или не сделает заказ.

Г. В. Грожик
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

РЕАЛИЗАЦИЯ ГОЛОСОВОГО ВВОДА ИНФОРМАЦИИ В МНОГОПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОМ ЧАТЕ

Мессенджеры и социальные сети являются быстро развивающейся частью цифровой реальности современного общества. Они применяются для работы, общения с друзьями, получения профессиональных навыков, ведения научной деятельности, продвижения различного рода товаров и услуг [1]. Простой и удобный интерфейс чата и полезные функции, которые обеспечивают эффективность коммуникации и обмена информацией, служат основой востребованности у потенциальных пользователей.

В докладе рассказывается о реализации функции голосового ввода в многопользовательском чате с использованием языка программирования Java и сервиса распознавания голоса Google API. В методе onCreate определяется кнопка для запуска голосового ввода информации. Алгоритм работает следующим образом. Берется id данной кнопки, после чего создается метод setOnClickListener, в котором создается новое намерение Intent для вызова метода ACTION_RECOGNIZE_SPEECH. Этот метод нужен для запуска действия, которое запрашивает у пользователя речь и отправляет ее через распознаватель речи. После чего с помощью EXTRA_LANGUAGE_MODEL и LANGUAGE_MODEL_FREE_FORM идет распознавание языка, на котором говорит пользователь. При этом отображается подсказка, с помощью которой можно понять, что уже можно говорить. Это делается с помощью EXTRA_PROMPT. Далее вызывается переопределенный метод onActivityResult, в котором благодаря EXTRA_RESULTS формируется ArrayList<String> результатов распознавания, то есть текста, который сказал пользователь. Текст появляется в поле editText, после чего его можно отправить участникам чата.

Литература

1 Грожик, Г. В. Разработка многопользовательского чата с использованием инструментов FIREBASE / Г. В. Грожик // XXVII Республиканская научная конференция студентов и аспирантов «Новые математические методы и компьютерные технологии в проектировании, производстве и научных исследованиях», 2024 г., Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины. – С. 178.

И. Н. Громыко, Е. А. Ружицкая
(*ГГУ имени Ф. Скорины*, *Гомель*)

РАЗРАБОТКА БАЗЫ ДАННЫХ WEB-ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ПЛАНИРОВАНИЯ ЗАДАЧ „MY PLANNER: TASK MANAGER“

При разработке любого программного средства, нацеленного на автоматизацию управления хранимыми данными, неотъемлемой ча-

стью является создание базы данных. Она должна быть не только исчерпывающей, структурированной, минимизированной, но и эффективной с точки зрения хранения и обработки информации, а также нормализированной. Нормализация позволяет избавиться от избыточности данных и несогласованной зависимости. Хорошей практикой в программировании считается предварительное моделирование структуры и логики разрабатываемой системы.

Для создания модели базы данных в данной работе используется методология IDEF1X, которая позволяет четко определить сущности, их атрибуты и связи между ними, что обеспечивает создание логической и физической структуры базы данных. Методология IDEF1X выделяет три уровня представления модели данных.

Первый уровень – уровень сущностей и связей. На этом уровне можно выделить следующие сущности: «Пользователь», «Проект», «Задача» и «Метка». Для каждой сущности можно выделить свои атрибуты. Сущности тесно связаны между собой, однако точную связь тяжело установить по причине того, что сущности «Метка» и «Задача» имеют связь типа «многие ко многим». После добавления первичных ключей модель переходит ко второй нормальной форме и второму уровню представления – уровню ключей. Для доведения схемы до третьего уровня – уровня всех атрибутов – необходимо ввести внешние ключи. Однако это невозможно сделать, пока между сущностями имеются отношения «многие ко многим», так как это противоречит первой нормальной форме в реляционной модели данных. Чтобы привести такие связи к типу «один ко многим», нужно добавить промежуточные сущности «МеткаЗадачи». Теперь сущности могут быть связаны между собой с помощью внешних ключей. Введены дополнительные таблицы для хранения подробных данных о пользователях, задачах, проектах и прогрессе выполнения. Это приводит модель базы данных к третьей нормальной форме. После внесения всех атрибутов структура базы данных считается полностью определенной и готовой к реализации.

В. Б. Гружевский
(*ГрГУ имени Янки Купалы, Гродно*)

РАЗЛИЧИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ЦИКЛА СОБЫТИЙ (EVENT LOOP) В NODE.JS И БРАУЗЕРАХ

Event Loop (цикл событий) – это механизм, позволяющий исполнять асинхронный JavaScript код без блокировки основного потока выполнения. Хотя в основе реализации Event Loop в Node.js и браузерах лежит единая концепция, их реализация имеет значительные отличия. Event Loop работает по принципу обработки задач в различных очередях и выполнения их в определённом порядке.

В браузерах Event Loop следует спецификации HTML Event Loop. Сначала выполняется код в Call Stack, затем обрабатываются все микрозадачи, после чего из Task Queue берётся одна макрозадача, например, колбэк setTimeout(). После её выполнения снова проверяется Microtask Queue, а затем, если необходимо, происходит перерисовка интерфейса. В отличие от браузеров, Node.js использует библиотеку libuv для управления Event Loop, который состоит из шести фаз: Timers, где выполняются setTimeout() и setInterval(), I/O callbacks для обработки некоторых операций ввода-вывода, Idle и Prepare для внутренних нужд, Poll для работы с I/O операциями, Check для setImmediate() и Close callbacks для выполнения колбэков закрытия.

Различия в приоритете выполнения задач также важны. В браузерах setTimeout(fn, 0) выполняется после всех микрозадач и перед перерисовкой, тогда как в Node.js setTimeout(fn, 0) выполняется в фазе Timers, а setImmediate(fn) в фазе Check, что делает его более приоритетным. В Node.js также есть process.nextTick(), который выполняется до всех микрозадач, делая его особенным.

Хотя концепция Event Loop одинакова в браузерах и Node.js, их реализация различается. В браузерах Event Loop ориентирован на обновление интерфейса и работу с DOM, тогда как в Node.js он оптимизирован для асинхронного ввода-вывода и серверных задач. Кроме того, в Node.js есть дополнительные механизмы, такие как setImmediate() и process.nextTick(), которые отсутствуют в браузерах.

Понимание этих различий помогает эффективно разрабатывать как фронтенд, так и бэкенд на JavaScript.

Д. Д. Данилецкий
(*ГрГУ имени Янки Купалы, Гродно*)

МЕТОДЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ СЕРВЕРНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ В КОРПОРАТИВНЫХ СЕТЯХ

В современных условиях цифровизации серверная инфраструктура играет ключевую роль в обеспечении работы корпоративных сетей, однако с ростом количества угроз возрастает необходимость в применении эффективных методов защиты.

Целью данной работы является исследование современных подходов к обеспечению безопасности серверов, анализ их эффективности и разработка рекомендаций по их применению в корпоративных сетях.

В ходе исследования были рассмотрены ключевые угрозы безопасности, среди которых атаки, направленные на эксплуатацию уязвимостей в программном обеспечении серверов, компрометацию учетных данных, использование вредоносного программного обеспечения, а также отказ в обслуживании. Анализ существующих методов защиты показал, что обеспечение безопасности серверной инфраструктуры должно строиться на комплексном подходе, включающем системы обнаружения и предотвращения атак, механизмы фильтрации сетевого трафика, мониторинг событий и управление доступом.

Одним из важных направлений является применение систем мониторинга, которые позволяют анализировать сетевую активность и выявлять аномалии в режиме реального времени. Также большое значение имеют механизмы разграничения прав пользователей, основанные на принципе минимально необходимых привилегий, что снижает вероятность компрометации учетных данных. Эффективность этих методов была исследована на примере внедрения системы защиты серверной инфраструктуры с интеграцией механизмов мониторинга, анализа событий и автоматизированного реагирования на инциденты.

Проведенное исследование подтверждает, что использование комплексных методов защиты позволяет значительно снизить риски, связанные с угрозами безопасности серверов. Полученные результаты могут быть использованы для повышения уровня защиты корпоративных информационных систем.

И. Н. Данилков
(*ГГТУ имени П. О. Сухого, Гомель*)

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ СИСТЕМ ЦЕХОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Проектирование вентиляционных систем является важным этапом организации работы цехов промышленных предприятий [1]. Оптимизация и повышение эффективности вентиляционных систем позволяют существенно сократить затраты на их эксплуатацию, обеспечить комфортные условия работы персонала. Автоматизированные системы проектирования (АСП) позволяют промышленным предприятиям ускорить процесс разработки вентиляционных систем и предлагают гибкие и эффективные инструменты для анализа их работы.

Процесс проектирования начинается с определения входных параметров: объёма цеха, параметров загрязняющих веществ, характеристик вентиляционного оборудования, температуры и влажности воздуха. После этого выполняется построение математической модели. Основой для создания математической модели вентиляции цехов являются два физических закона: закон сохранения энергии и закон сохранения массы.

После построения математической модели разрабатывается компьютерная модель. Компьютерная модель представляет собой систему классов и включённых в них методов, которые реализуют расчёты, необходимые для моделирования работы вентиляционной системы.

Для удобства работы с АСП был реализован пользовательский интерфейс. Пользователь может вводить значения параметров различных объектов, участвующих в работе вентиляции, и получать результаты расчётов для их последующего анализа. Приложение позволяет задавать такие параметры, как концентрация загрязняющих веществ, температура воздуха и производительность оборудования, а на выходе формируется график распределения потоков воздуха и уровня загрязнений.

Литература

1 Козлов, В. Н. Проектирование вентиляционных систем промышленных зданий / Козлов В. Н. – СП. : Политех-пресс, 2018.

М. А. Демидович
(*ГрГУ имени Янки Купалы, Гродно*)

СИСТЕМА АНАЛИЗА ПРОГРАММНОГО КОДА НА ОСНОВЕ ЯЗЫКОВЫХ МОДЕЛЕЙ И КОНТЕКСТНОЙ ГЕНЕРАЦИИ

Разрабатывается система анализа программного кода на основе языковых моделей и контекстной генерации (RAG – Retrieval-Augmented Generation) [1] для решения задачи семантического поиска и обработки естественно-языковых запросов к кодовой базе.

Система основана на большой языковой модели (LLM – Large Language Models) семейства LLaMA от компании Meta, использующей архитектуру трансформеров [2].

Проблема учета семантического контекста решается двухэтапным подходом. На первом этапе система анализирует запрос пользователя, создавая векторные представления кода и запроса (с использованием модели на архитектуре BERT) [3], и применяет их вместе с триграммным поиском для обнаружения релевантных фрагментов кода и связанных компонентов: сигнатур вызываемых функций и зависимых модулей. На втором этапе полученный контекст вместе с исходным запросом обрабатывается языковой моделью для генерации ответа на естественном языке.

Система включает три основных компонента: модуль анализа кода, использующий протокол взаимодействия с языковыми серверами (LSP – Language Server Protocol), извлекающий структурную информацию; поисковую подсистему, объединяющую векторные представления и триграммный поиск; модуль генерации ответов на естественном языке на базе модели LLaMA.

Литература

1 Lewis, P. Retrieval-Augmented Generation for Knowledge-Intensive NLP Tasks / P. Lewis [и др.] [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://arxiv.org/abs/2005.11401. – Дата доступа: 01.01.2025.

2 Vaswani, A. Attention Is All You Need / A. Vaswani [и др.] [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://arxiv.org/abs/1706.03762. – Дата доступа: 01.01.2025.

3 Devlin, J. BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding / J. Devlin [и др.] [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://arxiv.org/abs/1810.04805. – Дата доступа: 01.01.2025.

Е. Д. Долматов
(*ГрГУ имени Янки Купалы, Гродно*)

ВОЗМОЖНОСТИ CHATGPT ПО ФОРМИРОВАНИЮ ПОЛИТИК БЕЗОПАСНОСТИ ДОСТУПА К ОБЪЕКТАМ ФАЙЛОВОЙ СИСТЕМЫ

В связи с бурным ростом объемов данных и требований к безопасности управление доступом к файловым системам становится сложнее. Использование ChatGPT позволяет автоматизировать формирование политик безопасности, снижая вероятность ошибок и временные затраты.

Целью данной работы является изучение возможностей использования ChatGPT для формирования политик безопасности. Это включает анализ применимости модели, выявление ее преимуществ и недостатков, а также разработку сценариев практического использования.

Для достижения поставленной цели предусмотрены следующие задачи: изучение теоритических основ обеспечения безопасности файловых систем, анализ возможностей ChatGPT в контексте кибербезопасности, тестирование модели, выявление преимуществ и ограничений. Основной подход работы основан на анализе, сравнении и экспериментальном тестировании возможностей модели.

В рамках работы было проведено тестирование возможностей ChatGPT по формированию политик безопасности и команды для управления доступом и скриптов автоматизации. В рамках эксперимента оценивались точность, полнота и корректность предложенных решений, а также возможность их практической реализации.

Анализ показал, что ChatGPT может генерировать политики безопасноти и команды управления доступом, упрощая работу администраторов. Однако модель не всегда учитывает контекст системы, поэтому требуется точная формулировка запросов и проверка специалистами.

В будущем планируется интеграция с ChatGPT с инструментами управления доступом, такими как Ansible, и обучение модели на специализированных данных. Также рассматривается автоматизация отчетов по безопасности и внедрение контекстного анализа для повышения точности.

А. В. Дудинский, Е. М. Березовская
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ОТСЛЕЖИВАНИЯ ПОСЕЩАЕМОСТИ ЗАНЯТИЙ СТУДЕНТАМИ

В условиях стремительного развития технологий и повсеместного использования мобильных устройств, важность эффективных инструментов для управления образовательным процессом становится все более очевидной. Одной из первоочередных задач учебных заведений является контроль посещаемости студентов. Регулярное участие в занятиях не только улучшает усвоение учебных материалов, но также способствует формированию дисциплины и ответственности у обучающихся.

Традиционные методы учета посещаемости, такие как ручные списки или бумажные журналы, становятся устаревшими и неэффективными. Они требуют значительных временных затрат как со стороны преподавателей, так и со стороны студентов. В связи с этим возникает необходимость в разработке мобильного приложения, которое позволит автоматизировать процесс отслеживания посещаемости, сделать его более удобным и доступным для всех участников образовательного процесса.

С помощью среды разработки Android Studio было начато проектирование мобильного приложения для отслеживания посещаемости занятий студентами. На данный момент разработан пользовательский интерфейс с использованием языка программирования XML и частично реализовано функционального наполнения этого интерфейса с помощью языка Kotlin. Пользователю доступны авторизация, регистрация, просмотр расписания для выбранной группы. Мобильное приложение использует базу данных Firebase для хранения информации о пользователях и библиотеку Apache POI языка Java для работы с файлами.

А. В. Евдокимов, Г. Л. Карасева
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

РАЗРАБОТКА САЙТА «КОНДИТЕРСКАЯ „CAKE“»

В настоящее время развитие информационных технологий предоставляет бизнесу широкие возможности для продвижения и автоматизации процессов. Создание веб-сайта позволяет значительно расширить аудиторию, упростить взаимодействие с клиентами и повысить уровень сервиса. Сеть Интернет предоставляет пользователям удобные инструменты для поиска и заказа товаров и услуг. Это свидетельствует о важности наличия качественного веб-сайта, который обеспечит быстрый доступ к информации о продуктах и удобный механизм оформления заказов.

Целью данной работы является создание веб-сайта для кондитерской „Cake“ с использованием HTML5, CSS3, JavaScript / TypeScript и React. Разработанный сайт предоставляет пользователю возможность ознакомиться с ассортиментом продукции, оформить заказ и связаться с кондитерской. Кроме того, сайт будет включать раздел с отзывами клиентов, информацию о компании, а также блог, в котором будут публиковаться новости и рецепты. Большинство подобных веб-ресурсов предлагают стандартный набор функций. Преимуществом данного проекта является качественная реализация пользовательского интерфейса, простота и удобство использования, привлекательный дизайн и возможность персонализации заказов. Пользователь сможет выбирать различные параметры, такие как размер торта, тип начинки, дополнительные украшения и дату доставки.

Разработанный веб-сайт адаптирован для различных устройств, что обеспечивает удобный доступ к сервису с мобильных телефонов, планшетов и компьютеров. Интеграция с базой данных позволяет клиентам легко управлять своими заказами, а также получать персонализированные предложения и скидки. Реализована возможность авторизации и регистрации пользователей, что обеспечит удобный доступ к истории заказов и бонусной системе. В дальнейшем планируется внедрение интеграции с социальными сетями и поддержка онлайн-оплаты через популярные платежные системы.

Таким образом, сайт «Кондитерская «Cake» станет надежным инструментом для улучшения обслуживания клиентов и увеличения продаж, предоставляя удобный сервис и современные технологии для пользователей.

А. С. Евменова, Е. А. Левчук
(*БГУ, Минск*)

РАЗРАБОТКА БЛОГ-ПЛАТФОРМЫ С РАСШИРЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОЙ АКТИВНОСТИ

На данный момент социальные сети являются неотъемлемой частью жизни множества людей, и это доказывает актуальность исследования и развития новых платформ с инновационными функциями.

В данной работе представлено создание блоговой системы с функцией обработки изображений.

Особенностями разрабатываемой платформы являются разработка функций по созданию и участию в викторинах, опросах с собирательной статистикой и выводе результатов аналитики для повышения вовлеченности пользователей. Данные по опросам и викторинам собираются, после чего обрабатываются для отслеживания активности пользователей на платформе. Благодаря этому разработчики и владельцы могут делать выводы о том, какие темы более актуальны и вызовут большее обсуждение и интерес у клиентов. В свою очередь, для клиентов это является увлекательным взаимодействием с сервисом.

Основной уникальностью будет считаться обработка изображений пользователей. Модель машинного обучения отслеживает лица на фотографиях, выложенных пользователями, и сравнивает их с внешностью пользователей, которые на данный момент имеются в базе. В случае, если искусственный интеллект находит изображение с человеком, подобным на фотографии, будет выводиться информация о названии аккаунта. Если автор записи захочет отметить данный профиль, то он может это сделать. Данная функция дает возможность найти старых друзей или новые знакомства в платформе.

Также посетители могут добавлять друг друга «в друзья» и иметь возможность отправлять сообщения, создавать посты, добавлять или менять информацию о себе или о выложенных записях, оставлять комментарии, отметки «нравится», добавлять пост в избранное. Возможны функции поиска и фильтрации, как публикаций, так и профилей.

Данная платформа может помочь исследовать различные варианты обработки изображения и анализ активности пользователей. В будущем, она может стать полноценным приложением для коммуникации и развлечения людей.

А. Г. Евменцев, А. Д. Михальков
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

МЕТОДОЛОГИЯ CJM И ЕЁ ПРИМЕНЕНИЕ В ПРОЕКТИРОВАНИИ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ

Подход Customer Journey Map (CJM) применяется для выявления проблемных зон, повышения удобства интерфейса и улучшения общей удовлетворённости пользователей. Основные этапы CJM:

1. *Определение целевой аудитории*: проводится анализ пользователей, их потребностей, мотивации и возможных трудностей. Этап позволяет понять, какие сценарии взаимодействия для них наиболее значимы, какие препятствия они испытывают и какие решения могли бы удовлетворить их запросы.

2. *Формирование карты пути пользователя*: определяются все точки взаимодействия (touchpoints) с продуктом, начиная от момента первого знакомства и заканчивая выполнением целевого действия.

3. *Анализ текущего опыта и выявление проблемных зон*: на основе собранных данных определяется, какие этапы пользовательского пути вызывают неудобства или негативные эмоции.

4. *Оптимизация пользовательского пути*: вносятся изменения, направленные на упрощение взаимодействия, устранение барьеров и повышение удобства. Может включать улучшение навигации, добавление подсказок или редизайн ключевых элементов интерфейса.

Пример применения CJM представлен на рисунке 1.

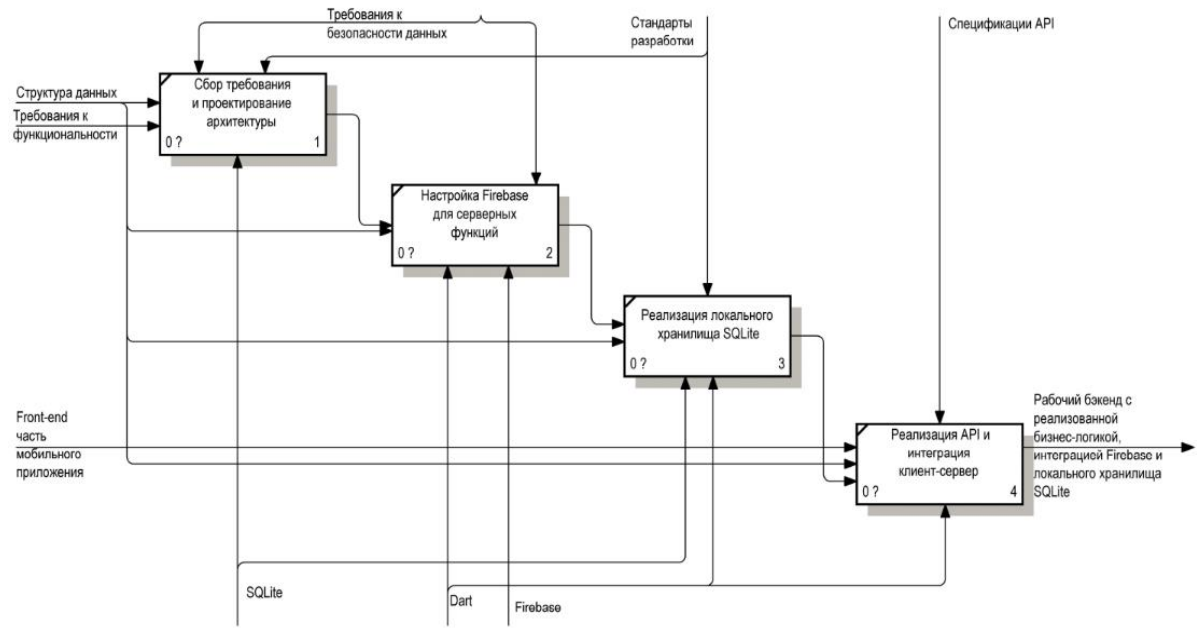


Рисунок 1 – Проект реализации мобильного ПО для поиска работы

Д. С. Ермак
(*ГрГУ имени Янки Купалы, Гродно*)

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ-АССИСТЕНТА ДЛЯ ВРАЧА-НЕОНАТОЛОГА

Работа врача-неонатолога характеризуется высокой ответственностью и необходимостью оперативного принятия решений на основе большого объема данных. Внедрение современных информационных технологий является необходимым условием для повышения эффективности работы и снижения вероятности ошибок. Целью данной работы является представление концепции мобильного приложения-ассистента для врача-неонатолога.

Приложение-ассистент для врача-неонатолога предназначено для решения следующих задач: ведение и организация данных новорожденного, поддержка принятия решений, автоматизация расчетов и снижение вероятности ошибок при расчетах и принятии решений, связанных с жизненно важными параметрами новорожденного.

Приложение должно предоставлять следующие функциональные возможности: калькулятор уровня билирубина, оценки по шкале

Downes для доношенного и по шкале Сильвермана для недоношенного ребенка, оценка по шкале Апгар, калькулятор ИМТ (индекс массы тела) и БСА (площадь поверхности тела), электронная карточка пациента, результаты осмотров.

При проектировании приложения учтены следующие технические аспекты: кроссплатформенность (обеспечение работы приложения на устройствах под управлением iOS и Android), безопасность данных (обеспечение конфиденциальности и защиты персональных данных пациентов), удобство использования (интуитивно понятный и удобный интерфейс, оптимизированный для работы на мобильных устройствах), масштабируемость (архитектура, позволяющая добавлять новые функции и обновлять существующие).

Разработка приложения-ассистента для врача-неонатолога является перспективным направлением в области цифровой медицины, позволяющим повысить эффективность работы врача и улучшить качество медицинской помощи новорожденным. Реализация такого приложения требует тщательного проектирования, использования современных технологий и обеспечения безопасности данных.

В. В. Жуков, А. В. Лубочкин
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

РАЗРАБОТКА ИГРЫ В ЖАНРЕ ROGUELIKE С ЭЛЕМЕНТАМИ RPG С ПРИМЕНЕНИЕМ UNREAL ENGINE 5

С момента появления первых видеоигр индустрия создания развлекательного программного обеспечения прошла множество различных этапов. Инновации в данной сфере сначала были связаны с развитием техники, а уже в дальнейшем – с креативностью и творчеством. Изменялся и сам процесс разработки – от участия одиночек или небольших коллективов людей до огромных команд и компаний и существенного упрощения разработки [1].

В наши дни существует множество средств и способов создания видеоигр. Применяется специализированное программное обеспечение, так называемые «игровые движки» и различные графические редакторы, как, например, использованные в данной работе графический редактор Aseprite [2] и игровой движок Unreal Engine 5(UE5) [3].

В качестве игровой модели была заимствована ролевая модель настольной игры „Dungeons&Dragons(D&D)“ [4], поскольку в ней:

– подробно прописаны модели поведения персонажей и окружающего мира с его законами;

– наиболее подходяще сочетаются игровые механики и игровой жанр;

– гибка структура исходной модели.

Литература

1 Адрианова, Н. Как создаются игры. Основы разработки для начинающих игроделов / Н. Адрианова, Г. Радовильский. – Бомбора, 2023. – 336 с.

2 Документация Aseprite: Основы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.aseprite.org/docs/basics/. – Дата доступа: 09.12.2024.

3 Максименкова, О. Программирование в Unreal Engine 5 для начинающего игродела. Основы визуального языка Blueprint / О. Максименкова, Н. Веселко. – Бомбора, 2023. – 320 с.

4 Гайгэкс, Г. Dungeons&Dragons: [англ.] / Арнесон, Д. – 1-е изд. – «Tactical Studies Rules, Inc.» (TSR), 1974. – 331 с.

Д. Р. Жуковец
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

РАЗРАБОТКА WEB-ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ЗАЯВОК И УЧЕТА ТЕХНИКИ ЦЕНТРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В современном мире автоматизация процессов играет ключевую роль в повышении эффективности работы организаций. Центры информационных технологий нуждаются в удобных и функциональных инструментах для учета техники и обработки заявок на техническое обслуживание. В рамках данного проекта разработано веб-приложение, которое позволяет централизовать процесс управления заявками и ведения учета оборудования.

В качестве основных технологий разработки программного обеспечения были использованы: язык программирования JavaScript

(TypeScript) вместе с фреймворком Angular для создания пользовательского интерфейса, Python для серверной логики, а также реляционная база данных PostgreSQL для надежного хранения и управления данными. Дополнительно была реализована система REST API для взаимодействия между клиентской и серверной частями, а также система уведомлений для оповещения пользователей о статусе заявок.

Представленное веб-приложение включает в себя широкий спектр возможностей для различных категорий пользователей. Регистрация и авторизация пользователей с разграничением ролей (администратор, техник, сотрудник) обеспечивает безопасность работы с системой. Функционал создания и обработки заявок позволяет пользователям быстро подавать заявки, отслеживать их статус и получать уведомления о выполнении. Ведение базы технических средств упрощает инвентаризацию и контроль за состоянием оборудования.

Внедрение данного web-приложения в Центр информационных технологий позволит существенно повысить качество работы с заявками, упростить учет техники и улучшить координацию работы технических специалистов. В перспективе возможна интеграция с другими информационными системами, а также расширение функционала в соответствии с потребностями пользователей.

К. П. Журо
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

О РАЗРАБОТКЕ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА

В эпоху глобализации и стремительного развития международных связей владение английским языком становится не только желательным, но и жизненно необходимым навыком. Люди, стремящиеся к успеху, сталкиваются с множеством вызовов в поиске эффективных и удобных инструментов для обучения. Традиционные методы, хотя и проверенные временем, часто оказываются недостаточно интерактивными. Они не позволяют в полной мере развить важнейшие навыки, в особенности восприятие речи на слух.

В докладе рассказывается о результатах создания веб-приложения для изучения английского языка, которое включает в

себя развитие различных навыков английского языка у пользователей. Разработанное приложение предлагает интуитивно понятный интерфейс, который обеспечивает пользователям возможность изучать язык на различных уровнях. Используя такие технологии, как HTML, CSS, JavaScript и PHP, была создана платформа, ориентированная на потребности пользователей. Клиентская часть приложения фокусируется на регистрации пользователей, управлении уровнями и обеспечении удобства доступа для всех желающих изучать английский язык. Новизна этого приложения заключается в наличии тренажёров по аудированию, которые разбиты на три уровня сложности. Это позволяет пользователям постепенно развивать свои навыки восприятия речи на слух, начиная с базового уровня и переходя к более сложным заданиям.

Перспективы развития приложения включают расширение функционала за счет новых интерактивных элементов и возможностей для самооценки прогресса. Это позволит пользователям не только улучшать свои навыки, но и получать удовольствие от процесса обучения. Также планируется внедрение новых функций, таких как интеграция с искусственным интеллектом для внедрения тренажёров по развитию разговорных навыков, персонализированного обучения и регулярных обновлений учебных материалов.

Данное веб-приложение не только улучшит качество обучения, но и сделает его доступным в любое время и в любом месте. Оно открывает новые горизонты для пользователей, стремящихся к эффективному изучению английского языка, и представляет собой значительный шаг вперёд по сравнению с существующими платформами.

В. С. Загорный, П. В. Бычков
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

РАЗРАБОТКА ТЕЛЕГРАММ-БОТА ДЛЯ РАССЫЛКИ РАСПИСАНИЯ ЗАНЯТИЙ УЧЕБНЫХ ГРУПП

Оптимизация учебного процесса через автоматизацию коммуникации. В условиях динамичной образовательной среды своевременное информирование студентов об актуальном расписании и его изменениях остается критически важным элементом организации

учебного процесса. Ручное управление рассылкой данных, характерное для многих учебных заведений, часто приводит к задержкам и ошибкам, что негативно сказывается на эффективности обучения.

Основной задачей системы является обеспечение оперативной доставки актуальной информации о расписании занятий студентам. Каждое утро бот автоматически отправляет актуальное расписание, а в случае изменений в учебном процессе немедленно уведомляет пользователей, что позволяет им своевременно реагировать на обновления.

Программный продукт включает следующие компоненты:

– Модуль обработки сообщений из Telegram(Dispatcher);
– Backend-сервис на базе Spring Boot для администрирования;
– Модуль для хранения данных СУБД PostgreSQL;
– Административная web панель на Vaadin;
– Брокер сообщений RabbitMQ для асинхронной работы.

Одним из ключевых преимуществ программы является администрирование расписания через интуитивный веб-интерфейс (на базе Vaadin) позволяет сотрудникам избежать ручного взаимодействия с мессенджером.

Двусторонняя синхронизация, все изменения, внесенные в системе, мгновенно отражаются в Telegram, исключая необходимость дублирования данных. Адаптивность под потребности групп – возможность настройки индивидуальных шаблонов сообщений и времени рассылки для разных факультетов.

Программный продукт реализован на языке программирования Java с использованием Spring Boot Framework, библиотеки telegrambots-spring-boot-starter, брокер сообщений RabbitMQ. Для хранения данных выбрана PostgreSQL, веб-интерфейс построен на платформе Vaadin Framework.

Г. А. Захаров, В. А. Короткевич
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

РАЗРАБОТКА ИГРОВОГО ПРИЛОЖЕНИЯ „GREEDY ANTS“ В СРЕДЕ РАЗРАБОТКИ UNITY

В современной практике разработки мобильных игр одной из ключевых задач является создание увлекательных и доступных казу-

альных игр, которые привлекают широкий круг пользователей. На основании анализа современных технологий и подходов разработано мобильное игровое приложение „Greedy Ants“. В проекте акцентируется внимание на простоте игрового процесса, яркой графике и инновационных механиках, что делает игру привлекательной для игроков всех возрастов.

Теоретической основой реализации проекта является использование языка программирования C# для разработки логики игры, кроссплатформенной среды Unity 3D для создания и оптимизации игрового процесса, а также Blender для моделирования трехмерной графики и анимации [1–3]. В результате была создана игра, которая включает в себя различные механики, такие как взаимодействие с игровыми объектами, счетчик очков и экономическая система, что позволяет игрокам получать удовольствие от игрового процесса.

Для обеспечения динамичности и разнообразия игрового процесса реализована система волн муравьев, а также разнообразные инструменты и муравьи с различной сложностью. Графическое оформление игры было улучшено с помощью шейдеров и новых 3D-моделей, что придает игре мультяшный вид и делает ее более привлекательной. Анимации и эффекты инструментов добавляют живости и динамики, создавая уникальный игровой опыт.

Разработанный функционал был протестирован с использованием методов отладки и оптимизации, что позволяет гарантировать стабильную работу приложения на различных мобильных устройствах. Таким образом, „Greedy Ants“ представляет собой качественный продукт, который успешно сочетает в себе элементы казуальной игры и современные технологии разработки.

Литература

1 Ричардс, Д. С. Unity 2020. Разработка игр: полное руководство / Д. С. Ричардс. – М. : Издательство «БХВ-Петербург», 2020. – 800 с.

2 Ларсен, М. C# 8.0 и .NET Core 3.0: разработка приложений / М. Ларсен. – СПб. : Питер, 2020. – 960 с.

3 Мерфи, С. Разработка игр на C# с использованием Unity / С. Мерфи. – М. : Издательство «ДМК Пресс», 2019. – 480 с.

В. В. Казека, Е. А. Ружицкая
(*ГГУ имени Ф. Скорины*, *Гомель*)

КЛИЕНТСКАЯ ЧАСТЬ WEB-ПРИЛОЖЕНИЯ, РЕАЛИЗУЮЩЕГО РАБОТУ С КОРЗИНОЙ ТОВАРОВ ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНА МУЗЫКАЛЬНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ

В современном мире электронная коммерция развивается стремительно, занимая важное место в экономике. Онлайн-магазины музыкальных инструментов предоставляют покупателям удобный способ выбора и приобретения товаров. Одним из ключевых элементов такого магазина является корзина товаров, обеспечивающая удобное взаимодействие пользователя с сайтом.

Клиентская часть корзины разработана с использованием HTML5 – для создание структуры страницы; CSS3 – для стилизации интерфейса, адаптивной верстки с использованием Flexbox и Grid; JavaScript – для обработки событий, динамического обновления корзины, работы с LocalStorage и Fetch API.HTML5, CSS3 и JavaScript.

В приложении реализован следующий функционал:

– отображение списка товаров в корзине, изображения, цены и количества каждого товара, возможность увеличить или уменьшить количество товара, а также удалить товар из корзины;

– отображение общей суммы заказа с учетом всех товаров в корзине и автоматический пересчет стоимости при изменении количества товаров;

– форма оформления заказа.

При добавлении товара в корзину он сохраняется в локальном хранилище браузера (LocalStorage). Обновление стоимости заказа происходит динамически без перезагрузки страницы. При обновлении страницы содержимое корзины также сохраняется с помощью LocalStorage.

Корзина товаров является важным компонентом интернет-магазинов, обеспечивая удобство и простоту в процессе покупки. Ее функционал и технологии, использованные при разработке, позволяют пользователям легко взаимодействовать с сайтом, что, в свою очередь, способствует повышению уровня продаж и удовлетворенности клиентов. Корзина, интегрированная с современными web-технологиями, становится не только инструментом для покупок, но и важным элементом в создании положительного пользовательского опыта.

М. С. Калинков, А. В. Лубочкин
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

РАЗРАБОТКА ТЕЛЕГРАМ-БОТА ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ УЧЕТА РАБОЧЕГО ВРЕМЕНИ СОТРУДНИКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ PYTELEGRAMBOTAPI И PYMYSQL

В эпоху стремительной цифровизации, когда мобильные технологии пронизывают буквально все сферы нашей жизни, мессенджеры занимают в этом сложном и многогранном ландшафте особое место. Они стали неотъемлемой частью повседневной коммуникации, инструментом для решения деловых задач, платформой для развлечений и даже окном в мир новостей и информации.

В свете этих тенденций, возникает закономерный интерес к исследованию потенциала Telegram в качестве инструмента, способного заменить или дополнить традиционные платформы, будь то веб-сайты, мобильные приложения или даже классические системы поддержки клиентов. Именно изучению перспектив и анализу возможностей использования Telegram-ботов, этих умных и гибких цифровых помощников, как альтернативы или эффективного дополнения к устоявшимся решениям, и посвящена данная работа.

В качестве языка программирования для разработки телеграм-бота был использован Python и библиотеки PyTelegramBotAPI, PyMySQL. Данный язык программирования ориентирован на повышение производительности разработчика, читаемости кода и его качества, а также на обеспечение переносимости написанных на нём программ [1]. Бот в Telegram реализован с помощью Telegram API [2].

С помощью PyMySQL было реализовано взаимодействие между программой и базой данных [3].

В результате проделанной работы с помощью указанных технологий разработан производительный телеграм-бот для автоматизации учета рабочего времени сотрудников.

Литература

1 Мэтиз Эрик. Изучаем Python / Эрик Мэтиз. – СПб. : Питер, 2017. – 45 с.

2 Telegram APIs [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://core.telegram.org/api. – Дата доступа: 11.02.2025.

3 PyMySQL [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://python-scripts.com/pymysql. – Дата доступа: 05.02.2025.

Д. Л. Карагодин, И. А. Парфеевец
(*БрГТУ, Брест*)

О ГЕНЕРАЦИИ ЭЛЕМЕНТОВ ИНТЕРФЕЙСА ПРИЛОЖЕНИЯ СРЕДСТВАМИ VISUAL C++

Особенность языков программирования высокого уровня – использование шаблонного программирования, основанного на типовых каркасах проектов приложений (ТКП). Актуальна проблема автоматизации рутинных процессов наращивания выбранного ТКП с учетом требуемого интерфейса и функциональности приложения [1]. Здесь рассматривается подход и средства поддержки поэлементного оснащения выбранного каркаса компонентами графических и функциональных ресурсов в соответствии с представлениями разработчика.

Выделены базовые задачи: определение типового состава ресурсных элементов; выбор инструментов для их интеграции; разработка подхода, алгоритмов и правил добавления ресурсных элементов; реализация средств автоматизации. Используемый теоретический аппарат, программные средства: объектная и порождающая парадигмы; методы проектирования с использованием принципов объектной модели; язык программирования visual C++ (среда разработки Visual Studio 2022), библиотека WinAPI.

Представленные в работе средства поддерживают процесс автоматизации генерации дополнительных ресурсных элементов на примере базового ТКП windows-приложений. Процесс реализуется путем построчного анализа соответствующих сегментов исходных кодов ТКП (файлы *.cpp, *.h, *.rc) с внесением в них настроечных корректив либо вставкой дополнительных фрагментов кода (шаблонных заготовок для ресурсных элементов) в соответствии со сформулированными правилами. При этом на каждом этапе проект можно «пересобрать» для проверки результата, а также для внесения пользовательских правок. Конечный результат – достроенный ТКП, готовый для дальнейшей функциональной доработки.

Литература

1 Муравьев, Г. Л. О прототипировании приложений с использованием диаграмм UML / Г. Л. Муравьев, В. И. Хвещук, С. В. Мухов // Инновационные технологии обучения физико-математическим и профессионально-техническим дисциплинам: материалы 14-й междунар. научно-практ. конф., Мозырь, 29 марта 2022. – С. 266–268.

К. С. Караханова, Е. Ю. Кузьменкова
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

РАЗРАБОТКА ДИЗАЙНА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ „MARIMO“ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ KOTLIN, ANDROID STUDIO

Современные мобильные приложения становятся неотъемлемой частью жизни пользователей, помогая решать повседневные задачи и поддерживать психологическое благополучие. Однако в мире, полном тревог и стресса, даже простые действия – выпить воды, размяться, позвонить другу – могут даваться с трудом. Как мотивировать человека заботиться о себе? Можно ли превратить заботу о себе в увлекательный процесс? „Marimo“ – это мобильное приложение, в котором уход за виртуальным питомцем становится метафорой самоподдержки и осознанного ухода за собой.

Приложение разработано на Kotlin с использованием среды Android Studio. Для создания пользовательского интерфейса применялся XML, а механизм SharedPreferences обеспечил сохранение данных пользователя. Обработка анимаций и изображений осуществлялась с помощью библиотеки Glide, а обновление интерфейса и механики работы с игровыми событиями реализовано через Handler и Runnable.

Приложение выполнено в жанре «тамагочи», где пользователь ухаживает за своим виртуальным другом, выполняя базовые действия: кормление, купание и игры. От регулярности этих действий зависит «уровень счастья» питомца, представленный в виде очков: чем лучше пользователь заботится о нём, тем счастливее он становится. Если игрок забывает выполнять базовые действия, питомец начинает грустить, а его показатели снижаются.

Интерфейс „Marimo“ включает три основных экрана: стартовый, игровой и экран заданий. Дополнительной возможностью приложения является система случайных заданий, направленная на развитие полезных привычек. Пользователь получает небольшие задания – выпить стакан воды, сделать разминку, прогуляться – и, выполняя их, восстанавливает ресурсы, которые позволяют заботиться о питомце. „Marimo“ – это не просто мобильная игра, а диалог с самим собой, помогающий пользователю осознать, что забота о себе – это не сложная задача, а естественный процесс, наполненный маленькими, но важными шагами к внутренней гармонии.

А. А. Карлюк
(*ГрГУ имени Янки Купалы, Гродно*)

СРЕДСТВА И МЕТОДЫ АНАЛИЗА АЛГОРИТМОВ ШИФРОВАНИЯ

Шифрование является ключевым процессом для обеспечения конфиденциальности и целостности данных в современном мире, где информация становится одним из самых ценных активов. Учитывая рост объемов передаваемой информации и увеличение числа киберугроз, корректное использование методов шифрования стало первостепенно важным для защиты личных и корпоративных данных.

Цель работы заключается в анализе теоретических уязвимостей классических алгоритмов шифрования, таких как RSA и AES, а также в исследовании атак на эти алгоритмы, основанных на возможности доступа к устройствам шифрования.

В ходе работы основное внимание уделялось атакам, основанным на теоретических слабостях алгоритма RSA. Таким как: факторизация модуля ($n = p * q$) – если злоумышленник сможет разложить модуль на множители, можно вычислить приватный ключ; атака с использованием малых показателей (Low Exponent Attack) – использование маленького публичного показателя (например, $e = 3$) может упростить дешифровку при определённых условиях; атака по малому модулю (Small Modulus Attack) – если размер модуля недостаточно велик, это может позволить взлом. В отношении возможности эксплуатации уязвимостей алгоритма AES, внимание акцентировалось таких криптоаналитических атаках как: дифференциальный крипто-

анализ (Differential Cryptanalysis) – как различия во входных данных влияют на различия в выходных данных; бумеранг-атака (Boomerang Attack) – модификация дифференциального анализа, работающая через разделение шифра на две части.

В результате были реализованы программные модули для генерации примеров уязвимостей RSA, нарушающих криптостойкость алгоритма, и примеры эксплуатации этих уязвимостей. Среди уязвимостей были выбраны: малая длина ключа, близость p и q, повторное использование ключей, плохая генерация случайных чисел, наличие малых делителей у $\varphi(n)$ и ряд других.

Результаты работы предполагается использовать в учебном процессе при подготовке специалистов по защите информации, а также при проведении студенческих соревнований в формате CTF.

А. М. Кипнис
(*ГрГУ имени Янки Купалы, Гродно*)

РАЗРАБОТКА ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

В современных условиях управления проектами возрастает потребность в автоматизированных решениях, способных оптимизировать процессы планирования, контроля и анализа выполнения задач. Интеграция искусственного интеллекта (ИИ) в такие системы позволяет повысить эффективность управления, снизить риски и улучшить координацию команд.

Для реализации веб-приложения выбран стек технологий, включающий .NET Core и C# для разработки backend-части. ASP.NET Core обеспечивает надежность и производительность серверной логики, позволяя эффективно обрабатывать запросы и управлять бизнес-логикой приложения. Для реализации frontend-части выбран JavaScript и React, что позволит создать динамичный и удобный пользовательский интерфейс.

Для работы с ИИ будет использоваться ML.NET – набор инструментов машинного обучения, таких как анализ данных, прогнозирование сроков выполнения задач и автоматическое распределение ресурсов.

Хранение данных проекта требует надежной и масштабируемой системы управления базами данных. В качестве СУБД выбрана PostgreSQL, поскольку она поддерживает сложные запросы, масштабируемость и обеспечивает высокую надежность хранения данных. Дополнительно планируется использование Redis для кэширования и ускорения обработки запросов.

Таким образом, разработка веб-приложения для управления проектами с применением ИИ позволит автоматизировать рутинные процессы, повысить эффективность работы команд и сократить временные затраты на принятие решений. Основная миссия проекта – создание интеллектуального помощника, который будет анализировать состояние проекта и предлагать оптимальные пути его выполнения. Внедрение ИИ способствует повышению точности прогнозов, улучшению распределения ресурсов и, как следствие, увеличению успешности реализуемых проектов.

Е. В. Киптик, Д. С. Кузьменков
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

РАЗРАБОТКА BACK-END ЧАСТИ ПРИЛОЖЕНИЯ «ИНТЕРАКТИВНАЯ ДОСКА» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЯЗЫКА ПРОГРАММИРОВАНИЯ C#

«Интерактивная доска» – это современное приложение для совместной работы в реальном времени, позволяющее пользователям создавать, редактировать и взаимодействовать с цифровым контентом: текстовыми заметками, графиками, изображениями и мультимедиа. Оно поддерживает многопользовательский режим, где несколько участников могут одновременно работать над проектом, видя изменения друг друга в реальном времени. Приложение идеально подходит для удаленных команд, образовательных учреждений и творческих коллективов.

Для разработки выбраны технологии, обеспечивающие высокую производительность, гибкость и масштабируемость. ASP.NET используется для обработки HTTP-запросов и управления серверной частью, SignalR обеспечивает двустороннее общение в реальном времени для синхронизации действий пользователей, таких как ри-

сование или добавление текста. Entity Framework Core упрощает работу с базой данных через ORM, а MongoDb хранит неструктурированные данные, такие как JSON-объекты. Redis ускоряет доступ к часто используемым данным через кэширование, Swagger (OpenAPI) применяется для документирования и тестирования API.

Микросервисная архитектура back-end позволяет разбить систему на независимые сервисы, каждый из которых отвечает за конкретную бизнес-логику. Это обеспечивает масштабируемость, гибкость и устойчивость к сбоям. Например, сервис аутентификации управляет пользователями и их правами, SignalR синхронизирует действия в реальном времени, MongoDb хранит данные о компонентах доски, а Redis кэширует часто используемую информацию. Такая архитектура упрощает тестирование, развертывание и оптимизацию ресурсов, позволяя эффективно распределять нагрузку.

Использование микросервисной архитектуры делает back-end приложения более адаптивными к изменениям и нагрузкам, что особенно важно для такого динамичного продукта, как интерактивная доска.

А. В. Кирчук, В. С. Закревская
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ GODOT ENGINE ПРИ СОЗДАНИИ 2D-ИГР

При поиске оптимальных технологий для реализации проекта по созданию 2D игры был проведен небольшой анализ современных игровых движков с целью выявления как преимуществ, так и недостатков каждого.

Для проверки по заданным параметрам выбраны наиболее популярные на сегодняшний день игровые движки, а именно: Unreal Engine, Unity, Godot Engine, Cocos2d и GameMaker Studio.

В результате проведенного исследования был выбран Godot Engine, так как он обладает многими преимуществами, основные из которых приведем ниже:

1) встроенная поддержка 2D: в Godot Engine 2D игры реализованы как отдельная система, а не поверх 3D структуры, как в Unity или Unreal Engine [1]. Это означает, что 2D объекты работают быстрее, проще настраиваются и занимают меньше ресурсов;

2) простота и скорость разработки: редактор Godot Engine интуитивно понятен; система узлов позволяет легко создавать сложные сцены и их взаимодействие; имеет встроенный скриптовый язык GDScript, похожий на Python, который прост в освоении, а также есть поддержка C# и VisualScript [2];

3) лёгкость и производительность: очень легкий и быстро запускается, даже на слабых машинах; проекты занимают меньше места, чем на других игровых движках; готовые билды проектов обладают низким потреблением ресурсов;

4) бесплатность и лицензия: полностью бесплатен и имеет лицензию MIT, что дает полный контроль над проектом. Не нужно платить за использование движка, вне зависимости от доходов;

5) кроссплатформенность: поддерживает экспорт на множество платформ: Windows, macOS, Linux, Andriod, iOS, HTML5 и даже консоли. Процесс экспорта легкий с минимальной настройкой [3];

6) сообщество и документация: быстрорастущее сообщество, множество бесплатных уроков, активные форумы и каналы в Discord. Документация хорошо структурирована.

В заключение можно сказать, основываясь на перечисленных преимуществах и большом количестве доступных ресурсов для изучения и использования этого языка, что Godot Engine, с моей точки зрения, является лучшим выбором для разработки 2D игр.

Литература

1 Иванов, П. Godot Engine: от новичка до профессионала / П. Иванов. – СПб. : Питер, 2024.

2 Кузнецов, В. Разработка 2D игр на Godot: практическое руководство / В. Кузнецов. – Екатеринбург: Урал, 2023.

3 Петров, С. Современные движки для разработки игр: Godot и его возможности / С. Петров // Журнал «Игровая разработка». – 2024. – № 3. – С. 45–50.

А. В. Кисель
(*ГрГУ имени Янки Купалы, Гродно*)

СЕРВИС ПЛАНИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ЗАЯВКАМИ НА ГРУЗОПЕРЕВОЗКИ

Грузоперевозки являются важной составляющей мировой экономики, обеспечивая доставку товаров между регионами и странами [1]. В условиях высокой конкуренции компании стремятся минимизировать расходы и сократить время доставки грузов. Для решения этой задачи разработан сервис планирования и управления заявками на грузоперевозки.

Сервис решает задачи хранения и обработки данных о перевозках, управления клиентами и их рейтингами на основе платежной дисциплины, формирования отчетов о доходах и расходах за определенные периоды, а также автоматизации отправки отчетов на электронную почту пользователей. Помимо этого, разработанное приложение поддерживает базовые CRUD-операции, такие как создание, чтение, обновление и удаление данных.

Использование сервиса позволяет автоматизировать учет грузоперевозок, эффективно управлять данными о грузовладельцах, перевозках и оплатах, рассчитывать рейтинги клиентов, формировать отчеты по финансовым показателям и перевозкам, а также искать и сортировать данные по различным критериям.

Приложение построено на микросервисной архитектуре, что обеспечивает гибкость, масштабируемость и отказоустойчивость системы [2]. В разработке использованы технологии Java 11, Spring Boot, Spring Cloud, FeignClient, Jackson для работы с API и сериализации данных, Spring Data JPA, Liquibase, PostgreSQL для управления базой данных, а также Maven для сборки проекта. Docker применяется для контейнеризации и развертывания сервисов. Такой стек технологий позволяет эффективно обрабатывать заявки на перевозку грузов, управлять перевозками и интегрироваться с внешними сервисами.

Литература

1 Учет перевозок грузов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://tt-net.ru/info-34/. – Дата доступа: 03.02.2025.

2 Микросервисная архитектура в разработке приложений: преимущества и лучшие практики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://habr.com/ru/articles/682628/. – Дата доступа: 03.02.2025.

А. В. Коваленко
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

РАЗРАБОТКА ИГРЫ В ЖАНРЕ 2D-ПЛАТФОРМЕР В СРЕДЕ UNITY

В последние годы игровая индустрия активно развивается, предлагая новые возможности для создания увлекательного контента. Современные инструменты, такие как игровой движок Unity и язык программирования C#, позволяют реализовать сложные игровые механики и улучшить пользовательский опыт.

В докладе рассматривается реализация системы управления персонажем и игрового процесса. Игрок управляет персонажем, который перемещается по уровню, выполняя действия: бег, прыжки, прыжки от стен и сбор коллекционных предметов. Для создания живого окружения использованы анимации персонажа и объектов, музыкальное сопровождение, а также падающие частицы, реализованные с использованием систем анимации и частиц в Unity.

Для удобства игроков реализовано игровое меню с использованием интерфейсов Unity UI. Главное меню позволяет перемещаться по уровням, сохранять и сбрасывать прогресс. Внутреннее меню приостанавливает игру, регулирует громкость музыки и позволяет выйти в главное меню, обеспечивая гибкость в настройках.

Игровой процесс в платформере отличается наличием уникальных механик на каждом уровне, реализованных с использованием физических движков Unity и системы Tilemap для организации уровней и объектов. В зависимости от уровня могут изменяться правила игры, включая смену гравитации, изменение схемы управления, появление элементов головоломки, подбираемые баффы, которые изменяют способности персонажа, а также управление элементами уровня через меню. В игре реализован искусственный интеллект врагов нескольких типов.

Реализация проекта создает комплексную игровую среду, обеспечивающую динамичный и увлекательный процесс. Современные технологии и продуманная структура уровней повышают удобство взаимодействия, минимизируют ошибки и улучшают баланс геймплея. Гибкость системы также позволяет для расширения контента и внедрения новых механик, делая игру актуальной и привлекательной для широкой аудитории.

В. С. Коваленко, Е. Ю. Кузьменкова
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

РАЗРАБОТКА ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНА „LIBERTY“ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ HTML5, CSS3, JAVASCRIPT, PHP

Интернет-магазины стали важной составной частью нашей повседневной жизни. С каждым годом все больше покупок осуществляется онлайн, и появляется множество интернет-магазинов с предложением изучить и приобрести различные категории товаров: одежду, технику, книги и многое другое. Это предоставляет пользователям возможность быстро сравнивать товары разных производителей по цене и другим характеристикам.

Интернет-магазины позволяют искать и фильтровать товары по определённым требованиям, добавлять товар в корзину, а также оставлять отзывы. При изучении написанных отзывов другие покупатели могут сделать выводы о качестве товара, его оценке другими пользователями. Такие магазины также предоставляют доступ к выбору множества товаров из других стран и возможность совершать покупки, не выходя из дома, благодаря доставке.

Для разработки интернет-магазина по продаже книг „Liberty“ был использован серверный язык программирования PHP для работы с базой данных и реализации регистрации и авторизации пользователей. Верстка визуальной части выполнена с использованием HTML, а CSS применялся для стилизации и создания привлекательного внешнего вида приложения. Также был использован язык JavaScript для добавления интерактивности, включающей фильтрацию книг по возрасту и категориям, появления дополнительных окон и реализации слайдера.

С помощью данных технологий был разработан книжный интернет-магазин „Liberty“. Он предоставляет пользователям возможность ознакомиться с каталогом, где книги разделены на категории, с акционными предложениями, перейти и выбрать интересующий товар при помощи использования фильтрации. Для каждого товара есть возможность просмотреть дополнительные фотографии и ознакомиться с аннотацией книги. Также пользователь может изучить график работы физического магазина на отдельной странице и воспользоваться

интерактивной картой для просмотра его местоположения, ссылки на социальные сети магазина и основную информацию о магазине. Также реализованы авторизация и личный кабинет пользователя.

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

АНАЛИЗ ПОТРЕБНОСТЕЙ МОЛОДЕЖИ ПРИ ПЕРЕХОДЕ ВО ВЗРОСЛУЮ ЖИЗНЬ: ПРЕДПОСЫЛКИ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ

Вступление во взрослую жизнь сопряжено с множеством сложностей, требующих новых знаний и навыков. Настоящее исследование основано на опросе молодежи и направлено на выявление наиболее распространенных проблем, с которыми сталкиваются молодые люди. Итоги анализа показывают, что существует необходимость создания цифрового инструмента, который помог бы молодёжи адаптироваться к самостоятельной жизни, обеспечивая её актуальной информацией и полезными ресурсами.

В рамках исследования был проведен онлайн-опрос среди молодых людей в возрасте от 18 до 30 лет. Анкета включала вопросы по финансовой грамотности, трудоустройству, правовой осведомленности, бытовым навыкам и доступу к медицинскому обслуживанию. Анализ данных позволил выделить основные затруднения и предложить возможные пути их решения.

На основе полученных, через онлайн-опрос, данных были сформулированы ключевые функции, которые могут быть полезны в мобильном приложении:

– *Чек-листы* для выполнения административных и финансовых задач;

– *Пошаговые инструкции* по оформлению документов и ведению быта;

– *Образовательные материалы* в виде статей, видеороликов и тестов для самостоятельного изучения;

– *Финансовые калькуляторы* для планирования бюджета;

– *Форумы и чаты* для общения с экспертами и обмена опытом между пользователями.

Результаты опроса подтвердили, что молодежь сталкивается со значительными сложностями в процессе социализации. Разработка мобильного приложения, объединяющего образовательный контент, инструменты для финансового и юридического планирования, а также возможности для общения и консультирования, может существенно облегчить процесс адаптации. В дальнейшем важно протестировать прототип приложения и доработать его на основе отзывов пользователей, чтобы сделать его максимально эффективным и удобным.

О. В. Козлов
(*ГГТУ имени П. О. Сухого, Гомель*)

РАЗРАБОТКА ЧАТ-БОТА ДЛЯ ПОЛИКЛИНИКИ КАК СРЕДСТВО УЛУЧШЕНИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МЕЖДУ ПАЦИЕНТАМИ И МЕДИЦИНСКИМ УЧРЕЖДЕНИЕМ

В данном проекте предлагается разработка чат-бота для поликлиники, который будет выполнять ключевые функции, направленные на улучшение взаимодействия между пациентами и медицинским учреждением. Одной из основных возможностей чат-бота станет предоставление информации о распространенных заболеваниях, что поможет повысить осведомленность пациентов [1].

Кроме того, бот будет предлагать пользователям возможность записи на прием к врачу через чат, позволяя выбрать удобное время и дату для визита, а также отправляя напоминания о предстоящем приеме. Это значительно упростит процесс записи и снизит нагрузку на регистратуру. Важным дополнением станет раздел с часто задаваемыми вопросами (*FAQ*), который предоставит оперативные ответы на вопросы о работе поликлиники, условиях приема и необходимых документах.

Для персонализированного опыта предусмотрена функция личного кабинета пациента, где пользователи смогут просматривать свою медицинскую историю, результаты анализов и назначения врачей. Чат-бот также будет собирать обратную связь о работе врачей и поликлиники в целом, предлагая пациентам заполнять короткие анкеты после посещения.

Немаловажной функцией станет информирование о профилактических мерах, таких как вакцинации и профилактические осмотры, с напоминаниями о необходимости их прохождения.

Разработка чат-бота для поликлиники позволит значительно улучшить взаимодействие пациентов с медицинским учреждением, упростить запись на прием и повысить качество обслуживания. Внедрение таких технологий способствует более персонализированному и эффективному медицинскому обслуживанию.

Литература

1 Бушмелева, К. Бот в помощь. Книга-практикум по созданию чат-ботов и автоматизации бизнеса / Н. Шаверина. – Litres, 2023. – 21 с.

Е. В. Козловская, Д. С. Кузьменков
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

РАЗРАБОТКА ВЕБ-САЙТА ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ ПО ОСНОВАМ ПРОГРАММИРОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ HTML5, CSS3, JAVASCRIPT

В современном мире программирование становится неотъемлемой частью многих профессий и сфер деятельности. Однако для успешного освоения программирования необходимо не только изучать теорию, но и регулярно практиковаться, проверяя свои знания. В таких условиях важно иметь доступ к удобным и функциональным инструментам для тестирования и оценки своих навыков. Разработанный веб-сайт для тестирования по основам программирования предоставляет пользователям возможность проверить свои знания, а также создавать собственные тесты и анализировать результаты.

В процессе разработки веб-сайта были использованы современные веб-технологии: HTML5 для создания структуры страниц, CSS3 для стилизации и обеспечения адаптивного дизайна, а также JavaScript для реализации интерактивных функций. JavaScript [1] позволил реализовать динамическое взаимодействие с пользователем, включая прохождение тестов, обработку результатов и отображение статистики.

Основной функционал сайта включает: список тестов для проверки базовых и продвинутых навыков программирования; регистрацию и авторизацию пользователей, что обеспечивает доступ к расширенным возможностям, таким как создание собственных тестов, написание комментариев и просмотр статистики; поддержку смены языка (русский и английский), что делает веб-сайт доступным для более широкой аудитории.

Разработанный веб-сайт отличается простым и интуитивно понятным интерфейсом, что делает его удобным для пользователей с разным уровнем подготовки. Благодаря использованию современных технологий, веб-сайт обеспечивает высокую производительность и отзывчивость, что позволяет пользователям сосредоточиться на тестировании и улучшении своих навыков программирования.

Литература

1 Симпсон, К. ECMAScript 6 и не только / К. Симпсон. – СПб. : Питер, 2017. – 336 с.

Д. А. Козубовский, С. В. Киргинцева
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

РАЗРАБОТКА ГРАФИЧЕСКОГО ИНТЕРФЕЙСА И ВЕБ-СТРУКТУРЫ ДЛЯ ПРИЛОЖЕНИЯ «ПОДБОР МУЗЫКИ» НА ЯЗЫКЕ JAVA

В современном мире информационных технологий одной из актуальных задач является создание приложений с удобным и интуитивно понятным графическим интерфейсом для персонализированного взаимодействия пользователей. Это особенно важно для сервисов, связанных с подбором контента, включая музыкальные композиции, где высока потребность в анализе предпочтений и адаптивности интерфейса.

В работе рассмотрены подходы к разработке приложения «Подбор музыки» с использованием языка Java [1], включающие создание как графического интерфейса, так и серверной части. В качестве фреймворка для построения интерфейса выбран HTML, CSS,

Thymeleaf, который обеспечивает кроссплатформенность и поддержку современных стандартов дизайна. Серверная часть реализована на базе Spring Framework, что позволяет эффективно обрабатывать запросы пользователей, управлять базой данных и интегрироваться с внешними API музыкальных платформ.

Для хранения данных о пользователях, музыкальных композициях и предпочтениях используется база данных PostgreSQL. Реализация архитектуры клиент-серверного взаимодействия обеспечивает масштабируемость и надежность системы. Логика подбора музыки строится на алгоритмах машинного обучения, использующих историю взаимодействий пользователя с приложением.

Результаты работы включают создание прототипа приложения с поддержкой адаптивного графического интерфейса, функции фильтрации и подбора музыкального контента в реальном времени, а также интеграцию с популярными музыкальными сервисами. Автоматизация анализа предпочтений пользователей позволяет повысить точность рекомендаций и улучшить пользовательский опыт.

Литература

1 Шилдт, Герберт. Java 8. Полное руководство; 9-е изд.: Пер. с англ. – М. : ООО «И.Д. Вильяме», 2015. – 1376 с.

Е. С. Козюличева
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

РАЗРАБОТКА ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНА КОСМЕТИКИ „BELLE“ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ JAVA

В современном мире онлайн-шопинг стал неотъемлемой частью жизни людей. Походы по магазинам отнимают много времени, а ассортимент в обычных магазинах зачастую ограничен. Интернет-магазины позволяют покупателям сэкономить время, сравнить товары, ознакомиться с отзывами и сделать заказ из любой точки мира. Особенно востребованы онлайн-площадки в индустрии косметики, так как современные покупатели предпочитают удобство и широкий выбор, который трудно найти в офлайн-магазинах.

Косметическая продукция пользуется огромной популярностью среди покупателей, независимо от возраста и пола. Средства для ухода за кожей, декоративная косметика, парфюмерия и другие товары – все это имеет высокий спрос. Поэтому интернет-магазин „Belle“ позволит покупателям легко находить и заказывать продукцию, не выходя из дома.

Для разработки интернет-магазина был выбран язык программирования Java. Java обеспечит надежность, масштабируемость и высокую производительность серверной части приложения. Визуальная часть создана с помощью JavaScript, HTML5 и CSS3. JavaScript, с использованием библиотеки React, позволит создать динамичный и удобный интерфейс, который обеспечит комфортную работу пользователей с сайтом. HTML5 поможет в создании структуры гипертекстовой разметки. CSS3 необходим для стилей и оформления страницы.

Каждый пользователь интернет-магазина сможет просматривать каталог товаров, фильтровать продукцию по категориям, производить поиск товара по названию, читать отзывы, добавлять товары в корзину и оформлять заказы. Однако для совершения покупок потребуется регистрация.

Для оформления достаточно указать адрес доставки, форму оплаты, а также количество необходимого товара. Также авторизированным пользователям будет видна история покупок, где они смогут оставить отзыв на товар. Администратор будет иметь доступ к управлению товарами, заказами и аналитике.

И. А. Колеснева, Е. А. Ружицкая
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

РАЗРАБОТКА КЛИЕНТСКОЙ ЧАСТИ КОРЗИНЫ ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНА ПАРФЮМЕРИИ

Клиентская часть корзины интернет-магазина отвечает за предоставление удобного и интуитивно понятного интерфейса для пользователей. Основное внимание уделяется простоте добавления товаров, удобству редактирования содержимого корзины и информативности.

Интерфейс корзины. Пользователь может добавлять товары в корзину со страницы товара. Реализованы кнопки изменения количества товаров («+» и «–»), которые динамически обновляют итоговую стоимость товара. При добавлении товара отображается всплывающее окно или уведомление с краткой информацией о содержимом корзины. Реализована возможность удаления всех товаров из корзины одной кнопкой («Очистить корзину»).

Отображение данных. Список товаров представлен в табличной форме с изображениями товара, названием, объёмом, количеством, ценой за единицу и общей стоимостью. Реализован функционал фильтрации и сортировки товаров (по цене, бренду, типу аромата). Итоговая стоимость корзины отображается в нижней части страницы с выделением всех скидок либо действия промокода (например, «Ваша скидка составила 10%»). Динамическое обновление информации о стоимости товаров при изменении их количества или применении промокодов.

Дополнительные функции. Адаптивный дизайн. Сохранение состояния корзины – при обновлении страницы или временном выходе с сайта корзина сохраняется. Визуальные подсказки: если корзина пуста, пользователь видит уведомление, например: «Ваша корзина пуста. Добавьте любимые ароматы!». Предложения к заказу: реализована функция рекомендаций – «Часто покупают вместе», «Добавьте к заказу пробники со скидкой 50%».

Процесс оформления заказа. После завершения формирования корзины пользователь переходит на страницу оформления заказа.

Клиентская часть корзины обеспечивает: быстрое взаимодействие пользователя с магазином благодаря динамическому обновлению данных; удобство навигации и редактирования корзины через интуитивный интерфейс; увеличение среднего чека за счёт рекомендаций и акций.

Архитектура приложения основана на использовании технологий HTML5, CSS3 и JavaScript для создания полностью функциональных клиентских решений.

В. Д. Колодинский
(*ГрГУ имени Янки Купалы, Гродно*)

БОРЬБА С ВНЕДРЕНИЕМ КОДА В ПРОЦЕСС ZYGOTE

Процесс zygote – важнейший элемент операционной системы Android, который предназначен для оптимизации запуска приложений и служит шаблоном для всех новых процессов приложений. При загрузке системы, zygote предварительно загружает в память необходимые библиотеки и *runtime* компоненты, а затем клонирует себя при каждом запуске нового приложения, позволяя запускаемому процессу наследовать предварительно загруженные ресурсы. Такая схема очень эффективна, однако, создает критическую уязвимость: скомпрометировав процесс zygote, атакующий получает доступ ко всем процессам приложений. Когда вредоносный код внедряется в zygote, он встраивается в пространство памяти процесса. Поскольку каждый запущенный процесс приложения является клоном-ответвлением zygote, этот вредоносный код автоматически распространяется на все запущенные приложения.

Существующие средства защиты от таких атак, такие как политики Security-Enhanced Linux (SELinux), или защиты на уровне ядра, в основном ориентированы на систему. Такие универсальные решения лишены тонкого контроля и не могут защитить приложения от подобных атак, поэтому, повышенная защита становится задачей разработчиков ПО.

Ключ к обнаружению инъекций кода в процесс zygote – мониторинг.

Отслеживая использование памяти (куча, стек) через /proc/self/statm или /proc/self/maps, системные вызовы (fork, execve, mmap) через ptrace и взаимодействия библиотек из /proc/self/maps, можно рассчитать ожидаемые маппинги памяти, последовательность вызовов и загруженные объекты. Так же явным признаком инъекции будет неожиданный вызов mmap или execve, и подозрительные дескрипторы файлов /proc/self/fd (например, вредоносных библиотек).

При обнаружении аномалий же самым безопасным вариантом будет завершение работы приложения, с предупреждением пользователя об угрозе.

М. А. Коноразов
(*ГрГУ имени Янки Купалы, Гродно*)

РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩЕГО ЗАПИСЬ ОКРУЖАЮЩЕГО ЗВУКА

Современные мобильные устройства играют важную роль в повседневной жизни, включая функции записи и обработки звука. Развитие технологий позволяет создавать специализированные мобильные приложения, которые могут быть полезны в различных сферах – от подкастинга и профессиональной записи звука до образовательных и бытовых целей. Проект направлен на разработку мобильного приложения, способного записывать окружающий звук с возможностью его сохранения и передачи на FTP-сервер.

Задачей проекта является создание мобильного приложения для записи окружающего звука с использованием микрофона устройства на платформах Android и iOS. При разработке уделяется внимание проектированию удобного интерфейса, выбору оптимального формата записи и интеграции дополнительных функций для улучшения пользовательского опыта.

Подход к решению задачи основан на анализе существующих решений и технологий, используемых в мобильных приложениях для работы со звуком. Проведено исследование популярных приложений, выявлены их преимущества и недостатки. Это позволило определить ключевые требования к разрабатываемому приложению и выбрать соответствующую архитектуру, методы обработки звука и технологии для реализации проекта.

В работе используется метод анализа существующих технологий записи и обработки звука, проектирования архитектуры мобильного приложения, а также программирования с применением современных инструментов разработки. Применяются алгоритмы улучшения качества записи, такие как фильтрация шума и регулировка громкости. Разработка ведётся с использованием языка Kotlin для Android и технологий, обеспечивающих интеграцию с FTP-сервером.

В результате исследования и разработки было создано мобильное приложение, позволяющее записывать окружающий звук, сохранять его в различных форматах (MP3, WAV) и передавать на

FTP-сервер. Проведен анализ существующих решений, спроектирована концепция и архитектура приложения, реализованы функции управления качеством записи.

В дальнейшем планируется расширение функционала приложения: добавление поддержки облачных хранилищ (Google Drive), улучшение алгоритмов обработки звука (автоматическое подавление шума, улучшение разборчивости речи) и внедрение функции анализа звука.

У. А. Корбут, Д. С. Кузьменков
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

РАЗРАБОТКА ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ ПИЦЦЕРИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ REACT, REDUX

В современном мире онлайн-сервисы становятся неотъемлемой частью повседневной жизни, в том числе и в сфере общественного питания. В частности, для пиццерий важно иметь эффективное и удобное приложение для оформления заказов и предоставления пользователям возможности выбора блюд. Традиционные способы заказа, такие как телефонные звонки или заказы через посредников, уже не могут конкурировать с современными веб-приложениями, которые позволяют пользователям легко и быстро оформить заказ онлайн.

Разработка веб-сайта для пиццерии с использованием React и Redux обеспечит удобство в управлении состоянием приложения и эффективную работу с интерфейсом [1, 2]. React является мощной библиотекой для создания динамичных пользовательских интерфейсов, а Redux – инструментом для управления состоянием приложения, что делает взаимодействие с пользователем простым и интуитивно понятным.

В процессе разработки веб-приложения для пиццерии был использован React, который позволяет создавать отзывчивые и высокопроизводительные интерфейсы. Приложение включает функционал для выбора пиццы, добавления товаров в корзину, оформления заказа.

Дизайн приложения продуман с учетом удобства и простоты взаимодействия. Приложение адаптировано для мобильных устройств и имеет привлекательный, современный интерфейс, кото-

рый делает процесс оформления заказа легким и быстрым. Веб-приложение также поддерживает несколько языков, что делает его доступным для широкой аудитории.

Литература

1 Стефанов, Стоян. React.js. Быстрый старт / Стоян Стефанов. – СПб. : Питер, 2016. – 322 с.

2 Флэнаган, Д. ECMAScript 6. Подробное руководство. / Д. Флэнаган. – М. : Символ-Плюс, 2018. – 984 с.

Г. А. Короткевич
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ УЧЁТА ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ В БОЛЬНИЦЕ

На сегодняшний день, когда технологии не стоят на месте, а ведущие разработчики удивляют мир все новыми открытиями, очень важно идти в ногу с развитием. Поэтому на предприятиях активно внедряются различные автоматизации производства, которые позволяют значительно повысить производительность труда, обеспечить стабильное качество выпускаемой продукции, сократить долю рабочих, занятых в различных сферах производства.

Автоматизация также крайне актуальна для сферы медицины, в особенности для государственных больниц, через которые ежедневно проходит огромное количество лекарственных средств. Однако до сих пор остаются учреждения, в которых предпочитают работать «по старинке». Сотрудникам различных медицинских предприятий приходится фиксировать всю информацию на бумажных носителях. Такой подход существенно усложняет работу персонала: поиск информации занимает много времени и требует значительных усилий.

Кроме того, ручной учёт лекарств приводит к повышенному риску ошибок при назначении препаратов или их выдаче пациентам. Неправильная информация может иметь серьезные последствия для здоровья людей. Этот недостаток традиционных методов работы увеличивает нагрузку на медперсонал и снижает общую производительность труда.

Устаревшие методы управления также ведут к увеличению затрат – как временных, так и финансовых. На обработку бумажной

документации уходит много ресурсов: от печати до хранения документов. Кроме того, такие процессы требуют привлечения дополнительных сотрудников для выполнения рутинных задач вместо сосредоточения внимания на оказании медицинской помощи.

Разрабатываемый программный продукт представляет собой программное обеспечение для учёта лекарственных препаратов в больнице. Оно позволяет вести справочную информацию о видах препаратов, что упрощает составление документации и отчетов в отделениях, а также фиксирует перемещения лекарств между ними независимо от времени. Разработка осуществляется на языке программирования C#, с использованием базы данных, созданной в программе MS SQL Server.

Д. А. Косиченко, О. А. Кравченко
(*ГГТУ имени П. О. Сухого, Гомель*)

ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНАЯ СИСТЕМА ОБРАБОТКИ ЗАЯВОК НА ЗАКУПКУ И РЕМОНТ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

Отсутствие на предприятии единой системы мониторинга регистрации и обработки заявок на закупку и ремонт электрооборудования приводит к задержкам и дублированию процессов, снижает эффективность работы предприятия.

Разработанная информационно-справочная система решает эти проблемы за счет автоматизации процессов регистрации и обработки заявок на основе базы данных. В системе реализован удобный графический интерфейс, обеспечивающий интуитивно понятную навигацию и доступ к актуальным данным. Каждая заявка проходит через систему статусов и этапов обработки, что обеспечивает прозрачность мониторинга и повышает управляемость процессами.

Система выполняет следующие ключевые функции: автоматическая регистрация заявок через веб-интерфейс с обеспечением интеграции с системами предприятия; контроль выполнения заявок с возможностью отслеживания их статусов в реальном времени; оптимизация маршрутизации заявок с учетом приоритетов и доступности ресурсов; автоматическое уведомление ответственных лиц через систему оповещений.

Серверная часть системы построена на платформе *ASP.NET Core*. В качестве базы данных используется *Microsoft SQL Server* [1], поддерживающая сложные транзакционные операции. Клиентская часть реализована на *C#*.

Внедрение разработанной системы позволит существенно сократить время обработки заявок, снизить влияние человеческого фактора на принятие решений и повысить прозрачность процессов закупки и ремонта электрооборудования. Оптимизированные алгоритмы обработки данных обеспечат более эффективное использование ресурсов предприятия и улучшат координацию между подразделениями.

Литература

1 Microsoft SQL Server: документация по использованию [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://learn.microsoft.com/en-us/sql/. – Дата доступа: 10.02.2025.

А. М. Костюкевич, Е. Ю. Кузьменкова
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ ОТОПЛЕНИЕМ В МНОГОЗОНАЛЬНЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ

В современных условиях энергосбережения и повышения комфорта в жилых и коммерческих помещениях актуальной задачей является разработка систем автоматизированного управления отоплением. Такие системы позволяют оптимизировать энергопотребление, обеспечивая комфортную температуру в каждой зоне помещения. Особенно это важно для многозональных объектов, где требуется индивидуальный подход к регулированию температуры в зависимости от целей использования помещений. Например, в офисных зданиях, торговых центрах или жилых комплексах разные зоны могут использоваться в разное время суток, и поддержание одинаковой температуры во всех помещениях приводит к избыточному расходу энергии.

Для разработки системы управления отоплением используются современные технологии, которые обеспечивают гибкость, надежность и простоту интеграции. Основным языком программирования

выбран Python, включая MicroPython для работы с микроконтроллерами. Для создания интерактивного веб-интерфейса применяются JavaScript и HTML. В качестве микроконтроллера используется ESP32, который обеспечивает сбор данных с датчиков температуры и передачу их в приложение через WebSocket-протокол. Для хранения данных используется MySQL. Визуализация данных реализована с помощью графических библиотек, таких как Chart.js, которые позволяют строить графики изменения температуры в реальном времени.

Программное обеспечение системы состоит из двух основных компонентов: микроконтроллера и веб-приложения. Микроконтроллер, установленный в каждой зоне помещения, собирает данные с датчиков температуры и передает их в приложение. Веб-приложение отображает текущие показания температуры, позволяет настраивать параметры управления и визуализирует данные в виде графиков. Пользователь может задавать целевые значения температуры для каждой зоны, а микроконтроллер автоматически регулирует работу отопительных устройств, поддерживая заданные параметры. Обратная связь между микроконтроллером и приложением позволяет не только управлять отоплением, но и отслеживать его эффективность.

А. С. Кравчук, Г. Л. Карасёва
(*ГГУ имени Ф. Скорины*, *Гомель*)

РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ АРБИТРАЖА КРИПТОВАЛЮТ С ПОМОЩЬЮ ЯЗЫКА PYTHON

Арбитраж криптовалют – вид стратегической торговли цифровыми активами. Для его реализации требуется последовательное заключение цепи логически связанных между собой сделок. Это делается с целью моментального получения прибыли на разнице курса.

Достоинством арбитражной торговли является отсутствие необходимости в отслеживании тенденций рынка и графика курса каждой криптовалюты.

Основная задача трейдера – получить текущую разницу стоимости и продажи актива и превратить в свою прибыль. При этом ему заранее известно, какой профит он получит, совершив сделку.

Также арбитражная торговля требует скорости реакции. Выгодность сделки может напрямую зависеть от того, насколько быстро арбитражник успел сдать купленный актив.

Немаловажную роль в рентабельности арбитражной торговли играет правильный подбор инструментов и продуманность действий. Нужно учитывать комиссии, способы ввода и вывода средств, скорость транзакций.

При создании приложения для арбитража криптовалют можно использовать различные библиотеки, которые, в свою очередь, предоставляют различные готовые функции для взаимодействия с биржами. В разработанном приложении выбрана API BinanceAPI. Данная API предоставляет удобный и адаптивный функционал для приложения.

Использование приложения позволяет автоматизировать и облегчить взаимодействие с биржей для пользователя. Для этого будет подключена библиотека python-telegram-bot для взаимодействия пользователя и приложения через мессенджер телеграмм. А также будет подключена база данных для сохранения истории транзакций, проведённых через приложение.

Основной функцией приложения является обогащение пользователя путём использования арбитража криптовалют благодаря алгоритму поиска выгодных цепочек токенов.

В данной работе решается проблема скорости поиска цепочек с помощью использования созданного алгоритма и оптимизации кода.

К. В. Крук, Е. М. Березовская
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

РАЗРАБОТКА ИНТЕРАКТИВНОЙ ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ИНОСТРАННЫХ ЯЗЫКОВ НА ОСНОВЕ КОНТЕНТА ИЗ МЕДИА-ИСТОЧНИКОВ

Разработана интерактивная платформа для помощи в изучении иностранных языков посредством чтения, просмотра или прослушивания медиаинформации, такой как фильмы, сериалы, книги, статьи, песни и т.д. Платформа не предоставляет медиа напрямую, а обеспечивает доступ к таким данным, как слова, словосочетания и предло-

жения, которые заранее извлекаются из медиа-источников, формируя каталог, из которого пользователи могут выбирать наиболее интересные для них источники.

Основные функции платформы: регистрация и авторизация пользователей; выбор пользователем языка интерфейса и языка для изучения; просмотр каталога доступных медиа-источников, с возможностью последующего выбора интересующего источника слов, словосочетаний и предложений; просмотр списков слов, словосочетаний и предложений; формирование документа на печать выбранного списка; экспорт выбранного списка в различные форматы для последующего использования в сторонних приложениях, в том числе в качестве словаря; изучение слов из выбранного источника, исключая ранее изученные слова; повторение изученных слов; просмотр пользователем статистики процесса обучения в виде таблиц и графиков, для анализа и самоконтроля.

Интерактивная платформа разработана на основе клиент-серверной архитектуры с использованием REST API, что позволило достичь высокой эффективности взаимодействия клиентской (Frontend) и серверной (Backend) частей. Серверная часть реализована на языке программирования Java с использованием Spring Framework и является прослойкой между клиентской частью и СУБД PostgreSQL. Backend принимает и обрабатывает запросы от клиента, взаимодействует с базой данных и в соответствии с заложенной бизнес-логикой возвращает результат клиенту. Клиентская часть реализована с использованием библиотеки ReactJS и предлагает интуитивно понятный и современный веб-интерфейс.

Разработанная интерактивная платформа предоставляет инструменты, которые облегчают изучение иностранных языков посредством погружения в иностранный язык через медиа.

Е. С. Ксензов
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

СОЗДАНИЕ .NET МИКРОСЕРВИСОВ ДЛЯ WEB-ПРИЛОЖЕНИЯ

В современной разработке веб-приложений всё большее распространение получают микросервисные архитектуры, которые позволяют разбивать сложные системы на независимые, легко масшта-

бируемые компоненты. В данной работе рассмотрено создание микросервисов на платформе .NET для выполнения задач вне контура основного веб-приложения. Основной целью является повышение производительности, безопасности и масштабируемости системы за счёт распределения вычислительной нагрузки и изоляции критически важных процессов. Микросервисы позволяют вынести взаимодействие с внешними сервисами, такими как базы данных, API сторонних систем или очереди сообщений, в отдельные модули, не прибегая к использованию виртуальных машин, что значительно экономит ресурсы [1].

В рамках работы разработано несколько микросервисов, каждый из которых отвечает за выполнение определённой задачи. Например, проведение длительных вычислительных операций, обработку данных, поступающих от внешних систем, поддержание работоспособности основного вебприложения. Все микросервисы разработаны на платформе .NET с использованием современных технологий, таких как ASP.NET Core, Docker и Kubernetes. Это позволяет обеспечить высокую производительность, лёгкость развёртывания и масштабируемость. Каждый микросервис работает в изолированной среде, что снижает вероятность возникновения ошибок и упрощает отладку [2].

Использование микросервисов позволяет распределить вычислительную нагрузку между несколькими узлами, что особенно важно для высоконагруженных систем. Кроме того, изоляция процессов повышает безопасность, так как утечка данных или сбой в одном микросервисе не повлияют на работу всей системы. Взаимодействие между микросервисами осуществляется через REST API или сообщения в очереди, что обеспечивает гибкость и независимость компонентов. Это также упрощает внедрение новых функций и обновление существующих, так как изменения в одном микросервисе не требуют пересборки всего приложения.

Для реализации микросервисов использовались современные технологии и инструменты, такие как ASP.NET Core для создания RESTful API, Docker для контейнеризации и Kubernetes для оркестрации контейнеров. Это позволяет легко разворачивать и масштабировать микросервисы в различных средах, включая облачные платформы. Также использовались библиотеки для работы с очередями сообщений, такие как RabbitMQ, что позволяет организовать асинхронное взаимодействие между микросервисами.

В результате работы создана модульная система, которая демонстрирует преимущества микросервисной архитектуры для веб-приложений. Распределение нагрузки и изоляция процессов позволили повысить производительность и безопасность системы. В будущем планируется расширение функциональности микросервисов, а также интеграция с дополнительными внешними сервисами. Кроме того, рассматривается возможность использования микросервисного подхода для обеспечения импортонезависимости основного веб-приложения. Данный подход может быть применён в других проектах, где требуется высокая производительность и безопасность.

Литература

1 Cesar de la Torre. .NET Microservices: Architecture for Containerized .NET Applications / Cesar de la Torre, Bill Wagner, Mike Rousos. – Redmond, Washington: One Microsoft Way, 2023. – 335 p.

2 Smith, S. Architecting Modern Web Applications with ASP.NET Core and Microsoft Azure / S. Smith. – Redmond, Washington: One Microsoft Way, 2019. – 113 p.

П. С. Кузьменко
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

РАЗРАБОТКА КОМПИЛЯТОРА ДЛЯ ЯЗЫКА ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Сегодня различные проблемы решаются с помощью компьютера. Однако инструкции вычислительной машины, математические выражения и человеческие представления могут отличаться друг от друга. Для упрощения работы можно всё привести к одному уровню абстракции, создав язык программирования. Используя язык программирования можно в читабельной для человека форме написать математический алгоритм, а затем компилировать в понятный уже для компьютера набор инструкций.

Конечно, уже существует немало языков под различные нужды. Для быстрого и простого написания программ не редко используют Python, Lua, JavaScript, они и многие им подобные используют динамическую типизацию и выполняются, сразу не создавая отдельный

файл для исполнения системой, то есть интерпретируются. Для случаев, где важна производительность и надёжность, чаще используют компилируемые языки со строгой типизацией – такие как C#, Kotlin, Pascal.

Со временем нужда в безопасности, скорости и качестве кода при разработке программного обеспечения запускает эволюцию в языках программирования. Дополняется синтаксис, меняется семантика, создаются новые стандарты, что в итоге даёт разработчику необходимый инструмент для решения задач.

От постоянных перемен часть языков теряет актуальность, ведь для практичности приходится поддерживать обратную совместимость со старыми версиями, также пытаться больше обобщать конструкции языка для использования его в более широком диапазоне случаев. В итоге лучшим решением становится переход на абсолютно новый язык, решающий как прошлые, так и актуальные проблемы.

Разрабатывается консольное приложение, которое по своей сути является компилятором языка программирования. Оно даёт возможность из набора текстовых файлов создать исполняемый файл для системы, что может улучить разработку относительно использования других инструментов. Разработка приложения осуществляется в среде программирования Visual Studio Code, на языке C++ и системой сборки CMake.

Я. А. Купцова, В. С. Смородин
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ АРХИТЕКТУРЫ ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ НЕЙРОСЕТЕВЫХ МОДЕЛЕЙ

Современные системы автоматизированного управления характеризуются высокой степенью сложности средств программно-аппаратного сопряжения с управляемым объектом, в связи с чем актуальна разработка эффективных средства синтеза структуры оптимального управления на основе нейросетевого моделирования.

Принципы нового подхода к нейросетевому моделированию адаптивных систем управления [1] позволяют развить теоретические

основы синтеза оптимального управления и обеспечить в будущем комплексное решение проблемы стабилизации параметров функционирования сложных технических объектов.

К основным этапам стабилизации параметров управления и функционирования динамических систем относятся следующие:

– мониторинг состояния системы и оценка параметров управления на цифровом двойнике в режиме реального времени;

– анализ датчиков состояния объекта и активация алгоритмов обратных связей по управлению, учитывающих возникновение случайных возмущений системы и внешних воздействий;

– текущая оценка параметров коррекции управления на основе выходных данных искусственных нейронных сетей, активация технических средств сопряжения и алгоритмов принятия решений.

Анализ функционирования сложных технических объектов на базе моделей искусственных нейронных сетей представляет собой новый подход к решению проблемы синтеза оптимального управления динамическими системами, который позволяет учитывать случайные возмущения управления и реагировать на наличие внешних управляющих воздействий в режиме реального времени.

Литература

1 Nikitjuk, Yu.V. Adaptive Control System for Technological Operation of Laser Processing of Brittle Non-Metallic Materials / Yu. V. Nikitjuk, V. S. Smorodin, V. A. Prokhorenko // Проблемы физики, математики и техники. Сер.: Информатика. – 2024. – № 4 (61). – P. 78–81.

М. В. Куцепалов
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

ПОДКЛЮЧЕНИЕ ИГРЫ НА GODOT К ВЕБ-ПЛАТФОРМЕ ЯНДЕКС ИГРЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ SDK

Godot – это бесплатный и открытый игровой движок для разработки 2D и 3D игр. SDK (Software Development Kit) – это набор инструментов для интеграции программ с различными платформами. В случае Яндекс Игры SDK позволяет разработчикам подключать таблицы лидеров, рекламу, авторизацию и сохранение данных.

При подключении игры, созданной на Godot, к платформе сначала инициализируется SDK, что открывает доступ к возможностям сервиса. Таблицы лидеров позволяют игрокам соревноваться, сравнивая свои результаты. Авторизация требуется для сохранения прогресса и достижений. Монетизация осуществляется через рекламу: полно экранную и вознаграждаемую, которая дает игрокам бонусы за просмотр. Также SDK обеспечивает сохранение данных пользователя, позволяя продолжить игру с последнего момента.

Экспорт игры на платформу требует нескольких этапов. Сначала проект адаптируется для работы в веб-среде, включая настройку движка Godot для HTML5-экспорта. Затем добавляются скрипты SDK, которые загружаются в HTML-файл, обеспечивая взаимодействие игры с сервисами Яндекса. После этого в коде прописываются вызовы функций SDK, таких как работа с таблицами лидеров, авторизацией и рекламой. На финальном этапе создается экспортируемый HTML-файл с встроенными ресурсами и проверяется его корректность, чтобы убедиться в стабильной работе игры на платформе.

Использование SDK упрощает интеграцию с Яндекс Игры, делая проект удобным, функциональным и привлекательным для пользователей.

Д. В. Лашкин, Е. А. Ружицкая
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

ПРОЕКТИРОВАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ ДЛЯ ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНА «КОМПЬЮТЕРЫ И КОМПЛЕКТУЮЩИЕ»

Разработана база данных для интернет-магазина, специализирующегося на продаже компьютеров и комплектующих. Проект направлен на создание надежного и эффективного web-приложения, которое позволяет управлять данными о пользователях, товарах и заказах с помощью современных web-технологий. В процессе работы была спроектирована и реализована многофункциональная система, использующая серверные технологии PHP, MySQL и web-сервер Apache. Эти технологии обеспечивают возможность динами-

ческой обработки данных, взаимодействия с базой данных и предоставления пользователю актуальной информации о товарах, доступных для покупки.

Основные функции приложения включают в себя регистрацию и авторизацию пользователей, ведение каталога товаров, с возможностью их фильтрации и сортировки, управление корзиной покупок, оформление заказов и отслеживание их статуса. Система администрирования позволяет контролировать ассортимент товаров и управлять пользователями, предоставляя гибкий интерфейс для управления данными.

Проект был выполнен с использованием стека технологий XAMPP, который включает в себя сервер Apache, систему управления базами данных MySQL, язык программирования PHP и интерфейс для работы с базой данных phpMyAdmin. Это позволило обеспечить легкость установки и настройки системы, а также удобное администрирование базы данных. Реляционная модель базы данных была выбрана для эффективной организации данных, что позволило обеспечить целостность и согласованность данных, а также оптимизировать операции по их выборке, добавлению и изменению.

Таким образом, в ходе работы была реализована функциональная система для интернет-магазина, обеспечивающая автоматизацию основных бизнес-процессов, связанных с продажей товаров и взаимодействием с пользователями.

М. А. Лашкин, Д. С. Кузьменков
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

РАЗРАБОТКА ЧАТ-БОТА ДЛЯ МЕССЕНДЖЕРА TELEGRAM ДЛЯ АГРЕГАЦИИ ОБЪЯВЛЕНИЙ С САЙТА AV.BY

В современном мире, где цифровизация и автоматизация становятся неотъемлемой частью повседневной жизни, разработка чат-ботов для быстрого доступа к информации приобретает все большую актуальность. Одной из сфер, в которой автоматизированные сервисы значительно упрощают процесс поиска и обработки данных, является рынок онлайн-объявлений. В этом контексте разработка чат-

бота для мессенджера Telegram, агрегирующего объявления с сайта AV.BY, представляет собой важный шаг в оптимизации процесса мониторинга новых предложений.

В качестве основных технологий разработки программного обеспечения были использованы: язык программирования Java [1] вместе с фреймворком Spring Boot для создания серверной части, Spring Data для работы с базой данных PostgreSQL, Lombok для упрощения кода, OpenFeign для взаимодействия с внешними API, а также Kafka для асинхронной обработки событий и масштабируемости системы.

Разработанный чат-бот предоставляет пользователям удобный инструмент для подписки на новые объявления по заданным параметрам, таким как марка и модель автомобиля. Пользователи могут управлять своими подписками, получая уведомления о новых объявлениях в режиме реального времени. Кроме того, предусмотрена возможность отписки от определенных категорий объявлений, что делает взаимодействие с чат-ботом гибким и удобным.

Чат-бот интегрируется с AV.BY, обрабатывает полученные данные и передает пользователям только актуальные объявления в соответствии с их запросами. Это позволяет исключить необходимость постоянного самостоятельного мониторинга веб-сайта и получать нужную информацию напрямую в мессенджер Telegram.

Разработанный чат-бот существенно упрощает процесс поиска автомобилей на AV.BY, предоставляя пользователям быстрый и эффективный инструмент для отслеживания новых предложений.

Литература

1 Блинов, И. Н. Java from EPAM / И. Н. Блинов, В. С. Романчик. – Мн. : Четыре четверти, 2020. – 560 с.

И. А. Лебедев, А. Б. Демуськов
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

РАЗРАБОТКА ANDROID-ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МАРШРУТА ОБЩЕСТВЕННОГО ТРАНСПОРТА

В современном мире появляется множество новых технологий, которые значительно облегчают жизнь современному человеку. Од-

нако старшее поколение не успевает приспосабливаться к новым технологиям и зачастую отвергают их, в силу их сложности и непонятности. Многие люди используют общественный транспорт для передвижения на довольно внушительные или же наоборот незначительные расстояния, но не все люди в совершенстве понимают схему движения общественного транспорта. Было решено разработать такое Android-приложение, которое бы оказало помощь в определении подходящего маршрута общественного транспорта для передвижения с одной остановки на другую [1].

Данное приложение разрабатывается в такой среде разработки, как Android Studio: здесь находятся все инструменты, которые позволят довольно легко создать приложение для Android. Преимуществом данной среды является то, что в ней есть встроенный визуальный UI-редактор, который значительно упрощает создание внешней части приложения.

Для создания Android-приложения можно использовать такие языки, как Java и Kotlin. Данное приложение разрабатывается на таком языке программирования, как Kotlin. В отличие от некоторых языков, Kotlin чрезвычайно компактен – можно выполнять сложные операции всего в одной строке кода. Kotlin позволяет создавать объектно-ориентированный код, в котором используются классы, наследование и полиморфизм, как и в языке Java. Но Kotlin также поддерживает функциональное программирование.

На данный момент разработан пользовательский интерфейс с использованием языка программирования XML, и частично реализовано функциональное наполнение этого интерфейса с помощью языка программирования Kotlin. Пользователю доступен поиск подходящего общественного транспорта по заданной начальной и конечной остановке, необходимой пользователю. Мобильное приложение парсит информацию с сайта с расписанием при помощи парсера JSOUP.

Jsoup – это Java-библиотека, предназначенная для работы с HTML-документами. Она позволяет загружать, парсить и изменять HTML-код, что делает её полезным инструментом для веб-скрейпинга и обработки данных. Одной из главных возможностей Jsoup является возможность загружать HTML как из локальных файлов, так и из удалённых источников, используя URL [2].

Литература

1 Лебедев, И. А. Разработка Android-приложения для определения маршрута общественного транспорта / И. А. Лебедев, А. Б. Демуськов // Новые математические методы и компьютерные технологии в проектировании, производстве и научных исследованиях: материалы XXVII Республиканской научной конференции студентов и аспирантов, Гомель, 18–20 марта 2024 г. / Гомельский гос. ун-т; редкол.: С. П. Жогаль (гл. ред.) [и др.]. – Гомель, 2024. – С. 216–217.

2 Парсинг html библиотекой JSOUP [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://javarush.com/groups/posts/2767-parsing-html-bibliotekoy-jsoup-. – Дата доступа: 15.02.2025.

Е. А. Ленец
(*ГрГУ имени Янки Купалы, Гродно*)

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЛОКАЛЬНЫХ И УДАЛЕННЫХ БАЗ ДАННЫХ В РАЗРАБОТКЕ КРОССПЛАТФОРМЕННЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ

При разработке кроссплатформенных приложений выбор между локальными и удаленными базами данных критичен для производительности, безопасности и масштабируемости готового решения.

Локальные базы данных, такие как SQLite, хранят данные на устройстве пользователя, что обеспечивает работу в оффлайн-режиме и быстрый доступ к информации. Преимущества заключаются в быстром доступе и независимости от сети. Однако при увеличении объема данных и ограниченных ресурсах устройства может возникнуть проблема со скоростью работы, а также необходима синхронизация данных между устройствами для актуализации информации.

Firebase или AWS DynamoDB – удаленные базы данных, которые хранят данные на сервере, что позволяет централизованно управлять информацией, обеспечивая безопасность, масштабируемость и доступность для пользователей. Централизованное управление и автоматическая синхронизация данных между устройствами положительно сказываются на пользовательском опыте. Тем не менее, использование таких баз требует постоянного интернет-соединения, что может привести к задержкам при передаче данных.

Комбинированное использование локальных и удаленных баз данных позволяет достичь оптимального баланса. Локальная база используется для хранения критически важных данных и работы в оффлайн-режиме, в то время как удаленная база обеспечивает централизованное управление и синхронизацию данных. Это повышает такие характеристики, как производительность, масштабируемость и актуализация данных в реальном времени.

Таким образом, выбор базы данных зависит от специфики проекта. Локальные базы обеспечивают высокую производительность в оффлайн-режиме и при небольших объемах данных, в то время как удаленные базы предпочтительны для масштабируемых решений и централизованного управления данными.

Е. А. Ленец
(*ГрГУ имени Янки Купалы, Гродно*)

РАЗРАБОТКА АДАПТИВНОГО И ОТЗЫВЧИВОГО ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ИНТЕРФЕЙСА ДЛЯ КРОССПЛАТФОРМЕННОГО ПРИЛОЖЕНИЯ

Современные кроссплатформенные технологии представляют собой эффективный инструмент для оптимизации временных и экономических затрат, а также обеспечения унифицированного пользовательского опыта на различных устройствах. Применение адаптивных и отзывчивых интерфейсов в контексте кроссплатформенного приложения по мотивам белорусской мифологии является необходимым условием для корректного отображения пользовательского интерфейса на устройствах с различными диагоналями экранов и операционными системами.

В разработке данного приложения применяются принципы адаптивного дизайна: отзывчивая (респонсивная) верстка автоматически перестраивает элементы интерфейса в зависимости от доступного пространства, тогда как адаптивная верстка использует заранее заданные макеты для различных диапазонов экранов. Это позволяет создать удобный пользовательский интерфейс, который корректно отображается на мобильных телефонах и планшетах.

Во Flutter адаптивность обеспечивается за счет инструментов, позволяющих анализировать параметры экрана, а корректировка макета – с использованием точек остановки. Для предотвращения перекрытия системными элементами используются специальные механизмы компоновки, а модульная сетка динамически изменяет количество элементов в зависимости от разрешения экрана. Адаптация интерфейса включает поддержку различных методов ввода: сенсорного экрана, клавиатуры и мыши. Реализована базовая поддержка мультиплатформенного ввода, однако кастомизированные элементы в некоторых случаях требуют дополнительной адаптации.

Применение адаптивных и отзывчивых методов вёрстки способствует не только расширению потенциальной аудитории пользователей приложением, но и повышению его масштабируемости, а также повышению удобства эксплуатации программного обеспечения.

И. О. Либуркин, Д. С. Кузьменков
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

РАЗРАБОТКА ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ТРЕНИНГАМИ И КУРСАМИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ JAVA, SPRING

В современных условиях цифровизации образование и профессиональное развитие требуют удобных и функциональных инструментов для организации учебного процесса. Разработка веб-приложения для управления тренингами и курсами на языке программирования Java направлена на создание эффективной платформы, позволяющей автоматизировать процессы администрирования образовательных мероприятий, учета участников и формирования отчетности.

Основой веб-приложения является Java фреймворк Spring, который обеспечивает высокую надежность, масштабируемость и безопасность системы. Использование системы управления базами данных MySQL позволяет эффективно управлять хранимой информацией, обеспечивая быструю обработку данных о пользователях, курсах и их результатах. Такой подход способствует стабильной работе приложения и удобству его сопровождения.

Разработанная система (веб-приложение) обладает широким спектром функций, включая составление расписания занятий, контроль посещаемости, регистрацию новых пользователей и автоматическую генерацию отчетов. Упор сделан на удобство использования – интуитивно понятный интерфейс позволяет пользователям легко взаимодействовать с системой, минимизируя время на освоение и выполнение необходимых действий.

Разработанное веб-приложение для управления тренингами и курсами адаптировано для работы в многопользовательском режиме, что дает администраторам возможность координировать учебные программы, отслеживать динамику обучения, анализировать статистические данные и формировать детализированные отчеты. В результате веб-приложение предоставляет пользователям современные инструменты для комплексной автоматизации образовательных процессов, делая их более прозрачными, эффективными и удобными для всех участников.

А. М. Лисай
(*ГрГУ имени Янки Купалы, Гродно*)

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ПАРСИНГ ДАННЫХ ИЗ ОТКРЫТЫХ ИСТОЧНИКОВ ДЛЯ АНАЛИЗА ЦЕН

В современном мире объем данных, размещенных в интернете, постоянно растет. Актуальным становится анализ цен на товары и услуги в электронной коммерции. Ручной сбор таких данных неэффективен, поэтому автоматизированный парсинг веб-страниц позволяет быстро получать необходимую информацию. Это особенно важно для предприятий, занимающихся мониторингом цен конкурентов и формированием оптимальной стратегии продаж.

Цель работы – разработка и исследование метода автоматизированного сбора данных о ценах в интернет-магазинах. Подход основан на использовании инструментов парсинга для получения релевантной информации и ее последующего анализа. Такой подход позволяет оперативно реагировать на изменения рынка и адаптировать ценовую политику компаний.

Для реализации парсинга использовался язык Python с библиотекой BeautifulSoup, которая позволяет извлекать структурированные данные из HTML-кода. В качестве тестового примера был рассмотрен сбор цен на автомобили с нескольких интернет-магазинов. Алгоритм включал следующие этапы: загрузка страницы, извлечение необходимых элементов, обработка данных с последующим сохранением в файл.

Результаты тестирования показали, что автоматизированный парсинг позволяет значительно сократить время на сбор данных и обеспечить актуальность информации. Для обхода защиты от парсинга на динамичных страницах использовалась библиотека Selenium, можно так же использовать библиотеку Scrapy. Автоматизированный сбор данных обеспечивает не только скорость, но и точность анализа, что важно при отслеживании изменений цен.

В дальнейшем возможно расширение проекта путем внедрения машинного обучения для прогнозирования изменений цен на основе собранных данных, это позволит повысить точность анализа.

В. А. Лисичкин, В. А. Короткевич
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ РАСПИСАНИЯ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ДАННЫМ 1С «УНИВЕРСИТЕТ»

В настоящее время сотрудники деканатов факультетов вводят расписание учебных занятий в базу данных 1С-8 «Университет». Одновременно с этим сотрудники вручную формируют файлы с расписаниями в виде Excel или PDF-документов для последующей печати и выкладывания на сайты факультетов. Реализованные в данной работе приложения обеспечивают автоматизацию построения таких документов, а также визуализацию расписания на сайте университета с прямым использованием данных из системы 1С-8 «Университет».

Были разработаны три приложения, которые решают задачи визуализации и управления расписанием:

– веб-приложение на Django: позволяет пользователям просматривать расписание в удобных форматах: по текущей неделе, ближайшим занятиям или другим параметрам. Приложение полно-

стью построено на архитектурном паттерне MVC, что делает его хорошо структурированным и легким в сопровождении;

– десктопное приложение на PySide6: разработано для автономной работы с расписанием и позволяет форматировать данные из базы данных в Excel-файлы, сохраняя удобную и читаемую структуру. Для реализации использованы библиотеки openpyxl и SQLAlchemy. Приложение обеспечивает возможность работы с расписанием даже в офлайн-режиме;

– веб-сайт на Flask: приложение предназначено для удобного отображения расписания занятий как для учебных групп, так и для преподавателей. Расписание представлено в визуально понятном виде: текущий день недели выделяется подсветкой, а недели, расположенные выше и ниже черты, дополнительно отмечаются жирным шрифтом в соответствии с текущей датой. При разработке приложения были использованы такие инструменты, как фреймворк Flask для создания серверной части и библиотека SQLAlchemy для работы с базами данных.

База данных 1С-8 «Университет» расположена на MS SQL Server, для получения информации о расписании занятий реализованы соответствующие представления и хранимые процедуры.

В. Н. Литвинович, Д. С. Кузьменков
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ИГРОВОГО ПРИЛОЖЕНИЯ „MATH WATER“ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ UNITY И C#

Игровое мобильное приложение „Math Water“ представляет собой увлекательный и инновационный способ обучения математике через игру. Главная цель игрока – перемещать воду из одного сосуда в другой, чтобы достичь определенного уровня воды. Эта задача требует не только знаний о правилах переливания [1], но и стратегического мышления.

Одной из ключевых особенностей игры является разнообразие уровней сложности. Каждый уровень предлагает уникальные задачи, требующие от игрока применения логики и математических расчетов для достижения успеха. Игрокам предстоит решать головоломки, ос-

нованные на различных объемах сосудов и правилах переливания воды, что позволяет развивать навыки решения задач и улучшать концентрацию.

В игровом приложении на начальных уровнях предоставляются подсказки, которые постепенно вводят игрока в механику игры и помогают понять основные принципы переливания воды. По мере прохождения игры подсказки становятся менее частыми, давая игроку возможность самостоятельно решать более сложные задачи.

Графическая составляющая приложения также заслуживает внимания. С помощью Unity были созданы реалистичные модели сосудов и воды, а также интуитивно понятный интерфейс. Визуальные эффекты добавляют ощущение реализма и увлекательности игрового процесса.

Мобильное приложение „Math Water“ предлагает игрокам захватывающий способ изучения математики через интерактивные головоломки. Благодаря продуманной игровой механике и разнообразным уровням сложности, приложение помогает развивать логическое мышление и математические навыки, делая процесс обучения увлекательным и эффективным.

Литература

1 Комогоров, В. М. Задачи на переливание: от головоломки к алгоритму / В. М. Комогоров, М. Ю. Сизова. – Текст: непосредственный // Юный ученый. – 2017. – № 3 (12). – С. 4–6.

Р. А. Лукьянов, Е. А. Ружицкая
(*ГГУ имени Ф. Скорины*, *Гомель*)

РАЗРАБОТКА JSP-СТРАНИЦ ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНА ПО ПРОДАЖЕ СПОРТИВНЫХ ТОВАРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ JAVA

Разработаны JSP-страницы интернет-магазина по продаже спортивных товаров. В качестве клиентской части интернет-магазина по продаже спортивных товаров выступает браузер, который отображает сформированные JSP-страницы сайта.

Один из способов реализовать динамическое содержимое страницы на стороне сервера – это технология JSP. Она является доста-

точно простой в освоении и часто является предпочтительной технологией при разработке web-приложений.

Для каждой ветки URL-запроса и соответствующего сервлета создана соответствующая папка в размещении представлений проекта Dynamic Web Projects. Которые содержат файлы index.jsp и edit.jsp для всех сервлетов, кроме Index, Login и Reg, содержащие только модули index.jsp.

Для условной обработки данных, создания циклов на JSP-страницах используются стандартная библиотека тегов JSTL, которая подключается при помощи строки:

<%@ taglib prefix="c"

uri="http://java.sun.com/jsp/jstl/core" %>

JSP-страницы списков получают коллекции данных и отображают их при помощи парного тега <c:for-each>, который перебирает элементы массивов или любых других наборов данных.

Для разделения функционала прав пользователей на jsp-страницах применяется парные теги выбора и условия <c:choose> и <c:when test=?>.

Для компоновки JSP-страниц, разработаны JSP-подмодули footer.jsp, header.jsp и menu.jsp, которые динамически подключаются на всех страницах при помощи непарного тега <jsp:include page=?>, где атрибут page – содержит строку-путь к встраиваемой jsp-странице.

Хотя существует множество интернет-магазинов, CMS, данный проект выделяется возможностью создания собственного дизайна и специализированного функционала, позволяющего делать каждую страницу неповторимой.

Н. И. Лукьянова
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

РАЗРАБОТКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ

Современные предприятия сталкиваются с необходимостью автоматизации процессов управления персоналом для повышения эф-

фективности работы, сокращения затрат времени и минимизации ошибок. В данной работе предусмотрена разработка кроссплатформенного приложения, которое решает задачи по учету сотрудников и управлению их статусами, включая контроль рабочего времени, отпусков, больничных листов, а также обмен сообщениями внутри предприятия. Приложение создано на базе технологий C++, Qt и Firebird, что обеспечивает его высокую производительность, гибкость и надежность при работе с большими объемами данных.

Архитектура приложений на основе клиент-серверной модели позволяет реализовать эффективное взаимодействие между пользователями и базой данных. Система реализована с использованием Firebird в качестве СУБД и IBExpert для администрирования баз данных, что обеспечивает надежность и стабильность хранения данных. Qt, как фреймворк для создания графического интерфейса, был выбран для обеспечения кроссплатформенности, позволяя запускать приложения как в Windows, так и в Linux, без существенных изменений в коде.

Ключевая особенность приложения – его простота использования при высокой функциональности. Пользовательский интерфейс разработан таким образом, чтобы обеспечить максимальное удобство при работе с базой данных сотрудников. Также реализована возможность масштабирования системы для поддержки большего количества пользователей и объемов данных.

Внедрение данного приложения на предприятии позволит автоматизировать многие рутинные процессы управления персоналом, повысить точность обработки данных и улучшить взаимодействие между сотрудниками. Приложение легко интегрируется в существующую IT-инфраструктуру и может быть адаптировано под нужды различных предприятий.

Е. В. Ляпейко, В. А. Короткевич
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

РАЗРАБОТКА ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНА С TELEGRAM-БОТОМ

Сайты играют ключевую роль для магазинов, позволяя расширять аудиторию и увеличивать продажи. Они предлагают удобный

способ онлайн-покупок, сравнения цен и планирования бюджета. Дополнением к интернет-магазину является Telegram-бот, который упрощает процесс оформления заказов, позволяет пользователям быстро выбирать товары и оформлять заказы, не переходя на сайт магазина. Это делает процесс более удобным и доступным, способствует увеличению продаж за счет упрощения процесса покупки. В рамках данной работы был реализован сайт и Telegram-бот для магазина по продаже автозапчастей.

На главной странице сайта располагается слайд-шоу, составленное администраторам: рекламные карточки товаров, информация об акциях и скидках. В навигационном меню доступны вкладки просмотра товаров по категориям, имеются фильтры подбора запчастей по автомобилю (марка, модель, двигатель). На странице для выбранного товара отображается его описание, цена, увеличенное изображение и другие характеристики. Товары могут быть добавлены в корзину, после чего сформирован заказ с указанием способов доставки (самовывоз, курьер, почта) и оплаты (возможна оплата сразу с эмуляцией платежной системы).

Для пользователей есть возможность связаться с администрацией сайта путем заполнения формы обратной связи, с описанием проблемы.

При выборе Telegram-бота, отображается краткая инструкция по работе с ним, а также предоставляются inline-кнопки для дальнейшего выбора своего автомобиля для подбора конкретных запчастей, либо просмотра запчастей по категориям. Также есть возможность сменить целевой автомобиль и просмотреть свою корзину выбранных запчастей. В корзину можно добавлять запчасти для различных автомобилей, то есть даже при смене целевого авто корзина не обнуляется.

Прямо в боте можно оплатить свой заказ. Доступен способ оплаты с привязкой к тестовому токену платежной системы с получением ссылки на страницу оплаты с предварительно введенными данными магазина.

Разработка интернет-магазина осуществлялась на языках Java, JSP, Python (для Telegram-бота), для хранения данных использовалась СУБД SQLite.

Н. С. Малинчик
(*ГрГУ имени Янки Купалы, Гродно*)

ИССЛЕДОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОДЕЛЕЙ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В ШУМОПОДАВЛЕНИИ

Исследуются эффективность архитектур моделей, используемых в шумоподавлении, с акцентом на рекуррентные нейронные сети (RNN). Анализируются архитектуры LSTM (долгая краткосрочная память), GRU (модуль управляемых блоков) и их гибридные варианты, сочетающие рекуррентные, сверточные (CNN) и самовнимательные (Attention) механизмы.

Рассматриваются модели последних 3–5 лет, включая DNS (глубокое шумоподавление) от Microsoft, DCCRN (глубокая комплексная сверточно-рекуррентная сеть), DTLN (двухпоточная временная сверточная сеть) и Transformer-based (основанные на трансформерах) решения [1]. Оценка проводится по числу параметров (1–50 миллионов), метрикам PESQ (перцептивная оценка качества речи, в исследовании используется шкала от 1 до 5), STOI (кратковременная объективная разборчивость речи), SDR (отношение сигнал/искажение) и задержке обработки (≤40 мс).

LSTM-модели с 2–3 слоями (256–512 нейронов) повышают PESQ на 0.5–0.7, но требуют значительных ресурсов. GRU снижает вычислительные затраты на 30% при схожем качестве. Исходя из исследования, гибридные модели, такие как DCCRN, достигают PESQ +0.8 при 2–5M параметров и низкой задержке. Трансформеры обеспечивают лучшее качество, но требуют в 2–3 раза больше ресурсов.

RNN остаются актуальными, особенно в сочетании с CNN. Оптимальным решением для мобильных устройств являются lightweight-модели (легковесные модели), такие как DTLN. Дальнейшее развитие связано с оптимизацией энергоэффективных архитектур, снижением латентности обработки аудиосигнала и использованием диффузионных моделей для генеративного восстановления чистого сигнала.

Литература

1 Hu, Y., et al. DCCRN: Deep Complex Convolution Recurrent Network for Phase-Aware Speech Enhancement [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://arxiv.org/abs/2008.00264. – Дата доступа: 25.12.2024.

А. В. Манушко
(*ГрГу имени Янки Купалы, Гродно*)

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ РАБОЧИХ МЕСТ СОТРУДНИКОВ БОЛЬНИЦЫ

В работе рассмотрен процесс разработки автоматизации рабочих мест сотрудников больницы, позволяющий оптимизировать процессы управления данными о пациентах, составления графиков работы персонала и работы с пациентами. Данная система состоит из базы данных с подсистемами управления персоналом, работа с пациентами, назначениями, расписанием работы персонала, медицинскими услугами и документами.

Основные модули системы:

– Управление персоналом: таблицы Users, Specialties, Roles и UserRoles позволяют управлять данными сотрудников, их специальностями и ролями;

– Работа с пациентами: таблицы Patients, MedicalRecords, MedicalDischarges и MedicalCertificates хранят информацию о пациентах, их медицинских картах, выписках и справках;

– Назначения и рекомендации: таблицы Prescriptions, Medications и LabTestCatalog обеспечивают управление назначениями лекарств и лабораторных тестов;

– Планирование и расписание: таблицы Schedules, Appointments и AppointmentServices позволяют планировать приемы пациентов и управлять расписанием врачей;

– Управление медицинскими услугами: таблица Services содержит данные о предоставляемых услугах и их стоимости;

– Работа с документами: таблицы DocumentTemplates и ConsentForms обеспечивают хранение шаблонов документов и согласий пациентов.

Система позволяет оптимизировать процессы управления медицинскими данными, повысить эффективность работы персонала и улучшить качество обслуживания пациентов. Внедрение системы способствует снижению временных затрат на рутинные операции и минимизации ошибок, связанных с обработкой данных.

Литература

1 Петрова, Е. А. Информационные системы в здравоохранении: учебное пособие / Е. А. Петрова. – СПб. : Издательство «Медицинская информатика», 2019. – 320 с.

А. Д. Маркелов, Е. А. Ружицкая
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

РАЗРАБОТКА ФУНКЦИОНАЛЬНОСТИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ИНТЕРФЕЙСА ПРИЛОЖЕНИЯ «ИНТЕРАКТИВНАЯ ДОСКА». ОБЩЕНИЕ С КЛИЕНТОМ, КЭШИРОВАНИЕ И СИНХРОНИЗАЦИЯ ДАННЫХ В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ

В современных приложениях, которые ориентированы на совместную работу и взаимодействие в реальном времени, критически важным является обеспечение мгновенного обмена данными между клиентом и сервером. Для достижения этой цели используются такие технологии, как SignalR, а также методы кэширования и управления подключениями.

SignalR упрощает реализацию двусторонней связи между клиентом и сервером. Она поддерживает WebSocket, что минимизирует задержки при передаче данных и обеспечивает синхронное взаимодействие между пользователями. В приложении «Интерактивная доска» SignalR используется для мгновенной синхронизации действий пользователей, таких как рисование, перемещение объектов или добавление текста. Это позволяет всем участникам видеть изменения в реальном времени. Одним из ключевых преимуществ SignalR является автоматическое управление подключениями. В случае обрыва связи технология автоматически восстанавливает соединение, что делает приложение более надежным и устойчивым к сбоям.

Кэширование данных на стороне клиента позволяет уменьшить количество запросов к серверу, что особенно полезно при работе с большими объемами данных. В «Интерактивной доске» кэширование используется для хранения часто используемых элементов, таких как шаблоны диаграмм или изображения, что ускоряет их загрузку и отображение.

Синхронизация данных в реальном времени – это ключевой элемент для приложений, которые требуют совместной работы. В «Интерактивной доске» синхронизация обеспечивается за счет использования SignalR, что позволяет всем пользователям видеть изменения, внесенные другими участниками, практически мгновенно. Это создает эффект присутствия и делает процесс совместной работы более естественным и эффективным.

В. А. Марченко, А. В. Лубочкин
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

РАЗРАБОТКА ТЕЛЕГРАМ-ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗОВ В РЕСТОРАНЕ БЫСТРОГО ПИТАНИЯ

Современный мир сложно представить без мобильных технологий, и одним из ключевых элементов этой экосистемы стали мессенджеры. Сегодня практически каждый пользователь смартфона является активным пользователем Telegram. Этот популярный мессенджер, аудитория которого превышает 900 миллионов человек, давно перерос рамки простого приложения для обмена сообщениями и звонков. Telegram предоставляет уникальную возможность интеграции полноценных веб-приложений непосредственно в чаты с помощью ботов.

Именно исследованию перспектив и возможностей использования Telegram ботов как альтернативы традиционным платформам и посвящена данная работа.

В качестве платформы для разработки телеграм-приложения была использована среда Node.js. Данная платформа позволяет создавать масштабируемые и высокопроизводительные веб-сайты [1]. В качестве языка программирования выбран JavaScript [2]. Перенос веб-сайта в Telegram реализован с помощью Telegraph API [3].

С помощью REST API было реализовано взаимодействие между клиентом и сервером. Для создания интуитивного пользовательского интерфейса приложения была использована библиотека React [4].

В результате проделанной работы с помощью указанных технологий разработано интуитивно понятное и производительное телеграм-приложение для заказов в ресторане быстрого питания.

Литература

1 Янг, А. Node.js в действии / Алекс Янг, Майк Кантелон. – М. : ДМК Пресс, 2016. – 361 с.

2 Минник, К. JavaScript для чайников / К. Минник, Е. Холланд. – СПб. : Питер, 2020. – 423 с.

3 Telegraph API [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://telegra.ph/api. – Дата доступа: 11.02.2025.

4 Бэнкс, А. React и веб-разработка / А. Бэнкс, Е. Порселло. – СПб. : Питер, 2018. – 336 с.

Н. Б. Мельник
(*БрГУ имени А. С. Пушкина, Брест*)

МОБИЛЬНЫЙ КВЕСТ-ПУТЕВОДИТЕЛЬ ПО ГОРОДУ БРЕСТУ

В последние годы мобильные технологии стали неотъемлемой частью нашей жизни, и путешествия не являются исключением. Современные туристы все чаще обращаются к мобильным приложениям для получения информации о местах, которые они собираются посетить. Проанализировав существующие мобильные приложения для туристов, планирующих посетить г. Брест, мы были удивлены отсутствием таковых. Поэтому создание мобильного путеводителя по г. Бресту является актуальным и перспективным проектом.

Брест – это город с богатой историей и культурным наследием, который может предложить множество интересных достопримечательностей, как республиканского значения, так и местного. Мобильный путеводитель станет отличным инструментом для привлечения туристов, предоставляя им доступ к информации о музеях, исторических и необычных местах.

На данный момент проведен тщательный анализ и выполнено проектирование путеводителя. На этом этапе определена цель приложения, функциональные требования и создан детальный макет пользовательского интерфейса. Важно отметить необходимость уделить особое внимание тому, чтобы интерфейс был интуитивно понятным и привлекательным для пользователей. Наш путеводитель по г. Бресту, будет содержать не только карты, маршруты и описание объектов, но и возможность оставлять отзывы. Это сделает приложение более привлекательным и полезным для пользователей, позволяя им не только получать информацию, но и делиться своими впечатлениями с другими. Главной «фишкой» нашего путеводителя является то, что все маршруты разработаны в виде квестов различной тематики.

Для разработки самого приложения будет использоваться среда Android Studio, а в качестве языка программирования – Java. Такой подход обеспечит надежность и производительность приложения, а также его совместимость с платформой Android.

Таким образом, создание мобильного путеводителя по г. Бресту отвечает требованиям современных туристов и будет способствовать развитию туризма, а, следовательно, и поддержке местной экономики. Такой проект станет важным шагом к привлечению новых посетителей и улучшению имиджа г. Бреста.

А. Р. Михалевич
(*ГрГУ имени Янки Купалы, Гродно*)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ РЕНТГЕНОВСКИХ СНИМКОВ И МРТ-ИЗОБРАЖЕНИЙ

Медицина будущего уже сегодня становится реальностью благодаря нейронным сетям, которые преобразуют подходы к диагностике и анализу медицинских изображений. Рентгеновские снимки и магнитно-резонансная томография (МРТ) являются важнейшими инструментами в современной медицине, и использование технологий глубокого обучения позволяет добиться небывалой точности и скорости их анализа.

Современные сверточные нейронные сети (Convolutional Neural Networks, CNN) демонстрируют способность не только автоматиче-

ски распознавать аномалии, но и предлагать интерпретации, которые раньше требовали участия высококвалифицированных специалистов [1, 2]. Искусственный интеллект не заменяет врача, но становится мощным инструментом в его руках.

Особенность предложенного подхода заключается в использовании многослойных архитектур глубокого обучения, которые обучаются на обширных наборах данных, включающих сотни тысяч изображений. Такой подход обеспечивает точное разделение нормальных и патологических состояний, а также автоматическую классификацию заболеваний.

Ключевым преимуществом является сокращение времени диагностики и минимизация человеческого фактора при интерпретации изображений. Однако перед внедрением таких систем в клиническую практику необходимо преодолеть вызовы, связанные с качеством данных, а также соблюдением этических норм при использовании искусственного интеллекта в медицине.

Результаты исследований демонстрируют, что интеграция нейронных сетей в медицинскую диагностику способна не только улучшить качество диагностики, но и открыть новые горизонты в персонализированной медицине.

Литература

1 Ian Goodfellow. Deep Learning / Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville. – MIT Press, 2016. – 800 p.

2 Zeiler M. D. Visualizing and Understanding Convolutional Networks / M. D. Zeiler, R. Fergus // Lecture Notes in Computer Science. – Vol. 8689. – 2014.

Н. С. Михаленко, Е. А. Ружицкая
(*ГГУ имени Ф. Скорины*, *Гомель*)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТОКЕН-АУТЕНТИФИКАЦИИ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ПРИЛОЖЕНИЙ В DJANGO REST FRAMEWORK

Токен-аутентификация – это один из способов проверки подлинности пользователей, предоставляемый Django Rest

Framework (DRF). В этой модели каждому пользователю создается уникальный токен, который клиент передает вместе с каждым запросом для подтверждения своей аутентификации. Токен – это уникальная строка, которая используется для идентификации пользователя. В контексте DRF токен выдается после успешной аутентификации пользователя, и каждый последующий запрос от клиента должен содержать этот токен для доступа к защищенным ресурсам.

Алгоритм работы токена аутентификации:

1 Клиент отправляет запрос на сервер с учетными данными пользователя (например, имя пользователя и пароль).

2 Сервер проверяет учетные данные, и если они верны, создает или возвращает существующий токен для этого пользователя.

3 Клиент сохраняет токен и использует его в каждом последующем запросе, добавляя его в заголовок Authorization.

4 Сервер проверяет токен и разрешает или запрещает доступ к запрашиваемому ресурсу.

Для создания токенов используется модель Token из модуля rest_framework.authtoken.models. Токены могут создаваться автоматически при регистрации пользователя с помощью сигналов Django или вручную через административную панель или консоль. Для автоматической генерации токена новому пользователю используется сигнал post_save, который связывает создание токена с добавлением записи в таблицу пользователей.

Для повышения безопасности можно расширить базовую функциональность токенов. Например, добавить срок действия токена, чтобы автоматически аннулировать старые токены через определенный период. Токен-аутентификация имеет свои преимущества и ограничения. Она проста в реализации, удобна для RESTful API и легко интегрируется с различными типами клиентов. Однако хранение токенов на клиентской стороне требует дополнительных мер безопасности, таких как шифрование.

Р. С. Моисеенко
(*ГГТУ имени П. О. Сухого, Гомель*)

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ВРАЧА УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДИАГНОСТИКИ С ВОЗМОЖНОСТЬЮ ПОИСКА УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ШАБЛОНУ

Информационная система для врача ультразвуковой диагностики представляет собой специализированное программное обеспечение, предназначенное для упрощения и ускорения работы с данными ультразвуковых исследований [1]. Основная задача системы – предоставить врачу удобный инструмент для поиска и анализа исследований по заданным шаблонам, что позволяет сократить время на обработку данных и повысить точность диагностики.

Процесс проектирования информационной системы для врача ультразвуковой диагностики начинается с анализа требований и постановки задач. Сначала проводится сбор информации о потребностях пользователей, включая врачей и администраторов, чтобы определить ключевые функции системы, такие как создание и использование шаблонов ультразвуковых исследований, поиск по заданным параметрам, сохранение и редактирование данных.

После определения функциональных требований к информационной системе для врача ультразвуковой диагностики создается компьютерная модель. Она представляет собой систему классов и методов, которые реализуют ключевые функции, такие как создание шаблонов ультразвуковых исследований, их сохранение, редактирование и поиск по заданным параметрам.

Для удобной работы с информационной системой для врача ультразвуковой диагностики был разработан пользовательский интерфейс. Пользователь имеет возможность вводить данные обследования, выбирать или создавать шаблоны ультразвуковых исследований, а также выполнять поиск по заданным критериям. Интерфейс обеспечивает удобный доступ к сохраненным результатам исследований.

Литература

1 Иванов, А. П. Разработка информационных систем в медицине: учебное пособие для вузов / А. П. Иванов, Е. В. Смирнова. – М. : Юрайт, 2023. – 198 с.

С. Л. Молошик
(*ГГТУ имени П. О. Сухого, Гомель*)

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ГРАФИЧЕСКИЙ РЕДАКТОР СХЕМ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ НАПРЯЖЕНИЕМ 6-330 КВ

Создание универсального графического редактора схем электрических соединений для электроэнергетической системы напряжением 6-330 кВ является актуальной задачей в условиях растущих требований к автоматизации проектирования и повышения надежности электросетей. Современные методы проектирования электроэнергетических систем требуют интеграции различных программных решений, что делает необходимым разработку универсального инструмента, способного эффективно обрабатывать данные, визуализировать схемы и обеспечивать взаимодействие с другими программами [1].

В процессе разработки редактора ключевыми аспектами становятся простота использования, гибкость и возможность интеграции с существующими системами управления. Основой для проектирования редактора служит модульный подход, который позволяет пользователю настраивать функционал в зависимости от специфики задач. Важным элементом является возможность создания динамических схем, которые учитывают изменения в реальном времени и позволяют моделировать различные сценарии эксплуатации [2].

Для обеспечения высокой производительности и удобства работы реализован интуитивно понятный пользовательский интерфейс, который предоставляет пользователям возможность легкого ввода данных и редактирования схем. Также предусмотрено использование библиотек стандартных элементов, что упрощает процесс проектирования и снижает вероятность ошибок.

Литература

1 Иванов, И. И. Основы проектирования электроэнергетических систем / И. И. Иванов, П. П. Петров. – М. : Наука, 2022. – 200 с.

2 Сидоров, С. С. Автоматизация проектирования в электроэнергетике / С. С Сидоров. – СПб. : Энергия, 2023. – 150 с.

Н. С. Монтик
(*БрГТУ, Брест*)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФУНКЦИИ АКТИВАЦИИ PRELU ДЛЯ ЗАДАЧИ XNOR

XNOR (исключающее НЕ или логическая эквиваленция) – это логическая операция, которая возвращает значение истинно (1), если оба операнда одинаковы (то есть оба истинны или оба ложны), и ложно (0), если операнды различны.

PReLU (Parametric ReLU) – это функция активации, которая является модификацией стандартной ReLU (Rectified Linear Unit). В отличие от ReLU, которая для отрицательных значений просто возвращает ноль, PReLU вводит параметр, который позволяет сети обучать «наклон» для отрицательных значений, что улучшает её способность к обучению.

Для реализации задачи был выбран язык Python с фреймворком PyTorch. Архитектура сети следующая: 2 входных нейрона, 1 выходной нейрон с функцией активации PReLU без использования порогов; суммарно 3 настраиваемых параметра. В качестве оптимизатора использовался ADAM, в качестве функции потерь – средняя квадратичная ошибка. Число экспериментов – 100, число эпох – 100. Каждый эксперимент выполнялся с новым seed. Результаты экспериментов представлены на рисунке 1.

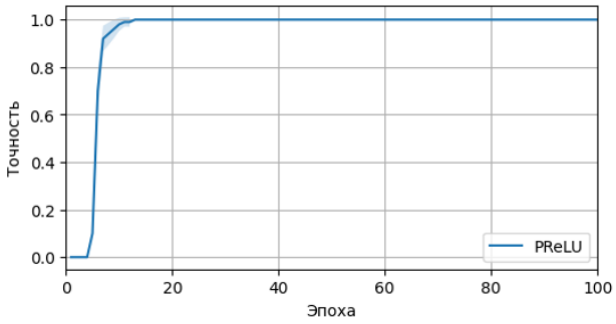


Рисунок 1 – Точность за эпохи

По результатам экспериментов PReLU продемонстрировала 100% точность, которая достигается в среднем за 15 эпох. Таким образом, даже простая архитектура из 2 слоев при использовании PReLU успешно решает задачу XNOR с высокой точностью.

И. С. Мохань, В. В. Орлов
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

РАЗРАБОТКА ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫМИ ОПЕРАЦИЯМИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ JAVASCRIPT И JSON

Современные транспортные системы требуют автоматизации для оптимизации логистики, управления заказами и снижения затрат. Рост объемов грузоперевозок, увеличение числа транспортных компаний и ужесточение экологических норм делают критически важным внедрение инструментов динамического планирования маршрутов и распределения ресурсов. Без современных технологий управление перевозками становится менее прозрачным, а традиционные ручные методы часто приводят к задержкам, перерасходу топлива и финансовым потерям из-за неспособности оперативно адаптироваться к изменениям условий.

Веб-технологии позволяют создать гибкие решения для централизованного управления данными, автоматизации расчетов и обеспечения доступа с любого устройства. Разработанное приложение на базе JavaScript и JSON предоставляет функции оптимизации маршрутов с учетом расстояний, загруженности дорог, времени доставки и приоритетов заказов. Оно поддерживает обработку заявок, включая их создание, редактирование и автоматическое назначение транспорта на основе текущей загруженности автопарка. Интеграция с картографическими API (например, Google Maps) обеспечивает визуализацию маршрутов, что помогает пользователям оперативно анализировать ситуацию на дорогах и выбирать наилучшие варианты. Дополнительно реализована возможность анализа затрат.

Ключевое преимущество – использование JavaScript-алгоритмов для динамического пересчета маршрутов при изменении исходных данных. Структурированное хранение информации в формате JSON упрощает интеграцию с внешними системами и масштабируемость. Приложение ориентировано на малый и средний бизнес: интуитивный интерфейс, облачное хранение данных с шифрованием и аутентификацией пользователей снижают требования к инфраструктуре. Решение демонстрирует, как веб-технологии повышают прозрачность процессов, сокращают издержки и адаптируются под специфику компаний, оставаясь универсальным инструментом для транспортной логистики.

Н. В. Нагорнюк, А. А. Атвиновский
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

ИНТЕРАКТИВНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ ПО ТЕМЕ «ПРОИЗВОДНАЯ»: ПРИМЕНЕНИЕ HTML, CSS И JAVASCRIPT В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ

Современное обучение плотно использует информационные коммуникативные технологии (ИКТ) для более качественной подачи материала, контроля знаний, мотивации обучающихся [1]. Актуальным является разработка и внедрение новых ИКТ в образовательный процесс согласно требованиям времени.

WEB-приложение для тестирования знаний по производным представляет собой эффективный подход к интерактивному обучению. Используя современные технологии HTML, CSS и JavaScript, приложение создает динамическую среду, в которой пользователи могут активно взаимодействовать с материалом. Такой формат обучения не только повышает мотивацию студентов, но и способствует более глубокому пониманию математических концепций через практическое применение.

Одной из ключевых особенностей приложения является мгновенная обратная связь. После завершения теста пользователи получают детализированный анализ своих ответов, включая правильные решения и объяснения. Веб-приложение служит не только инструментом для тестирования, но и средством для глубокого анализа собственных знаний. Кросс-браузерная совместимость приложения гарантирует стабильную работу на современных веб-браузерах, что позволяет максимально расширить аудиторию и обеспечить доступ к качественному образовательному инструменту.

Литература

1 Атвиновский, А. А. Формирующий тест в дистанционном обучении / А. А. Атвиновский, И. В. Парукевич // Современное образование: преемственность и непрерывность образовательной системы «школа – университет – предприятие» [Электронный ресурс] : XIII международная научно-методическая конференция (Гомель, 11–12 февраля 2021 г.) : [материалы] / М-во образования Республики Бе-

ларусь, Гомельский гос. ун-т им. Ф. Скорины, Главн. управл. образования Гомельского облисполкома ; редкол. : И. В. Семченко (гл. ред.) [и др.]. – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2021. – С. 52–55.

В. В. Невзоров, Е. В. Рафалова
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

ПАТТЕРН CQRS В РАМКАХ РАЗРАБОТКИ WEB API НА БАЗЕ ФРЕЙМВОРКА ASP.NET CORE

Паттерны проектирования представляют собой универсальные решения для распространенных архитектурных задач, возникающих в процессе создания программного обеспечения.

Паттерн CQRS (Command Query Responsibility Segregation) предполагает разделение операций на две категории: команды и запросы. В отличие от классической CRUD-архитектуры, где одна модель отвечает и за запись, и за чтение, CQRS предполагает независимые модели для каждой задачи. Команды акцентированы на бизнес-правилах, валидации и согласованности данных, гарантируя, что каждое изменение соответствует ключевым требованиям системы. Запросы, напротив, оптимизированы для быстрого доступа к информации – здесь допустимы денормализация, кэширование или использование специализированных хранилищ. Такое разделение не только повышает производительность, но и упрощает анализ системы, разработчики могут модифицировать логику записи и чтения независимо, избегая конфликтов между компонентами. CQRS особенно эффективен в сценариях, где нагрузка на запись и чтение неравномерна, а требования к масштабируемости критичны.

Библиотека MediatR, активно используемая в экосистеме .NET, предоставляет инструменты для реализации CQRS через паттерн «Посредник». Она устраняет прямые зависимости между компонентами, перенаправляя команды и запросы через центральный механизм обработки. Каждая операция определяется как отдельный объект-сообщение, а его логика инкапсулируется в специализированном обработчике. Это позволяет разделить сложную бизнес-логику на независимые модули, которые легко тестировать и модифицировать.

MediatR также поддерживает pipeline-обработку, что дает возможность внедрять сквозные функции через промежуточные компоненты. Например, валидация команды может быть вынесена в отдельный обработчик, который автоматически проверяет данные перед выполнением основной логики. Библиотека интегрируется с DI-контейнером ASP.NET Core, обеспечивая бесшовное взаимодействие с инфраструктурой приложения и ускоряя переход на CQRS-архитектуру.

Т. С. Новик
(*ГрГУ имени Янки Купалы, Гродно*)

ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГОТОВЫХ ДИЗАЙН-БИБЛИОТЕК КОМПОНЕНТОВ

Использование готовых дизайн-библиотек компонентов, таких как Material UI, Consta и Ant Design, является популярным подходом в разработке интерфейсов пользователей. Эти инструменты позволяют ускорить процесс создания приложений и обеспечить единообразие в дизайне. Однако, как и любое технологическое решение, они имеют как сильные стороны, так и определенные недостатки.

Одним из главных преимуществ готовых дизайн-библиотек является значительное сокращение времени на разработку.

Еще одним ключевым преимуществом является поддержка темизации. Это позволяет легко адаптировать приложение под предпочтения пользователей или корпоративный стиль. Кроме того, библиотеки часто разрабатываются с учётом принципов адаптивного дизайна.

Однако использование готовых дизайн-библиотек не лишено недостатков. Одной из основных проблем является их размер. Крупные библиотеки содержат множество компонентов, которые могут так и не понадобиться в конкретном проекте, но всё равно увеличивают размер сборки приложения.

Другой распространённой сложностью является ограниченная кастомизация – готовые библиотеки не всегда позволяют реализовать уникальные дизайны.

Зависимость от сторонних решений также вызывает определённые риски. Библиотеки постоянно обновляются, и их разработчики мо-

гут вносить изменения в API или стили, что усложняет поддержку приложения. Например, переход на новую версию библиотеки может потребовать значительных доработок, чтобы сохранить совместимость.

В заключение можно отметить, что готовые дизайн-библиотеки подходят для большинства проектов, где важна скорость разработки и согласованность интерфейса. Однако при принятии решения об использовании готовой дизайн-библиотеки необходимо оценить влияние библиотеки на производительность, учитывать возможные ограничения кастомизации и быть готовыми к тому, что интеграция таких решений потребует времени и усилий.

П. Е. Новоженцев
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ СЕТИ С ПОМОЩЬЮ АНАЛИЗА СЕТЕВОГО ТРАФИКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ WIRESHARK И POWER BI

В нынешнее время, в эпоху Big Data важным является сбор, анализ и визуализация этих самых данных. В свою очередь данные представлены в виде нулей и единиц, что для человека является неудобством. Поэтому необходимо преобразовывать их в наглядные формы, такие как графики, таблицы, схемы и диаграммы [1]. Стоит отметить, что обработка данных востребована практически во всех сферах жизни.

Компьютерные сети не стали исключением. Они представляют собой огромный поток данных – от небольших локальных соединений (например, телефон-компьютер) до глобальных сетей, таких как интернет. Чем больше и сложнее сеть, тем труднее обеспечить её безопасность.

В этом помогает визуализация данных. Собирая необходимую информацию, например, с локальной сети с помощью анализатора трафика Wireshark, можно очистить её от лишних данных, привести к стандартному виду и затем визуализировать в Power BI. Это позволяет выявить пробелы и уязвимости в защите сети, анализируя представленные в удобной форме данные.

Визуализация данных играет ключевую роль в анализе сетевого трафика. Подход, основанный на использовании Wireshark и Power BI, является эффективным и современным способом обеспечения безопасности и оптимизации работы сети. Он позволяет получить глубокое понимание трафика, выявлять проблемы и принимать обоснованные решения для улучшения работы сети.

Литература

1 Новоженцев, П. Е. Разработка программы для сбора и систематизации информации с последующей визуализацией средствами POWER BI / П. Е. Новоженцев, А. С. Руденков // Сборник материалов XII Республиканской научной конференция студентов, магистрантов и аспирантов, посвященной 80-летию со дня рождения профессора Максименко Николая Васильевича – «Актуальные вопросы физики и техники», Гомель. – 2023. – Часть №1. – С. 430–433.

С. А. Одинаева
(*Таджикский национальный университет, Душанбе, Таджикистан*)

О МОДЕЛИ РАЗБИЕНИЯ ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ НА ОСНОВЕ ТЕОРИИ ГРАФОВ

Модель городских территорий представляет собой совокупность абстрактных описаний различных направлений деятельности урбанистической направленности: общественных, политических, социальных, историко-культурных, экономических и т.д. Целью такого моделирования является представление результатов в виде навигационной карты территории города и его частей на основе абстрактных n-мерных моделей.

Рассмотрим модель разбиения городских территорий с использованием теории графов, направленную на оптимизацию пространственного планирования и улучшение качества жизни в городах. Модель основывается на представлении городских объектов и их взаимосвязей в виде графа, где узлы обозначают ключевые элементы инфраструктуры, такие как жилые районы, коммерческие зоны и общественные пространства, а ребра отражают транспортные и со-

циальные связи между ними. Основное внимание уделяется методам анализа графов, которые позволяют выявлять оптимальные маршруты, минимизировать заторы и улучшать доступность услуг для жителей. Эти методы включают в себя алгоритмы поиска кратчайшего пути, кластеризации и анализа центральности, которые помогают определить наиболее важные узлы и связи в городской сети. Сбор данных может включать в себя как количественные, так и качественные исследования, включая опросы жителей, анализ статистики по транспортным потокам и использование геоинформационных систем. Обработка данных требует применения современных технологий, таких как машинное обучение, для выявления скрытых закономерностей и трендов в городской среде.

В условиях растущей урбанизации и изменения климата, модель разбиения городских территорий на основе теории графов представляет собой важный инструмент для создания устойчивых и комфортных городских пространств. Она не только способствует более эффективному использованию ресурсов, но и помогает формировать более гармоничное и интегрированное городское окружение, где жители обеспечены высоким качеством жизни и доступом к необходимым услугам.

Н. Н. Одиноченко, Е. А. Ружицкая
(*ГГУ имени Ф. Скорины*, *Гомель*)

РАЗРАБОТКА КЛИЕНТСКОЙ ЧАСТИ ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНА СПОРТИВНОЙ ОДЕЖДЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ HTML5, CSS3 И JAVASCRIPT

Создание удобного и интуитивно понятного пользовательского интерфейса является важнейшей частью разработки интернет-магазина. Разработана клиентская часть web-приложения «Спортивная одежда», разрабатываемая с использованием HTML5, CSS3 и JavaScript. Основной целью является создание адаптивного, быстродействующего и удобного интерфейса для пользователей, обеспечивающего комфортный процесс выбора и покупки товаров.

При создании web-страниц используется HTML5 и CSS3 для структурирования и стилизации контента, а также JavaScript и библиотека jQuery для динамического взаимодействия с пользователем.

Реализованы ключевые элементы интернет-магазина: каталог товаров, в котором предусмотрены различные виды фильтрации и сортировки для удобства поиска, корзина, система оформления заказов и личный кабинет пользователя. Корзина товаров основана на системе карточек, содержащих полное описание товара. Информация о выбранных товарах сохраняется в Cookies. Автоматически рассчитывается общая стоимость товаров в корзине с учетом количества и скидок.

Для обеспечения удобной навигации и быстрой загрузки страниц используется AJAX, позволяющий обновлять данные без перезагрузки страницы. Адаптивная верстка выполнена с использованием CSS-фреймворка Bootstrap 5, что обеспечивает корректное отображение на различных устройствах.

В работе также реализованы основные принципы UX/UI-дизайна, удобства использования, а также методы оптимизации загрузки страниц. Осуществлено тестирование взаимодействия пользователей с сайтом и корректности отображения элементов интерфейса.

Таким образом, представленный проект демонстрирует разработку клиентской части интернет-магазина с учетом современных web-технологий и направлен на повышение удобства использования сайта покупателями.

Е. И. Оснач
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

РЕАЛИЗАЦИЯ ШАХМАТНОГО АЛГОРИТМА В ИГРОВОЙ СРЕДЕ UNITY

Современные игровые технологии позволяют эффективно реализовывать сложные алгоритмы и создавать интуитивно понятные пользовательские интерфейсы. Шахматы, как интеллектуальная игра с богатой историей, представляют собой уникальную задачу для программиста, требующую применения алгоритмического мышления и глубокого понимания объектно-ориентированного подхода.

В ходе разработки были выполнены этапы: анализ шахматных правил, создание структуры данных для доски и фигур, реализация

игровых механик (ходы, рокировка, взятие на проходе, превращение), разработка интерфейса, использование паттернов проектирования для модульности и оптимизация производительности.

Логика вычисления доступных ходов в шахматной игре основана на массивах `singleMove` и `multipleMove`, задающих направления движения фигур. `SingleMove` используется для одношаговых фигур (король, пешка, конь) с проверкой границ доски, наличия союзных или вражеских фигур. `MultipleMove` применяется для многоклеточных фигур (ладья, слон, ферзь), проверяя направление до препятствия – фигуры или края доски. Рокировка проверяет отсутствие ходов у короля и ладьи, свободу клеток между ними и отсутствие шаха. Превращение пешки происходит на последней горизонтали с выбором новой фигуры. Взятие на проходе добавляется в доступные ходы, если соперник переместил пешку на две клетки, и она находится рядом, с удалением захваченной фигуры после хода.

После вычисления доступных ходов Алгоритм подсвечивает доступные клетки, передавая данные в UI на Unity. После хода обновляется модель доски: изменяются позиции фигур, удаляются взятые фигуры, и проверяется шах, мат или пат с уведомлением пользователя. UI отображает доступные ходы, обеспечивая интерактивность, как описано в источнике [1].

Это приложение отличается от других шахматных программ своей простотой и удобством в использовании. Интуитивно понятный интерфейс и динамическое обновление состояния игры делают процесс увлекательным и доступным для игроков с разным уровнем подготовки. Возможность точно и быстро выполнять все стандартные шахматные ходы, позволяет обеспечить полное соответствие классическим шахматам. Кроме того, удобная обратная связь помогает игрокам легко отслеживать свой прогресс и понимать текущую ситуацию на доске, что улучшает общий пользовательский опыт.

Литература

1 Стивенс, Р. Unity 3D. Создание игр для начинающих / Р. Стивенс; пер. с англ. – М. : ДМК Пресс, 2019. – 384 с.

Е. С. Палто, Н. И. Волкогон
(*БрГТУ, Брест*)

К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ МОДЕЛЕЙ ОЦЕНКИ ЭМОЦИОНАЛЬНОЙ ОКРАСКИ ТЕКСТОВ

Предметом данного исследования являются модели оценки эмоциональной окраски текста. Цель исследования заключается в оценке характеристик эффективности практического применения моделей машинного обучения.

Актуальность темы обусловлена широким применением указанных моделей, включая: мониторинг общественного мнения, повышение эффективности рекламных кампаний, проведение психологических исследований и др.

В работе использован экспериментальный подход для проведения сравнительного анализа выбранных методов машинного обучения на базе использования тестовых наборов данных.

Соответствующие обучающие данные составили около 50000 примеров, а тестовые данные 10000 текстов. Это позволило сравнительно объективно оценить эффективность, точность исследуемых методов.

Были рассмотрены следующие модели машинного обучения [1]: метод опорных векторов (SVM), наивный байесовский классификатор, решающие деревья, свёрточные (CNN), рекуррентные (RNN) и двунаправленные рекуррентные нейронные сети (BRNN).

Особое внимание уделено анализу влияния на качество моделей применяемых процедур предварительной обработки текстов [1], включая удаление шума, приведение к одному регистру, удаление стоп-слов, выделение корней слов, приведение их к канонической форме и др.

Приведены полученные результаты: сравнительные оценки эффективности указанных моделей для проведения анализа текстов; данные о методике проведения экспериментальных исследований. Даны оценки степени влияния способов пред-подготовки текстов на качество (характеристики эффективности) практического применения моделей машинного обучения.

Литература

1. Головко, В. А. Нейросетевые технологии обработки данных / В. А. Головко, В. В. Краснопрошин. – Минск : БГУ, 2017. – 263 с.

А. А. Паркалова
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

РАЗРАБОТКА САЙТА-ВИЗИТКИ ДЛЯ КОСМЕТОЛОГИЧЕСКОЙ КОМПАНИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ HTML, CSS И ЯЗЫКА ПРОГРАММИРОВАНИЯ JAVASCRIPT

Сегодня корпоративный web-сайт – это не просто показатель престижа, а важная необходимость для любой организации, независимо от ее сферы деятельности. Даже если компания не связана с IT или онлайн-торговлей, ее присутствие в Сети крайне важно: при упоминании в статьях и новостях ссылки ведут именно на официальный сайт. Вопрос о необходимости сайта уже не стоит – гораздо актуальнее другое: как сделать его максимально эффективным для успешной коммуникации и формирования позитивного имиджа компании.

Разработанный сайт-визитка направлен на создание положительного образа косметологической компании, предоставление оперативной и актуальной информации, а также привлечение новых клиентов и партнеров. Он обеспечивает непрерывный и удобный доступ к информации о продукции, ценах и контактных данных, позволяя пользователям быстро ознакомиться с деятельностью компании.

Сайт играет важную роль в интернет-продвижении, выступая эффективным рекламным инструментом для привлечения аудитории. Благодаря лаконичному и эстетичному дизайну, он удерживает внимание посетителей и способствует комфортному восприятию представленного контента. Разделы сайта включают: описание компании, перечень продукции компании, дополнительную информацию на тему косметологии, контактную информацию, ссылки на социальные сети, а также данные для обратной связи.

Для удобства пользователей сайт также предоставляет возможность получения услуг в онлайн-режиме. Встроенные интерактивные элементы, обеспечивают быструю и удобную навигацию, а обратная связь помогает наладить эффективное взаимодействие с клиентами.

При разработке web-сайта были использованы: язык гипертекстовой разметки документов HTML, для разметки и дизайна формальный язык CSS, язык программирования JavaScript.

М. А. Пармон, Е. Ю. Кузьменкова
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ ЛИЦ В ПОТОКОВОМ ВИДЕО НА ЯЗЫКЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ PYTHON

В настоящее время технологии компьютерного зрения приобретают огромную популярность и становятся неотъемлемой частью различных сфер жизни. Автоматическое распознавание лиц используется в системах безопасности, биометрической аутентификации, розничной торговле, а также в различных аналитических приложениях. Благодаря высокой точности работы алгоритмов, быстрому анализу видеопотока и интеграции с различными сервисами, эта технология востребована в современном мире. Распознавание лиц позволяет идентифицировать и верифицировать личность в режиме реального времени.

Для разработки приложения для распознавания лиц в потоковом видео был выбран язык программирования Python. Обработка видеопотока осуществляется с использованием библиотеки OpenCV, которая предоставляет широкий набор инструментов для работы с изображениями и видео. Для реализации алгоритмов распознавания лиц применяются нейронные сети и методы машинного обучения. В качестве базы данных для хранения эмбеддингов лиц используется SQLite.

Для повышения производительности и точности модели использованы предварительно обученные архитектуры глубокого обучения. Обнаружение лиц в видеопотоке реализовано с помощью методов компьютерного зрения и нейронных сетей. Приложение поддерживает интеграцию с веб-камерами и IP-камерами, а также возможность работы в облачных средах.

Пользователь приложения имеет возможность подключить видеопоток, просматривать детектированные лица, сравнивать их с базой данных и получать уведомления при обнаружении определенного лица. Для администрирования системы предусмотрена панель управления, которая позволяет добавлять новые лица в базу данных, настраивать параметры работы алгоритма и анализировать статистику по обработанным кадрам.

Разработанное приложение обладает высокой скоростью обработки, поддерживает многопоточный режим и легко масштабируется в зависимости от потребностей пользователя, обеспечивает точное и надежное распознавание лиц в режиме реального времени.

А. А. Пацков, Е. А. Ружицкая
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

РАЗРАБОТКА ИГРОВОГО ПРИЛОЖЕНИЯ В ЖАНРЕ ПЛАТФОРМЕР

Современные компьютерные технологии играют важную роль в жизни общества, и их влияние заметно во многих областях, включая образование и развлечение. Одним из наиболее популярных направлений в игровой индустрии является разработка компьютерных игр, в том числе в жанре платформер. Разработано игровое приложение в жанре платформер с использованием игрового движка Godot Engine версии 4.3. Популярность Godot Engine объясняется удобством в использовании, многофункциональностью и поддержкой различных платформ. Разработка платформера в Godot следует архитектурным принципам MVC (Model-View-Controller): модель – логика игры, включая состояние персонажа, уровни и взаимодействие с объектами; представление – графическая часть, отображающая игровой мир и интерфейс; контроллер – обработка ввода от игрока и управление взаимодействием между моделью и представлением.

Для разработки графического дизайна игрового приложения в жанре платформер использованы редакторы: Aseprite и Adobe Illustrator. Исследованы методы и техники разработки графики для компьютерной игры, используя Aseprite и Adobe Illustrator. Используя основные функции Aseprite и Adobe Illustrator, созданы 2D-объекты для игрового приложения.

Проанализированы подходы к созданию персонажей, фонов и объектов в игре, а также рассмотрен процесс анимации спрайтов в Aseprite. Рассмотрим преимущества и недостатки каждого инструмента в контексте разработки графики для платформеров.

Aseprite – программа, специализированная на создании пиксельной графики и анимации, которая использована для разработки персонажей, включая концепт-арт, создание спрайтов и анимацию, таймлайна и ключевых кадров.

Adobe Illustrator – векторный редактор для создания масштабируемой графики, использовался для работы с формами, цветами и текстурами, а также разработки уровней, создание фонов и интерактивных объектов.

Adobe Illustrator также позволяет экспортировать объекты в другие форматы для использования в играх.

Н. В. Песняк
(*ГрГУ имени Янки Купалы, Гродно*)

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К УПРАВЛЕНИЮ ПОЛИГРАФОМ: ИНТЕГРАЦИЯ IOS-ПРИЛОЖЕНИЯ

В условиях стремительного развития мобильных технологий, приложения стали важной частью повседневной жизни. Платформа iOS открывает широкие возможности для создания инновационных решений, в том числе для совершенствования работы с полиграфом – устройством, фиксирующим физиологические реакции человека при опросе. Полиграф используется в правоохранительных органах, бизнесе, а также в частных исследованиях для выявления недостоверной информации [1].

Настоящее исследование направлено на разработку iOS-приложения, обеспечивающего интеграцию с полиграфом с целью автоматизации и повышения эффективности сбора данных. Основу работы системы составляет метод регистрации физиологических реакций испытуемого, таких как частота пульса, сердечный ритм и гальваническая реакция кожи. Эти параметры позволяют выявить эмоциональное напряжение и, как следствие, возможное искажение информации.

Для передачи данных используется микроконтроллер ESP32, оснащённый модулями Wi-Fi и Bluetooth, что обеспечивает беспроводное соединение с мобильным устройством. В процессе разработки было принято решение использовать технологию Bluetooth Low Energy (BLE).

Экспериментальная часть исследования показала, что качество используемых датчиков и точность их размещения оказывают существенное влияние на достоверность регистрируемых данных. Полученные результаты демонстрируют перспективность применения подобной интеграции в сфере правоохранительных структур, бизнеса, а также в области кадровой политики и психофизиологических исследований. Разработанное решение позволяет оптимизировать процесс получения данных, повысить достоверность анализа и упростить использование полиграфа в различных сферах деятельности.

Литература

1 Фрай, О. Ложь. Три способа выявления. Как читать мысли лжеца, как обмануть детектор лжи / О. Фрай. – СПб. : Прайм-ЕВРОЗНАК, 2006. – 284 с.

К. А. Поленок
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

СПОСОБЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРИ ВЕДЕНИИ МЕДИЦИНСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

В современных условиях рост требований к оперативности и качеству медицинских услуг делает критически важной оптимизацию документооборота. Традиционные системы управления медицинской документацией часто страдают от фрагментации, что замедляет взаимодействие между подразделениями и повышает риск ошибок. Разработанное веб-приложение решает эту проблему, предлагая SaaS-решение для автоматизации процессов в поликлиниках, лабораториях и аптеках. Его новизна заключается в интеграции трёх ключевых направлений: цифровизации рецептов через подключение к аптечным сетям, автоматизации генерации электронных больничных листов и реализации state-less безопасности на основе JWT-токенов, исключающей хранение пользовательских сессий.

Система построена по модели «Клиент-Сервер» с использованием технологий экосистемы Java™. Архитектура приложения основана на паттерне Model-View-Controller (MVC), который обеспечивает чёткое разделение слоёв: модель данных (работа с СУБД), представление (адаптивный веб-интерфейс) и контроллер (обработка за-

просов). Для передачи данных между слоями применяются Data Transfer Objects (DTO), что минимизирует сетевую нагрузку и повышает безопасность. Серверная часть реализована на Spring Framework со встроенным HTTP-сервером Tomcat, обеспечивающим производительность и простоту развёртывания. Безопасность системы обеспечивается Spring Security 5.0.24, поддерживающим ролевую модель доступа (CLINIC_ADMIN, DOCTOR, LAB_ASSISTANT и др.).

Внедрение приложения позволяет создать экосистему для цифрового взаимодействия между всеми участниками медицинского процесса. Использование современных технологий и принципов проектирования обеспечивает безопасность, гибкость и готовность системы к интеграции с новыми сервисами. Это снижает административную нагрузку на персонал, повышает точность данных и соответствие требованиям законодательства в сфере здравоохранения, делая решение актуальным инструментом для медицинских учреждений разного профиля.

В. Д. Приходько, Г. Л. Карасева
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

РАЗРАБОТКА АРМ-АДМИНИСТРАТОРА КОМПЬЮТЕРНОГО КЛУБА

В ответ на потребности современной игровой индустрии и управления компьютерными клубами, разработанный проект представляет собой автоматизированное рабочее место (АРМ) администратора, интегрирующее управление пользователями, учет времени сеансов, финансовые операции и контроль за оборудованием. Этот программный комплекс обеспечивает централизованный доступ к данным, что способствует повышению эффективности работы клуба и улучшению качества обслуживания клиентов.

В качестве основных технологий разработки программного обеспечения были использованы: язык программирования C# и платформа .NET, обеспечивающие высокую производительность и надежность системы, а также реляционная база данных Microsoft SQL Server для надежного хранения информации и управления данными.

Представленный программный комплекс для компьютерного клуба предоставляет доступ к передовым инструментам для автоматизации работы. Платформа включает в себя систему учета сеансов пользователей, управление финансовыми операциями, мониторинг состояния рабочих станций и генерацию отчетности. Административный интерфейс поддерживает различные роли пользователей, что позволяет гибко распределять права доступа и контролировать деятельность клуба.

АРМ администратора позволяет легко управлять рабочими местами, отслеживать их состояние в режиме реального времени, назначать тарифные планы и вести учет выручки. Интерактивная панель предоставляет удобные инструменты для бронирования мест, контроля за временем использования ПК и генерации статистики по загрузке клуба. Система также поддерживает интеграцию с платежными сервисами, что упрощает процесс оплаты для клиентов.

Благодаря адаптивному пользовательскому интерфейсу, администраторы могут эффективно управлять всеми процессами клуба как с рабочего места, так и удаленно. Гибкость настроек системы позволяет легко масштабировать решение под потребности различных компьютерных клубов, обеспечивая надежность и удобство эксплуатации.

В. Н. Простаков
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

РАЗРАБОТКА ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ «ГРУЗОПЕРЕВОЗКИ» НА ЯЗЫКЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ PYTHON С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ВЕБ-ТЕХНОЛОГИЙ

В условиях растущей потребности в услугах грузоперевозок разработка веб-приложения «Грузоперевозки» направлена на упрощение процесса поиска и выбора водителей. Основная цель работы заключается в создании интуитивно понятного интерфейса, который позволяет пользователям регистрироваться, добавлять и просматривать информацию о водителях, оставлять комментарии и оценки, а также фильтровать и сортировать результаты поиска. В ходе разработки использовались языки программирования Python и веб-фреймворк Flask, что обеспечило гибкость и простоту в реализации функционала [1].

Приложение включает в себя ключевые элементы: систему регистрации и авторизации пользователей, функциональность добавления и просмотра водителей, возможность оставления комментариев и оценок, а также инструменты для фильтрации и сортировки водителей по различным критериям, таким как цена, опыт работы и регион. Веб-приложение реализовано с использованием HTML и CSS для создания структуры и оформления интерфейса, что позволяет обеспечить привлекательный и удобный пользовательский опыт.

Для хранения данных о пользователях, водителях и комментариях выбрана реляционная база данных SQLite, что обеспечивает простоту в развертывании и эффективное управление данными. В результате, веб-приложение «Грузоперевозки» представляет собой успешный пример использования современных технологий для создания функционального и удобного сервиса, способствующего улучшению качества предоставляемых услуг и удовлетворенности пользователей.

Литература

1 Flask: легкий веб-фреймворк для Python [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://flask.palletsprojects.com/en/2.0.x/. – Дата доступа: 20.09.2024.

Т. В. Пыршина, Е. А. Ружицкая
(*ГГУ имени Ф. Скорины*, *Гомель*)

РАЗРАБОТКА КЛИЕНТСКОЙ ЧАСТИ WEB-ПРИЛОЖЕНИЯ «ТРЕКЕР ПРИВЫЧЕК» НА JAVASCRIPT И BOOTSTRAP

Клиентская часть web-приложения «Трекер привычек» отвечает за визуализацию данных, удобство взаимодействия пользователя с системой и обеспечение динамических элементов интерфейса.

После успешной авторизации пользователю доступен трекер привычек, отображающий список активных привычек с возможностью их добавления, редактирования и удаления. При добавлении привычки в интерфейсе появляется модальное окно с формой, где пользователь вводит название, выбирает иконку и задает длительность. Данные от-

правляются на сервер с использованием AJAX-запросов, что позволяет обновлять страницу без перезагрузки. При удалении привычки отображается диалоговое окно с подтверждением действия.

В приложении предусмотрен календарь, позволяющий отслеживать прогресс по привычкам. Отмеченные дни хранятся в localStorage, что позволяет сохранять данные на стороне клиента без необходимости частых запросов к серверу.

Выполненные привычки отмечаются цветом, а при их завершении появляется уведомление.

JavaScript позволяет динамически обновлять содержимое страницы и обеспечивать удобное взаимодействие: валидация форм – перед отправкой данных проверяется корректность заполнения полей; обновление интерфейса без перезагрузки страницы – используется AJAX; обработчики событий – реализованы клики по кнопкам, изменение состояния привычек и уведомления при их завершении.

Фреймворк Bootstrap используется для создания адаптивного дизайна, обеспечивая: готовые UI-компоненты – кнопки, модальные окна, формы; гибкость дизайна – поддержка мобильных устройств и планшетов; быструю интеграцию стилей – минимальные затраты на разработку пользовательского интерфейса.

Клиентская часть web-приложения «Трекер привычек» обеспечивает удобный и интуитивно понятный интерфейс, позволяя пользователям легко управлять своими привычками. Использование JavaScript делает интерфейс динамичным, а Bootstrap позволяет адаптировать его под разные устройства.

А. М. Радионов, Д. П. Кункевич
(*БНТУ, Минск*)

АРХИТЕКТУРА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ДОСТУПА К ДАННЫМ В УНИВЕРСИТЕТСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

Рассматривается важнейшая задача обеспечения баланса между доступностью и безопасностью данных в информационных системах высшего образования, где экспоненциальный рост конфиденциальных данных студентов и появление новых угроз кибербезопасности требуют надежных и в то же время адаптируемых решений. Инте-

грируя между собой существующие подходы – модели управления доступом на основе ролей (RBAC), API и протоколы шифрования – авторы предлагают модульную архитектуру промежуточного программного обеспечения, специально разработанную для академических сред. Платформа объединяет шесть основных компонентов: аутентификацию/авторизацию, маршрутизацию запросов, преобразование данных, кэширование, мониторинг и управление ошибками, обеспечивая детальное управление доступом на уровне отдельных полей записи при сохранении высокой производительности.

Ключевые нововведения включают динамическую фильтрацию запросов для предотвращения внедрения SQL, управление сеансами на основе JWT с многофакторной аутентификацией. Контрольные тесты демонстрируют значительное снижение задержки в базе данных благодаря механизмам распределенного кэширования и высокий процент успешных попыток блокирования несанкционированного доступа. Архитектура устраняет критические пробелы в традиционных системах, сочетая негибкость корпоративных API-шлюзов с уникальными эксплуатационными потребностями университетов, такими как изменение разрешений пользователей во время академических циклов и интеграция с устаревшими учебными платформами.

Эти результаты развивают парадигмы управления институциональными данными, предоставляя основу для масштабируемых систем доступа, управляемых политиками доступа. Будущие направления исследований включают усовершенствования в области обнаружения аномалий с помощью искусственного интеллекта и внедрение контрольных журналов на основе блокчейна.

В. А. Радюк, Е. А. Ружицкая
(*ГГУ имени Ф. Скорины*, *Гомель*)

РАЗРАБОТКА ИГРОВОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ЖАНРА «ШУТЕР» НА ИГРОВОМ ДВИЖКЕ UNREAL ENGINE 5 И ЯЗЫКЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ C++

Разработка игровых приложений является актуальной, так как данная отрасль имеет большую популярность. Жанр «шутер» (Shooter) представляют собой поджанр экшн-игр, в которых акцент делается на

использование огнестрельного оружия и другие виды оружия для сражения с врагами. Пользователи обычно управляют персонажем с видом от первого лица (FPS) или от третьего лица (TPS).

При разработке приложения использовался Unreal Engine 5, который предоставляет разработчикам широкий спектр мощных инструментов и возможностей для создания высококачественных игр:

– Nanite – вертикализированная геометрическая система, позволяет импортировать высоко детализированные модели в игру без необходимости их оптимизации;

– Lumen – глобальная система освещения и отражений, позволяет создавать реалистичное освещение в режиме реального времени;

– Chaos Physics and Destruction – система физики, позволяет моделировать разрушения объектов в игре;

– Niagara VFX – система частиц и визуальных эффектов, предоставляет инструменты для создания реалистичных эффектов взрывов, дымки, огня и других визуальных элементов;

– Blueprints – визуальная скриптовая система, позволяет создавать игровые механики и логику без необходимости писать код;

– Character Systems предоставляет мощные инструменты для создания и управления персонажами, включая анимации, и системы поведения;

– Sound Design предоставляет инструменты для интеграции и управления звуковыми эффектами.

Использование языка программирования C++ для создания игровой логики в Unreal Engine 5 дает высокую степень контроля и эффективности. Unreal Engine использует объектно-ориентированный подход.

Разработаны классы для игровых персонажей, объектов, оружия и других компонентов игры.

Е. В. Рогачевская
(*ГрГУ имени Янки Купалы, Гродно*)

РАБОТА С ГЕОДАННЫМИ В СОВРЕМЕННЫХ ПРИЛОЖЕНИЯХ

Современные мобильные приложения во многом зависят от технологии геолокации, которая стала их неотъемлемой частью. С ее

помощью разработчики получают возможность точно идентифицировать текущее положение пользователей, чтобы адаптировать контент и функционал приложений под их географические координаты. Это открывает путь к персонализированному взаимодействию, повышая удобство.

В приложении «Маршруты по Беларуси» геоданные будут служить основой для построения маршрутов, отображения ключевых точек на карте и предоставления возможности просматривать уже созданные маршрутные схемы. Для получения информации о различных точках на маршруте применяется Radar Core API, который обеспечивает визуализацию карт и доступ к необходимым инструментам работы с геоданными. Адреса преобразуются в координаты с помощью Radar Geocoding API. Отслеживание местоположения пользователя в реальном времени будет достигаться при помощи инструментов платформы .NET MAUI.

Оптимизация работы с геоданными будет достигаться за счёт локального хранения пользовательских маршрутов и применения алгоритмов для фильтрации и обработки данных, что повысит быстродействие приложения и снизит нагрузку на сервер. Дополнительно планируется использовать современные методы кеширования данных и офлайн-режим, что позволяет сохранять работоспособность сервиса даже при слабом интернет-соединении или при его отсутствии.

Доступ к геоданным будет запрашиваться только при необходимости, а пользователи смогут самостоятельно управлять предоставлением данных через настройки приложения. Вся обработка местоположения будет соответствовать актуальным требованиям GDPR и другим региональным стандартам, обеспечивая защиту персональной информации.

Р. Д. Савенко, Е. В. Рафалова
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

ПРИМЕНЕНИЕ БИБЛИОТЕКИ FLUENTVALIDATION ДЛЯ ВАЛИДАЦИИ WEB API НА БАЗЕ ФРЕЙМФОРКА ASP.NET CORE

В современных веб-приложениях, особенно в контексте разработки API, валидация данных является неотъемлемой частью про-

цесса обработки запросов. Она обеспечивает корректность и целостность информации, поступающей от клиентов, а также защищает приложение от потенциальных ошибок и уязвимостей, таких как некорректный формат данных, SQL-инъекции или другие виды атак. Валидация помогает гарантировать, что только допустимые данные попадают в систему, что особенно важно для поддержания стабильности и безопасности приложения.

В ASP.NET Core валидация может быть реализована с использованием атрибутов валидации, или, точнее, атрибутов DataAnnotations, которые позволяют указать правила, которым должна соответствовать модель привязки. Этот подход прост в использовании, но имеет ограничения в гибкости, особенно, когда требуется реализовать сложные сценарии. Альтернативой этому подходу является ручная валидация в коде, однако это увеличивает сложность поддержки и может привести к дублированию.

Для решения описанных проблем была разработана библиотека FluentValidation, которая предлагает множество преимуществ. Она позволяет создавать сложные и кастомные правила проверки данных, которые сложно реализовать с помощью стандартных атрибутов DataAnnotations, обеспечивая высокую гибкость настройки. Благодаря использованию текучего синтаксиса (fluent-интерфейса), код валидации становится более понятным и легко читаемым, что значительно упрощает его поддержку. Правила валидации можно выносить в отдельные классы, что способствует их повторному использованию и упрощает процесс тестирования. Библиотека легко интегрируется с ASP.NET Core, автоматически проверяя входящие данные в контроллерах, что сокращает объем ручной работы и ускоряет разработку.

FluentValidation также поддерживает многоязычные сообщения об ошибках «из коробки», что упрощает адаптацию приложения для международной аудитории. Кроме того, библиотека оптимизирована для работы с большими объемами данных и поддерживает кэширование валидаторов, что повышает производительность приложения.

Таким образом, применение библиотеки FluentValidation в ASP.NET Core позволяет эффективно решать задачи валидации данных, обеспечивая гибкость, читаемость кода и удобство интеграции, что делает ее отличным выбором для разработки современных веб-API.

А. Д. Самусев, Е. Ю. Кузьменкова
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

РАЗРАБОТКА ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ ПО АРЕНДЕ НЕДВИЖИМОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФРЕЙМВОРКА ASP.NET CORE

В современном мире трудно представить жизнь человека без удобных и эффективных веб-приложений, особенно когда речь идет о поиске и аренде недвижимости. Обращение в агентства и многочисленные визиты отнимают много времени и сил, поэтому веб-приложение по аренде недвижимости становится отличным решением.

Разработанное веб-приложение по аренде недвижимости предоставляет пользователям возможность просматривать доступные объекты, фильтровать их по различным критериям и бронировать понравившиеся варианты. Владельцы недвижимости могут добавлять новые объекты, редактировать их и отслеживать их статус.

Для разработки веб-приложения был выбран фреймворк ASP.NET Core, который обеспечивает высокую производительность и гибкость. Шаблон проектирования MVC (Model-View-Controller) был использован для структурирования приложения и разделения логики представления, обработки данных и управления. Визуальная часть создана с помощью HTML и CSS, а для интерактивности веб-страниц используется JavaScript. Все данные приложения (недвижимость, арендаторы, владельцы, бронирования и т.д.) хранятся в базе данных SQLite с использованием EntityFramework.

При посещении приложения пользователи могут просматривать список доступных объектов, используя фильтры по местоположению, цене, количеству комнат и типу жилья. Каждый объект имеет подробное описание, фотографии и информацию о доступных сроках аренды. Зарегистрированные пользователи могут выбирать и бронировать жилье на указанный срок, заполнив форму с личными данными и адресом арендуемого объекта. Владельцы недвижимости могут добавлять новые объекты, загружать фотографии, указывать детали о недвижимости и устанавливать цены, а также просматривать все поступившие заявки на аренду и отслеживать их текущий статус. После завершения аренды пользователи могут оставлять отзывы и выставлять оценки, что помогает улучшить качество обслуживания и доверия к платформе.

А. В. Санец, Е. А. Ружицкая
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

РАЗРАБОТКА WEB-ПРИЛОЖЕНИЯ «КОМПЬЮТЕРЫ И КОМПЛЕКТУЮЩИЕ»

Web-приложения сегодня стали важной частью жизни человека. С помощью web-приложений пользователи могут находить нужные товары, сравнивать их как по характеристикам, так и по ценам, а также совершать покупки всего за несколько кликов. Популярным направлением в этой области является интернет-магазины компьютерных компонентов, где предлагается широкий ассортимент товаров, необходимых для сборки и обновления персональных компьютеров.

Web-приложение «Компьютеры и комплектующие» разработано с использованием языка Python и фреймворка Flask, который отвечает за серверную часть приложения. Для работы с данными (учётные записи, товары, корзина покупок, отзывы) выбрана реляционная СУБД PostgreSQL, обеспечивающая надёжность, масштабируемость и поддержку разной сложности SQL-запросов. Взаимодействие с PostgreSQL организовано через библиотеку psycopg2, которая является основным драйвером для Python, позволяющим выполнять операции с базой данных напрямую из кода приложения. С помощью psycopg2 реализованы все ключевые операции с данными: вставка новых записей, удаление, обновление и выборка данных.

Адаптивный интерфейс реализован с помощью Bootstrap. Динамическая генерация страниц обеспечивается шаблонизатором Jinja2, который может генерировать HTML-код на основе данных, получаемых из базы данных. Например, страница товара динамически заполняется информацией о нем, а в корзине пользователя отображается актуальный список выбранных товаров.

Архитектура приложения построена на RESTful-маршрутах, что обеспечивает гибкость и масштабируемость. Это упрощает добавление функций и интеграцию с другими системами.

Приложение включает разделение прав доступа, предоставляя широкий спектр функций как для обычных пользователей, так и для администраторов. Пользователи могут зарегистрироваться на сайте, создав учетную запись, или войти в систему, используя существующие

учетные данные. Администраторы сайта обладают расширенными правами доступа и могут управлять пользователями. Также в обязанности администратора входит управление отзывами пользователей.

И. В. Сапего, Д. С. Кузьменков
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

РАЗРАБОТКА ВЕБ-САЙТА ДЛЯ БРОНИРОВАНИЯ ОТЕЛЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ NEXT.JS

В современном мире путешествия становятся неотъемлемой частью жизни многих людей, будь то деловые поездки, отдых или посещение новых мест. В таких условиях важно иметь удобные и эффективные инструменты для поиска и бронирования жилья. Традиционные методы, такие как звонки в отели или использование посредников, становятся менее удобными по сравнению с современными веб-приложениями, которые позволяют пользователям легко находить, сравнивать и бронировать отели онлайн. Разработка веб-сайта для бронирования отелей с использованием фреймворка Next.js обеспечит быструю загрузку страниц, удобную навигацию и оптимизированный пользовательский опыт, что сделает процесс бронирования максимально комфортным и эффективным.

В процессе разработки веб-сайта для бронирования отелей был использован фреймворк Next.js, основанный на библиотеке React [1] и языке программирования JavaScript [2]. Next.js является мощным и гибким инструментом для создания современных веб-приложений, обеспечивая серверный рендеринг, статическую генерацию страниц и удобную маршрутизацию. Он позволяет разрабатывать производительные и масштабируемые приложения, улучшая SEO-оптимизацию и скорость загрузки страниц.

Разработанное веб-приложение для бронирования отелей обеспечивает удобное взаимодействие с пользователем. В нем реализована отправка писем на электронную почту для подтверждения бронирования, бесконечная прокрутка для удобного просмотра списка отелей, а также интерактивная карта для наглядного выбора расположения. Также предусмотрена возможность смены языка, что делает приложение доступным для широкой аудитории. Дизайн разработан с учетом отзывчивости и удобства пользовательского интерфейса.

Литература

1 Стефанов, Стоян. React.js. Быстрый старт / Стоян Стефанов. – СПб. : Питер, 2016. – 322 с.

2 Флэнаган, Д. ECMAScript 6. Подробное руководство. / Д. Флэнаган. – М. : Символ-Плюс, 2018. – 984 с.

А. Д. Семейников, И. С. Войтешенко
(*БГУ, Минск*)

РЕАЛИЗАЦИЯ И ИЗУЧЕНИЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПРОТОТИПА БАЛАНСИРОВЩИКА НАГРУЗКИ В РАСПРЕДЕЛЕННЫХ СИСТЕМАХ

В современном мире отказоустойчивость приложений и программных систем и масштабируемость их компонентов является важнейшей и нетривиальной задачей.

Цель работы – исследование механизмов балансировки нагрузки, разработка прототипа балансировщика, на примере которого могут быть протестированы основные алгоритмы и сделаны выводы об их эффективности, применимости в реальных проектах.

Реализация прототипа осуществлялась с использованием языка Java и фреймворка Spring Boot. Разработан тестовый веб-сервис, запущено несколько его копий с помощью инструментального средства docker compose. Запросы идут на адрес сервиса, балансировщик их перехватывает и в зависимости от выбранного алгоритма, к примеру, Round Robbin или Least Connections [1], перенаправляет на одну из копий запущенного приложения.

Мониторинг системы базировался на интеграции Prometheus с балансировщиком нагрузки, а также с каждым сервером в отдельности. Использовались настроенные для экспорта метрики: общее количество обработанных запросов; количество запросов, отправленных на каждый сервер.

Prometheus автоматически собирал эти данные, опрашивая сервисы с заданным временным интервалом. Результаты сохранялись в базе данных Prometheus, визуализировались с помощью Grafana. В течение промежутка тестирования в пять минут было отправлено

около трех тысяч запросов, каждый сервер принял по тысяче запросов. Среднее время обработки именно балансировщиком составило 2.5 миллисекунды.

Написанный прототип позволяет исследовать различные алгоритмы балансировки и судить об их эффективности в различных приложениях.

Литература

1 Клеппман, М. Высоконагруженные приложения. Программирование, масштабирование, поддержка / М. Клеппман. – СПб. : Питер, 2018. – 640 с.

Е. А. Сенкевич
(*ГрГУ имени Янки Купалы, Гродно*)

СОВРЕМЕННЫЕ РЕШЕНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ АРХИТЕКТУРЫ ПРИЛОЖЕНИЙ

Архитектура большинства современных мобильных приложений характеризуется высокой модульностью и гибкостью, что позволяет эффективно адаптироваться к быстро меняющимся требованиям. Разработчики всё чаще отказываются от монолитных решений в пользу архитектур, где логика, представление и доступ к данным разделены на независимые слои, что упрощает тестирование, масштабирование и сопровождение приложений.

Фреймворки, такие как .NET MAUI, Flutter позволяют значительно сократить время и затраты на разработку, обеспечивая высокую производительность и интерфейс, близкий к нативному. Гибридный подход, при котором критически важные компоненты реализуются нативно, а основная логика приложения разрабатывается в общем .NET-стеке, делает .NET MAUI оптимальным выбором для проектов с гибридной архитектурой.

Для разработки приложения «Маршруты по Беларуси» выбран фреймворк .NET MAUI. Для хранения данных пользователей и маршрутов будет использоваться реляционная база данных PostgreSQL. Навигация по маршрутам будет реализована через интеграцию с картографическими сервисами, такими как Radar, позволяя пользователям не только прокладывать собственные маршруты, но и проходить существующие, созданные другими. Взаимодействие

между пользователями будет организовано в формате социальной сети, где общение будет происходить в формате обмена маршрутами с их описаниями и фотографиями, а встроенные инструменты позволят оценивать и использовать их дальше.

Выбор перечисленных выше технологий обеспечит приложению «Маршруты по Беларуси» кроссплатформенность, удобную разработку и гибкость в использовании нативных возможностей. Это позволит создать современный сервис, сочетающий в себе удобство социальной сети и функциональность навигатора по маршрутам.

А. В. Силков, В. В. Орлов
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОГО САЙТА О РАЗВИТИИ И ИСТОРИИ ФУТБОЛЬНОЙ КОМАНДЫ „FC MANCHESTER UNITED“

Современные технологии стремительно развиваются, предоставляя пользователям широкий доступ к различным информационным ресурсам через веб-приложения и сайты. Интернет стал основным источником новостей, статистики и аналитики, особенно в сфере спорта. Болельщики футбольных клубов все чаще предпочитают получать актуальную информацию о своих командах не через печатные издания, а посредством веб-сайтов, социальных сетей и мобильных приложений.

Использование одного информационного веб-сайта позволяет объединить все важные сведения о команде в одном цифровом пространстве, заменяя необходимость в печатных изданиях, программах матчей и других бумажных носителях. Кроме того, цифровой формат делает информацию более доступной – её легко обновлять, редактировать и распространять среди болельщиков в неограниченном количестве, обеспечивая удобство и оперативность получения данных.

Основной целью данного проекта является создание информационного сайта, который позволяет болельщикам узнать историю и развитие легендарного футбольного клуба. С использованием HTML5, CSS3 и JavaScript разработан удобный и современный ре-

сурс, который предоставляет пользователям доступ к ключевым событиям в истории клуба, достижениям, легендарным игрокам, тренерам и эволюции команды на протяжении многих лет.

Хотя существует множество похожих веб-сайтов, данный проект выделяется качественной реализацией представления информации об истории и развитии клуба. Преимуществом этого веб-сайта является простота использования и удобством для пользователей благодаря дружественному интерфейсу, структурированному изложению материалов и интерактивным элементам для удобной навигации. Вся необходимая информация располагается в облачном хранилище и доступна онлайн, что позволяет болельщикам получать к ней доступ с любого устройства, подключенного к интернету.

И. А. Скрипинский
(*ГрГУ имени Янки Купалы, Гродно*)

СРЕДСТВА И МЕТОДЫ АНАЛИЗА БИНАРНОГО КОДА

Анализ бинарного кода играет ключевую роль в информационной безопасности и разработке ПО, позволяя выявлять уязвимости, исследовать вредоносные программы и обеспечивать соответствие стандартам безопасности. В условиях роста кибератак умение анализировать бинарный код становится все более важным.

Цель работы – исследование методов анализа бинарного кода и их применение для выявления уязвимостей, анализа вредоносного ПО и реверс-инжиниринга. Объектом исследования является бинарный код, а предметом – средства и методы его анализа.

В качестве материала для исследования были использованы задачи категорий Reverse Engineering и Pwn соревнований в формате CTF (Capture The Flag, Захват Флага), которые традиционно используются для обучения специалистов по кибербезопасности.

Были проанализированы различные инструменты для статического и динамического анализа бинарного кода, такие как IDA Pro, Ghidra, Gdb. Исследование проводилось на файлах, предназначенных для операционных систем Windows и Linux. Основное внимание уделялось выявлению уязвимостей, связанных с переполнением буфера, уязвимостями формата строк и ошибками управления памятью.

В результате анализа были выявлены недостатки: большая стоимость лицензий приложений, сложность в освоении для начинающих пользователей, ограниченная функциональность для динамического анализа сложных и запутанных бинарных файлов, а также недостаток удобных интерфейсов для визуализации данных.

В результате исследования были проанализированы методы анализа бинарного кода, выявлены распространенные уязвимости, такие как переполнение буфера и инъекция кода. Были рассмотрены примеры их эксплуатации, включая использование инструментов для реверс-инжиниринга. Работа показала эффективность современных методов анализа бинарного кода в задачах кибербезопасности.

Дальнейшие исследования предполагается направить на автоматизацию анализа бинарного кода с применением алгоритмов машинного обучения и средств искусственного интеллекта. Также перспективным направлением является разработка дополнений к существующим решениям, для компенсации имеющихся их недостатков.

К. А. Солдатенко, Д. С. Кузьменков
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ «НАКОПЕЙКА» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ .NET MAUI

В современном мире, где цифровые технологии активно развиваются, управление личными финансами становится все более актуальной задачей. Пользователи ежедневно совершают десятки платежей, используя различные банковские карты, что затрудняет контроль расходов и анализ финансового состояния. Для решения этой проблемы было разработано мобильное приложение «Накопейка» с использованием .NET MAUI, предоставляющее удобный инструмент для ведения статистики по платежам.

Основной функционал приложения «Накопейка» представляет собой систему автоматизированного учета платежей с различных банковских карт. При совершении оплаты приложение автоматически идентифицирует использованные карты, фиксирует транзакции и заносит данные в систему. Пользователи получают детализированные отчеты с возможностью группировки по магазинам, категориям расходов и дате.

Ключевой особенностью приложения «Накопейка» является использование .NET MAUI – современного фреймворка для разработки кроссплатформенных мобильных приложений. Благодаря этому решению приложение поддерживает работу на устройствах с операционными системами Android и iOS, обеспечивая единый код и высокую производительность. .NET MAUI предоставляет мощные инструменты для создания интуитивно понятного интерфейса.

Одним из ключевых аспектов «Накопейки» является защита пользовательских данных. Все данные хранятся локально на устройстве пользователя, исключая несанкционированный доступ со стороны третьих лиц.

Приложение «Накопейка» не только помогает пользователям эффективно управлять финансами, но и становится незаменимым помощником в достижении финансовых целей. Благодаря мощному функционалу, удобному интерфейсу и надежной платформе .NET MAUI, оно предоставляет современные решения для полного контроля над личными финансами, предоставляя пользователям детализированный анализ расходов, инструменты для планирования бюджета и достижения финансовой стабильности.

А. В. Соломин, В. В. Орлов
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

РАЗРАБОТКА ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ ПО ОБУЧЕНИЮ ЯЗЫКУ ПРОГРАММИРОВАНИЯ JAVASCRIPT С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ASP.NET MVC 4 И ЯЗЫКА ПРОГРАММИРОВАНИЯ C#

Для изучения информационных технологий большой популярностью пользуются справочные системы, которых представлено достаточно много на просторах сети Интернет. Зачастую обучающие материалы содержат последовательную теоретическую информацию для чтения, сгруппированную по конкретным аспектам. Таких материалов очень много. Большинство из них являются справочными, а не методически обучающими.

Основной целью данного проекта является разработка методического обучающего онлайн комплекса, последовательно излагаю-

щего теоретические краткие сведения языка программирования JavaScript и предлагающего выполнить самоконтроль полученных знаний путём ответов на заданные вопросы.

Веб-приложение сложно представить без использования СУБД. В данном проекте реализован интерфейс взаимодействия с СУБД Sql Server, позволяющий хранить и обрабатывать: обучающий контент в виде HTML разметки, контролирующий материал в виде вопросов и правильных ответов, сведения пользователей и их учетные данные, а также ход обучения пользователей в виде результатов прохождения тестов.

Для реализации веб-приложения использовалась современная платформа разработки ASP.NET на языке программирования C# с шаблоном MVC, основанным на принципе разделения ответственности между тремя компонентами: моделью, представлением и контроллером, что делает структуру веб-приложения современной и масштабируемой. А использование базового класса Entity Framework со строкой подключения делает веб-приложение совместимым с большинством реляционных СУБД.

Реализованное веб-приложение поможет учащимся, будущим специалистам IT-сферы получить новые знания с самоконтролем. Веб-приложение содержит административную часть, функционал которой позволяет вносить изменения в контент, а также контролировать действия пользователей системы.

Д. А. Солтан
(*ГрГУ имени Янки Купалы, Гродно*)

РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ, ГЕНЕРИРУЮЩЕГО ПАРОЛИ НА ЯЗЫКЕ C++

Разработанное приложение генерирует надёжные случайные пароли при помощи специально реализованной функции. В приложении создана структура генератора паролей для получения уникальной последовательности символов, обеспечивающей высокий уровень безопасности. После генерации пароль сразу отображается в поле для ввода и автоматически копируется в системный буфер обмена.

Данные сохраняются в формате csv для удобства дальнейшей обработки данных. Разработана функция записывающаят все данные

в csv-файл, сначала записывая заголовок для структурирования файла. Каждая запись проходит процесс очистки с помощью метода trimmed() класса QString, что устраняет лишние пробелы и обеспечивает корректное хранение информации. Функция loadData() считывает данные из csv-файла, пропуская заголовок и корректно распределяя содержимое по соответствующим полям. При добавлении новой записи приложение автоматически проверяет наличие идентичных данных, если обнаруживается дубликат, система немедленно уведомляет пользователя с помощью предупреждающего окна. Система выводит предупреждающее сообщение (QMessageBox) при оставлении какого-либо поля пустым, при подтверждении успешных операций, и предупреждая об ошибках.

Приложение предоставляет возможность быстрого поиска данных. Интерфейс приложения построен с использованием библиотеки Qt. Главное окно приложения содержит логотип, который загружается из ресурсов и масштабируется для оптимального отображения. Присутствуют три основных поля ввода: для веб-сайта, электронной почты/имени пользователя и для пароля. Взаимодействие пользователя с приложением осуществляется при помощи кнопок: генерации пароля, добавления новой записи и поиска по веб-сайту.

Приложение автоматически определяет подходящее место для хранения данных, используя QStandardPaths, что гарантирует, что CSV-файл будет сохранён в защищённой и стандартной для системы директории. Если нужная директория отсутствует, приложение создаёт её с помощью QDir и обеспечивает корректное функционирование при первом запуске.

Н. Д. Солтан
(*ГрГУ имени Янки Купалы, Гродно*)

МЕТОДЫ УНИЧТОЖЕНИЯ ДАННЫХ, ХРАНЯЩИХСЯ В ФАЙЛОВОЙ СИСТЕМЕ NTFS

Методы уничтожения данных, хранящихся в файловой системе NTFS, являются актуальной темой в области информационной безопасности. С увеличением количества цифровых данных растут риски их утечки и восстановления после удаления. Основными

методами уничтожения данных являются обычное удаление, форматирование, перезапись и использование специализированного программного обеспечения.

Обычное удаление файлов не гарантирует их полного уничтожения, так как данные остаются на носителе до перезаписи другими файлами. Форматирование также не всегда надежно, поскольку позволяет восстановить информацию с помощью специальных инструментов.

В ходе исследования была проведена оценка эффективности различных методов уничтожения данных. Особое внимание уделялось сравнительному анализу надежности методов на HDD и SSD. В результате было выявлено, что стандартные методы удаления недостаточно эффективны, а использование специализированного программного обеспечения позволяет существенно повысить уровень безопасности данных.

Разработанное программное решение реализует многократную перезапись данных с учетом особенностей SSD-накопителей. В процессе тестирования проводился анализ влияния различных алгоритмов перезаписи на возможность восстановления данных. Полученные результаты подтвердили, что оптимальное сочетание алгоритмов Гутманна и DoD 5220.22-M обеспечивает наиболее надежное удаление информации.

Также были исследованы методы предотвращения восстановления метаданных файловой системы. Реализованные техники включают изменение структуры MFT, удаление теневых копий и контрольных записей. Данные эксперименты показали, что комбинированный подход позволяет снизить вероятность восстановления данных до минимального уровня.

Перспективы исследований включают оптимизацию алгоритмов уничтожения для повышения их скорости без потери надежности.

А. А. Справцев, Е. М. Березовская
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОДАЖАМИ НА ОАО «ГОМЕЛЬДРЕВ»

ОАО «Гомельдрев» – одно из ведущих предприятий в области деревообработки и производства мебели в Беларуси. В условиях со-

временного рынка, характеризующегося высокой конкуренцией и динамичными изменениями, необходимо внедрение современных информационных технологий для повышения эффективности управления продажами. В связи с этим, представляется актуальным разработка автоматизированной системы управления продажами на предприятии.

Разработанное приложение использует базу данных, в которой хранится вся необходимая информация для работы специалиста по продажам. Для создания базы данных была использована система управления базами данных Microsoft SQL Server. Одним из преимуществ использования базы данных на базе SQL является клиент-серверная архитектура, в такой архитектуре клиент посылает запросы на сервер для получения и изменения данных. Применение отказоустойчивой системы управления базой данных Microsoft SQL Server, позволяет исключить потерю важных данных.

Для разработки приложения применялся язык программирования C#. Этот язык прост в освоении и очень удобен в работе, при этом он предлагает множество возможностей. C# обладает отличной совместимостью с Microsoft SQL Server. Это взаимодействие позволяет легко интегрировать базу данных с приложением, обеспечивая высокую производительность и надежность. В частности, при использованной в работе технологии ADO.NET предоставляет мощные инструменты для работы с данными. ADO.NET позволяет выполнять сложные запросы, управлять транзакциями и оптимизировать взаимодействие с базой данных. Такой подход способствует созданию стабильных и отказоустойчивых приложений.

Созданное приложение обеспечивает удобное и надежное хранение информации, что позволяет специалистам по продажам эффективно отслеживать текущее состояние заказов, договоров и вести необходимую отчетность. Это, в свою очередь, создает условия для качественного выполнения работ. Таким образом, автоматизированная система управления продажами является важным инструментом для повышения эффективности работы специалистов по продаже на ОАО «Гомельдрев».

Д. А. Степаненко, О. А. Кравченко
(*ГГТУ имени П. О. Сухого, Гомель*)

РАЗРАБОТКА ИГРОВОГО ПРИЛОЖЕНИЯ В ЖАНРЕ SURVIVAL С СИСТЕМОЙ КВЕСТОВ ОТ NPC И ЭЛЕМЕНТАМИ ИССЛЕДОВАНИЯ ОТКРЫТОГО МИРА

Разработка игровых приложений в жанре survival с открытым миром и системой квестов представляет собой сложную задачу по проектированию игрового процесса и созданию уникальной атмосферы. В данной работе рассматривается процесс создания игры в стилистике постапокалипсиса с элементами выживания, исследовательского геймплея и нелинейной системы заданий от NPC. В основе игрового процесса лежит необходимость добычи ресурсов, крафта предметов, взаимодействия с неигровыми персонажами и динамического исследования окружения. Внедрена система адаптивных квестов, меняющихся в зависимости от решений игрока, что повышает уровень вовлеченности и реиграбельности. Для реализации проекта выбрана платформа Unity, позволяющая использовать передовые технологии, включая NavMesh AI для передвижения NPC, C# для логики квестов и Shader Graph для стилизации визуальной составляющей [1].

Ключевые особенности игры:

– открытый мир с возможностью исследования заброшенных городов, подземных бункеров и диких территорий;

– динамическая система квестов, реагирующая на действия игрока и влияющая на развитие сюжета;

– реалистичная система выживания, включающая потребности в пище, воде, сне и защиту от погодных условий;

– процедурная генерация ресурсов и случайные события, создающие уникальные условия в каждом прохождении;

– развитая система крафта, позволяющая создавать оружие, инструменты и укрытия.

В работе проведён анализ существующих решений в жанре survival и предложены методы оптимизации кода и графики для достижения баланса между качеством и быстродействием. Представленный игровой проект демонстрирует возможности Unity для реализации нелинейного повествования в открытом мире.

Литература

1 Джереми, Г. Б. Unity и C#. Геймдев от идеи до реализации / Г. Б. Джереми. – СПб. : Питер, 2019. – 930 с.

С. Д. Степанчиков, Е. А. Ружицкая
(*ГГУ имени Ф. Скорины*, *Гомель*)

РАЗРАБОТКА WEB-ПРИЛОЖЕНИЯ «БАРАХОЛКА»

Современные технологии играют важную роль как в повседневной жизни, так и в сфере электронной коммерции. Онлайн-платформы для размещения объявлений позволяют пользователям легко продавать и покупать товары, находя самые выгодные предложения. Разработано web-приложение «Барахолка», предназначенное для размещения и поиска объявлений о продаже товаров. Приложение позволяет пользователям публиковать объявления, просматривать предложения других пользователей и вести личные переписки в чате.

Функционал приложения включает в себя регистрацию и авторизацию пользователей, создание и редактирование объявлений, поиск товаров по категориям и ключевым словам, а также возможность обмена сообщениями между продавцом и покупателем. Для удобства пользователей реализована система сортировки и фильтрации объявлений, позволяющая быстро находить нужные товары.

Для обеспечения защиты пользовательских данных система аутентификации реализована с использованием JWT (JSON Web Token). Этот механизм позволяет безопасно передавать и хранить данные пользователя, обеспечивая защиту от несанкционированного доступа. Все пароли хранятся в зашифрованном виде с использованием безопасных алгоритмов хеширования.

В приложении предусмотрены различные уровни доступа: обычный пользователь может размещать и просматривать объявления, а администратор – модерировать контент, следить за соблюдением правил площадки и управлять базой данных.

Front-end часть разработана с использованием фреймворка Bootstrap, обеспечивающего адаптивный дизайн и удобный пользовательский интерфейс. Back-end реализован на языке программирования Python с использованием фреймворка FastAPI, что обеспечивает высокую производительность и удобство работы с API.

Взаимодействие с базой данных осуществляется с использованием PostgreSQL, а для упрощения работы с ней применялась ORM (Object-Relational Mapping). Также использование ORM позволяет защитить базу данных от SQL-инъекций.

Приложение работает во всех web-браузерах и поддерживает все современные операционные системы.

В. А. Степуро, И. А. Примак
(*ГрГУ имени Янки Купалы, Гродно*)

СЕРВЕРНАЯ ЧАСТЬ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ УЧЁТА ФИНАНСОВ

С течением времени у людей появилось по несколько банковских карт и следить за тратами на них, имея картину общих трат, стало сложно [1]. На рынке существует множество приложений учета финансов, однако в большинстве из них траты необходимо вписывать самостоятельно, не имея автоматизированного функционала. Из похожих приложений можно выделить популярное в СНГ сегменте „Money Lover“ [2], которое использовать в качестве референса.

В приложении каждая транзакция хранится отдельно неограниченное время и классифицируется по типам расходов. Благодаря чему пользователь сможет увидеть агрегированные данные в графическом представлении, удобном к восприятию.

Приложение обладает следующей функциональностью:

1 Учет финансовых расходов.

2 Просмотр статистики и построение графиков.

3 Прогнозирование финансовых расходов.

4 Предложения для оптимизации финансовых расходов.

5 Генерация .pdf отчетов.

Серверная часть разработана на базе фреймворка Spring (язык программирования Java) с использованием микросервисной архитектуры, с использованием брокера сообщений Kafka и баз данных PostgreSQL, Redis. Микросервисная архитектура предусматривает возможность быстрого расширения функционала, адаптивного горизонтального масштабирования, а также возможность расширения функционала с использованием любого другого фреймворка и языка программирования.

Литература

1 Классификация методов и моделей прогнозирования. [Электронный ресурс]. – Режим доступа https://habr.com/ru/articles/177633/. – Дата доступа 19.01.2025.

2 Money Lover [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://dzen.ru/a/YaXhxs4hLC5Aip8J. – Дата доступа: 19.01.2025.

З. Р. Тагангылыджова, Г. Л. Карасёва
(*ГГУ имени Ф. Скорины*, *Гомель*)

СОЗДАНИЕ WEB-ПРИЛОЖЕНИЯ «ИСТОРИЧЕСКОЕ И КУЛЬТУРНОЕ НАСЛЕДИЕ БЕЛАРУСИ»

Современное общество находится на такой ступени развития, когда происходит быстрое распространение новых информационных технологий и изменение под влиянием этого процесса многих аспектов социально-экономической жизни. Интернет как наиболее яркое проявление новых информационных технологий стал сегодня символом нового мира, символом современного человека.

Туристический потенциал Республики Беларусь заключается в многообразии и красоте природы, уникальности историко-культурного наследия. В республике насчитывается более 15 тыс. объектов, имеющих историческую, культурную, архитектурную значимость, а также памятных мест, связанных с именами выдающихся деятелей мировой истории и культуры.

Разработано приложение, с помощью которого можно ознакомиться с самыми интересными историческими и культурными достопримечательностями Беларуси и в дальнейшем разработать маршрут их посещения.

На главной форме расположено изображение территории Республики Беларусь и элементы навигации, представленные в виде кнопок с названиями областных центров Республики Беларусь «Брест», «Гродно», «Гомель», «Минск», «Могилёв», «Витебск» и «Выход». После выбора нужной области открывается список исторических объектов, там расположенных. Для каждого объекта сделано описание с использованием фотографий и указанием исторических фактов.

При выполнении проекта были изучены и использованы следующие средства и технологии: язык программирования C++; база данных, созданная в MSAccess; среда Builder; технология ADO; СУБД Microsoft Access.

Разработанное приложение имеет приятный интерфейс и позволяет пользователю упростить поиск информации по историческим и культурным достопримечательностям Республики Беларусь, дает полную информацию об объектах, то есть: название, полное описание, фотографии и интересные факты.

А. В. Терещенко, М. И. Жадан
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

РАЗРАБОТКА ВЕБ-САЙТА «ЗНАМЕНИТЫЕ МЕСТА ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ»

С развитием информационных технологий и всеобщим распространением интернета, создание веб-сайтов, посвященных знаменитым местам области, стало неотъемлемой частью интернет-пространства. Такие веб-сайты являются эффективным инструментом для привлечения туристов и путешественников, позволяя им получить информацию о достопримечательностях и планировать свои поездки.

Результатом проекта является веб-сайт для туристов и путешественников «Знаменитые места Гомельской области». Веб-сайты являются неотъемлемой частью современной жизни и их разработка необходима в различных сферах, в том числе в предоставлении информации о культурном наследии городов. Веб-сайт позволяет познакомиться с достопримечательностью, прочитать его описание, узнать адрес, посетить сайт данного места.

Разработанный веб-сайт «Знаменитые места Гомельской области» решает следующие задачи:

– просмотр всех достопримечательностей;
– переход на страницу памятного места;
– просмотр описания достопримечательности;
– реализованы кнопки «Главная», «О нас» и «Контакты»;
– анимация сайта при его просмотре.

При реализации веб-сайта изучены и применены следующие возможности языков HTML5, CSS3, JavaScript:

– HTML теги, CSS псевдоклассы и CSSflex;

– набор стилей из библиотеки Bootstrap;

– основные понятия языка JavaScript;

– технология Ajax;

– использование шаблонов для отображения данных и формирования HTML-страниц;

– реализована кроссплатформенность веб-сайта.

HTML применялся для создания структуры и разметки веб-страниц, CSS – для определения внешнего вида и стиля страницы, а JavaScript – для добавления интерактивности и динамического поведения к интерфейсу веб-сайта.

Д. А. Тищенко, Е. М. Березовская
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ СБОРА И ВИЗУАЛИЗАЦИИ ДАННЫХ С КОНТРОЛЛЕРОВ SIEMENS SIMATIC С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЛАТФОРМЫ ASP.NET

С развитием промышленных автоматизированных систем возрастает необходимость в эффективных инструментах для сбора и анализа данных. Контроллеры Siemens Simatic широко используются в производственных процессах для управления и мониторинга, предоставляя ценные данные, которые необходимо собирать и визуализировать в удобном формате.

Основная цель данной представляемой программы – разработать полноценное решение для сбора, обработки и визуализации данных, полученных с контроллеров Siemens Simatic, с использованием платформы ASP.NET. Программа позволяет разработчикам сосредоточиться исключительно на анализе и интерпретации данных, устраняя необходимость в реализации технических деталей сбора и визуализации данных.

Программный продукт включает следующие компоненты:

– компоненты для работы с контроллерами Siemens Simatic;

– система обработки и фильтрации данных;

– хранение данных в современной СУБД MSSQL;

– визуализация данных с использованием Grafana.

Одним из ключевых преимуществ программы является то, что специалистам автоматизированной системы управления технологическими процессами не нужно тратить время на создание удобной визуализации, которая зачастую требуется для принятия решений на высоком уровне. Данное решение позволяет значительно повысить эффективность работы и сосредоточиться на более важных задачах, связанных с анализом данных и оптимизацией производственных процессов.

Программный продукт реализован с использованием платформы ASP.NET, технологий Entity framework, Grafana Dashboards, реляционной базы данных MS SQL, библиотеки Snap7.

Разработанная функциональная система сбора и визуализации данных с контроллеров Siemens Simatic обеспечит эффективное управление производственными данными, их наглядное представление, что, в свою очередь, позволит повысить качество и оперативность принятия управленческих решений.

И. Н. Тонко, В. А. Короткевич
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

РАЗРАБОТКА СРЕДСТВ ХРАНЕНИЯ ПАРАМЕТИЗИРОВАННЫХ SQL-ЗАПРОСОВ ДЛЯ СУБД MS SQL SERVER

Базы данных (БД) играют центральную роль в обработке и хранении информации. Приложения визуализируют информацию из баз данных в виде различных оконных и печатных форм. Однако при проектировании и реализации таких приложений невозможно заранее учесть все будущие потребности пользователей по визуализации и обработке данных. Реализация таких дополнительных функций может быть выполнена без модификации приложений путем написания запросов на языке SQL – языке запросов к реляционным базам данных.

Разработанное приложение обеспечивает хранение SQL-запросов с группировкой по категориям, быстрый и удобный доступа к ним, возможность их редактирования и исполнения, экспорт полу-

ченных результатов. Описание категорий запросов, тексты запросов, типы и использованные значения параметров хранятся в служебных таблицах приложения.

Запросы могут быть параметризованы, что способствует повышению гибкости и универсальности запросов при работе с различными наборами данных. Параметры могут быть различных типов: строковые, числовые, даты. Поддерживаются также Lookup-параметры, значения которых выбираются из визуализированного списка значений полей указанной таблицы БД. Реализованы специализированные интерфейсы ввода параметров, которые зависят от типа вводимого параметра (поля ввода, выпадающие списки, календари).

Обеспечена возможность выполнения запросов с визуализацией результатов запросов в виде оконных форм и отчетов. Пользователь может задавать параметры запроса, получать отформатированные результаты и экспортировать их в различных форматах (xlsx, txt, csv).

Основные этапы разработки включали проектирование структуры базы данных для хранения параметризованных SQL-запросов, создание механизма управления запросами, интеграцию с клиентским desktop-приложением. Разработка desktop-приложения осуществлялась на языке C# в среде Visual Studio Code с использованием библиотеки Microsoft.Data.SqlClient для взаимодействия с хранилищем запросов и СУБД MS SQL Server.

С. С. Турасов
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

ПРЕИМУЩЕСТВА ПРИМЕНЕНИЯ TYPESCRIPT В РАЗРАБОТКЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

TypeScript – это мощное расширение JavaScript, которое добавляет строгую типизацию и ряд инструментов, повышающих надежность и удобство разработки. Одним из главных преимуществ TypeScript является раннее выявление ошибок на этапе написания кода, что снижает вероятность багов в продакшене и упрощает отладку. Благодаря строгой типизации разработчики получают более надежную поддержку от IDE, включая автодополнение, рефакторинг и подсказки, что ускоряет процесс разработки и делает код более читаемым.

TypeScript особенно ценен в масштабируемых проектах, где структура кода должна оставаться понятной и поддерживаемой при увеличении команды или добавлении новых функций. Он обеспечивает лучшую интеграцию с популярными библиотеками и фреймворками, такими как React, Angular и NestJS, предоставляя разработчикам дополнительные инструменты для создания сложных приложений. Это позволяет строить архитектуру, которая остается надежной даже при значительном росте объема кода.

Совместимость с JavaScript делает TypeScript удобным для постепенного внедрения в существующие проекты. Разработчики могут начинать с небольших изменений и постепенно увеличивать охват типизацией, не прерывая текущий рабочий процесс. Это снижает порог входа и минимизирует риски при переходе на новый инструмент.

TypeScript также улучшает взаимодействие между членами команды разработки. Строгая типизация и понятная структура кода помогают разработчикам быстрее понять логику и цели авторов, а также требования к функциональности, что значительно облегчает совместную работу. Это особенно важно для больших проектов с распределенными командами.

Кроме того, активное сообщество и постоянная поддержка со стороны Microsoft обеспечивают регулярное обновление TypeScript и его соответствие современным стандартам разработки. Всё это делает его надежным выбором для создания высококачественных, масштабируемых и поддерживаемых приложений, способных удовлетворить требования бизнеса любой сложности.

М. Ю. Фоменко, Е. Д. Гуменников
(*ГГТУ имени П. О. Сухого, Гомель*)

ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ОБМЕНА БЫСТРЫМИ СООБЩЕНИЯМИ ЧЕРЕЗ BLUETOOTH МЕШ-СЕТЬ

Внедрение мессенджера на основе Bluetooth для общения без Интернета является важным шагом для обеспечения безопасности и эффективного управления данными. Использование mesh-сети позволяет расширить радиус действия Bluetooth, что делает его эффективным в местах с ограниченным покрытием сети [1, 2].

Для реализации web-версии мессенджера на основе Bluetooth используются технологии, такие как Web Bluetooth API. Это позволяет взаимодействовать с устройствами Bluetooth из веб-приложений и открывает новые возможности для локального общения. Mesh-сеть Bluetooth предлагает расширенный диапазон действия, повышенную надежность и масштабируемость, что делает ее идеальной для крупных мероприятий. Она позволяет устройствам передавать данные через промежуточные устройства, увеличивая диапазон действия сети. Используемые библиотеки включают Web Bluetooth API, BLE API и PWA, которые обеспечивают безопасное локальное общение.

Разработка мессенджера на основе Bluetooth с использованием mesh-сети обеспечивает безопасность и независимость от сетевых подключений, что делает его важным инструментом для различных сфер жизни, где мобильная связь ограничена или недоступна.

Литература

1 Олифер, В. Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы, 6-е изд. / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. – Питер, 2020. – 1008 с.

2 Кузнецов, С. Д. Сети и системы передачи данных / С. Д. Кузнецов. – М. : Горячая линия – Телеком, 2018.

А. А. Фоменков
(*ГрГУ имени Янки Купалы, Гродно*)

РАЗРАБОТКА ЛОКАЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ И ГЕНЕРАЦИИ БЕЗОПАСНЫХ ПАРОЛЕЙ

В современном мире люди используют множество веб-сервисов, включая социальные сети, электронную почту, операции в банке, государственные порталы предоставления услуг и т.д. Естественно, сервисы нуждаются в аутентификации всех пользователей, и самым распространенным способом является пара логин-пароль. Этот способ является простым и удобным для пользователя. Отсюда вытекает проблема, что нужно запомнить большое количество комбинаций логина и пароля.

Целью работы было создание приложения, которое обеспечивало бы безопасное хранение и генерацию паролей для пользователей.

В разработке менеджеров паролей можно выделить два основных подхода к обеспечению безопасности: локальные и онлайн-менеджеры. Локальные менеджеры хранят данные на устройстве пользователя и используют шифрование для защиты паролей, что обеспечивает высокий уровень безопасности, но требует регулярных резервных копий. В то же время онлайн-менеджеры хранят информацию на удаленных серверах, предоставляя удобный доступ с разных устройств и автоматическую синхронизацию, однако это подразумевает доверие к провайдеру и потенциальные риски утечек данных.

В результате анализа сделан вывод о необходимости создания локального приложения для управления паролями, которое обеспечит высокий уровень безопасности данных пользователей. Локальное хранение информации позволяет минимизировать риски утечек, связанных с интернет-сервисами, а использование современных алгоритмов шифрования гарантирует надежную защиту.

В результате разработки было создано локальное приложение для управления паролями, обеспечивающее высокий уровень безопасности данных. Используя методы шифрования AES-256 и хеширования SHA-256, приложение минимизирует риски утечек. Проведен анализ существующих решений и разработаны функции генерации паролей и безопасного хранения данных, что делает его эффективным инструментом для защиты личной информации.

Е. В. Ханько
(*ГрГУ имени Янки Купалы, Гродно*)

О РАЗРАБОТКЕ СИСТЕМЫ ДАННЫХ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ

В настоящее время в современном мире и, непосредственно, в Республике Беларусь наблюдаются тенденции урбанизации, т.е. быстрый рост и развитие городов; повышение роли городов в развитии общества в целом; устремление населения, его материальной и духовной жизни в города. Таким образом, среднестатистический гражданин нашей страны всё больше проявляет желание жить в городе. В связи с тем, что город является наиболее сложной

формой организации жизни населения в сравнении с поселком городского типа, агрогородком, деревней и д.т., зачастую государству сложно оценить эффективность работ по урбанизации населения.

Так, на сегодняшний день создание и разработка систем обработки и анализа данных о качестве жизни населения в городах приобретает особую актуальность.

Система обработки и анализа данных о качестве жизни населения в городах позволит совершенствовать ряд аспектов урбанизации в стране. Так, например, можно будет оценить следующие важные направления для городской среды: качество инфраструктуры транспорта, качество предоставления услуг здравоохранения, удобство организации досуговых учреждений, количество и оптимальность размещения точек дистрибуции продовольственных товаров и т.д.

Разработанное веб-приложение поможет выявить и предложить решения для ряда проблем, связанных с организацией жизни населения в городах. Например, недостаточное количество учреждений здравоохранения и образования, неоптимальная организация маршрутов общественного транспорта, дефицит необходимых элементов дороги для передвижения пешеходов и велосипедистов, недостаток парковых зон, торговых точек, парковок и др.

Новизна предлагаемой системы городской среды, заключается в использовании принципов представления данных, разработанных исследователем Bret Victor, и исследовательской лабораторией Ink & Switch. Данные принципы визуализации и представления данных имеют основное преимущество, связанное с интерактивностью, в отличие от бумаги или видео-презентации.

Б. А. Хололеенко, П. В. Бычков
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

РАЗРАБОТКА КОМПЬЮТЕРНОЙ ИГРЫ „ARKANOID MINECRAFT EDITION“ НА ПЛАТФОРМЕ .NET

В настоящей работе было разработано кроссплатформенное игровое приложение в жанре «Аркада», которое представляет собой

вариацию игр с реализацией механики „Block breaker“. Секрет популярности таких игр в одновременной простоте, увлекательности и необходимости логически мыслить.

В качестве референсов были выбраны классический «Арканоид» и популярная компьютерная игра „Minecraft“. Это позволило создать уникальный стиль уровней и анимаций, используя кубическую графику и элементы, знакомые игрокам из популярных игр. Основное внимание уделялось созданию увлекательных и разнообразных уровней.

В процессе разработки использовалась популярная в игровой индустрии среда Unity, что позволило создать качественную графику и анимацию с низким потреблением ОЗУ, а также обеспечить кроссплатформенность. Это важно для достижения широкой аудитории пользователей на платформах Android и IOS.

Процесс разработки:

– создание уровней: для проектирования уровней было выбрано использовать инструмент Tiled, который позволяет удобно и быстро разрабатывать 2D-уровни. Уровни были организованы в стилизованные главы, что добавляет структуру и помогает игрокам лучше ориентироваться в игре;

– игровые механики: реализовано 14 различных игровых механик, что разнообразит игровой процесс и предлагает игрокам уникальные испытания на каждом уровне;

– управление зависимостями: для внедрения зависимостей в проекте использовалась библиотека Zenject, что обеспечивало гибкость и удобство в управлении компонентами приложения;

– интеграция рекламной SDK: в проект была подключена и используется рекламная SDK AppLovin MAX, что позволяет монетизировать приложение и поддерживать его развитие.

Разработанное приложение прошло тестирование на различных устройствах, что подтвердило его стабильную работу и высокую производительность. В будущем планируется расширение функционала приложения, добавление новых уровней и механик, а также проведение более глубокого анализа пользовательского опыта для улучшения взаимодействия с игрой.

П. М. Храпунова, Л. И. Короткевич
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ДИСПЕТЧЕРСКОЙ ВУЗА

Высшие учебные заведения сталкиваются с проблемой оптимального распределения аудиторий при составлении расписания. Учет множества параметров делает этот процесс достаточно сложным. Ручная проверка доступности аудиторий, внесение изменений и разрешение конфликтов требуют значительных временных затрат. Автоматизация работы диспетчерской вуза особенно актуальна в условиях ограниченного количества учебных аудиторий.

В ходе работы над приложением была изучена и проанализирована предметная область, определены ее основные сущности и связи между ними. Результатом стала база данных приложения, для создания которой на сервере баз данных был разработан скрипт на языке SQL.

Для работников диспетчерской вуза в приложении разработана функциональность, охватывающая все основные аспекты работы с аудиторным фондом вуза. В приложении можно управлять выбором аудиторий на основе заданных параметров (размер группы, вместимость и оснащение аудитории, смена занятий, пожелания деканатов), есть возможность гибкой настройки параметров выбора (например, можно указать приоритетные аудитории для отдельных дисциплин), реализован интерактивный интерфейс для удобного просмотра информации о занятости аудиторий с учетом различных критериев. Все это экономит время на распределение аудиторий, повышает точность и надежность информации о занятости аудиторий. В приложении также разработан набор отчетов, позволяющих анализировать загруженность аудиторного фонда для оптимизации его использования.

При разработке приложения большое внимание было уделено созданию удобного и современного пользовательского интерфейса с использованием библиотеки MaterialSkin.

Десктопное клиент-серверное приложение разработано на языке C# в среде Visual Studio. В качестве сервера баз данных используется Microsoft SQL Server. Часть функциональности приложения реализована на языке Transact-SQL на сервере баз данных.

Разработанное приложение позволяет повысить эффективность использования аудиторного фонда вуза и снизить временные затраты на составление расписания, что делает его удобным инструментом для повышения эффективности работы диспетчерской вуза.

А. Н. Черкас, Д. С. Кузьменков
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

РАЗРАБОТКА ИГРОВОГО ПРИЛОЖЕНИЯ „GREEN WAY“ В СРЕДЕ UNITY

Современные игровые приложения часто сводят моральный выбор к упрощённым решениям (например, «добро» vs «зло»), что ограничивает глубину рефлексии игрока. Возникает вопрос: можно ли создать игру, где этические дилеммы становятся основой геймплея, а победа достигается через понимание, а не через насилие? Решением стала разработка приложения „Green Way“ – проекта, который трансформирует игровой процесс в инструмент самопознания и эмоционального роста.

Разработанная на Unity [1] и C#, игра сочетает философские идеи с техническими решениями. Например, механики динамически связывают действия игрока с состоянием мира: агрессия вредит окружению, а мирные решения открывают новые пути. Для этого используются системы событий (Unity EventSystem), триггеры и алгоритмы AI на базе NavMesh. Логика диалогов и последствий выбора реализована через ScriptableObjects, что обеспечивает гибкость нарратива.

Важной частью игрового приложения стала оптимизация: упрощённые шейдеры, пулы объектов и эффективное управление ресурсами гарантируют стабильную работу. Финальная механика подводит игрока к осознанию, что его решения напрямую влияют на финальный исход – это реализовано через сохранение ключевых выборов (PlayerPrefs).

„Green Way“ – это не просто игровое приложение, а диалог с самим собой, где победа измеряется не очками, а глубиной понимания. Дальнейшие планы по развитию приложения включают внедрение процедурной генерации уровней и кооперативного режима,

где компромисс между игроками будет ключом к прогрессу. Разработанный проект демонстрирует, как Unity и C# позволяют создавать программные продукты, которые ставят глубину понимания выше традиционных метрик успеха.

Литература

1 Хокинг, Д. Unity в действии. Мультиплатформенная разработка на C# / Д. Хокинг. – С.-Петербург : Питер, 2016. – 336 с.

Д. С. Чёрная, Д. С. Кузьменков
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

РАЗРАБОТКА ВЕБ-САЙТА МАГАЗИНА ОДЕЖДЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ HTML5, CSS3, JAVASCRIPT

Начиная с самого зарождения всемирной паутины и до сегодняшних дней, веб-сайты являются основным средством передачи информации и обмена данных между людьми. Изначально работающие для передачи информации между учеными, сейчас веб-сайты успешно внедрились в повседневную жизнь обычных пользователей сети и передают невероятное многообразие информации.

Следует отметить, что с развитием интернета, развивается и общество. В настоящее время у работающих людей остаётся всё меньше времени на закрытие своих материальных потребностей. Люди всё больше акцентируют своё внимание на работе, зачастую даже отдавая своё свободное время. Исходя из этого, всё чаще отмечается тенденция оптимизации всех отраслей жизни с целью уменьшения затраты времени. Примером тому могут послужить кассы самообслуживания в магазинах, и перенос многих сервисов из физического варианта в онлайн.

Следовательно, разработка и организация работы веб-сайта магазина одежды является одним из решений выделения определённого количества времени на поход в магазины одежды, выбор, примерки, покупка. Веб-сайты различных магазинов уже многие десятилетия играют значимую роль в жизнях людей по всему миру. И основная причина – доступность в любое время вне зависимости от места и времени.

Кроме того, они могут предложить более широкий выбор товаров и услуг, нежели чем непосредственно в магазине. База товаров всегда доступна пользователю всего по одному нажатию, в то время как в магазинах может находиться ограниченное количество позиций.

Был разработан веб-сайт магазина одежды „Cudllies“ с удобным и интуитивно понятным пользовательским интерфейсом. Для работы над сайтом была выбрана среда разработки Visual Studio Code, а также ряд таких технологий, как: HTML5, необходимый для создания содержимого каждой страницы сайта; CSS3, позволивший придать этому содержимому привлекательное для пользователя графическое оформление; JavaScript, добавивший возможность реакции на действия пользователя. Разработанный вебсайт позволяет пользователям выбирать понравившиеся товары (одежду), указывать размер, добавлять товары в корзину. Реализована обратная связь с пользователем, отправка сообщений на указанный при регистрации электронный адрес. Разработана панель администратора для управления каталогом товаров.

Н. К. Черток
(*ГрГУ имени Янки Купалы, Гродно*)

ОПТИМИЗАЦИЯ МОДИФИКАЦИИ ДАННЫХ В РЕЛЯЦИОННЫХ БАЗАХ ДАННЫХ

Оптимизация модификации данных в базах данных, является критически важным аспектом повышения производительности систем [1]. Процесс выполнения команд DML включает в себя два этапа: выборку данных для модификации и саму модификацию.

Методы оптимизации делятся на две категории: улучшение эффективности выборки и оптимизация процессов записи, обновления и удаления данных.

Одной из основных проблем при модификации данных является влияние блокировок и конкурентного доступа. Чтобы минимизировать задержки, необходимо учитывать механизмы управления одновременным доступом и снижать вероятность блокировок.

При массовых обновлениях стоит избегать одновременной модификации большого объема данных – так как данные не уничтожа-

ются сразу, а помечаются «мертвыми», и занятое пространство не освобождается до тех пор, пока не будет проведена операция очистки VACUUM.

Наличие нескольких внешних ключей может замедлить DML так как для каждой операции UPDATE или INSERT проводится проверка на присутствие новых значений ограничительных столбцов в соответствующих таблицах, что выполняет дополнительные неявные запросы. Это следует учитывать при проектировании базы данных.

Триггеры могут замедлять операции модификации данных по той же причине – каждый вызов приводит к выполнению нескольких дополнительных команд. Несмотря на это, если необходимо выполнить действие для каждой операции в таблице, использование триггеров более эффективно, чем реализация этих функции в приложени.

Основной проблемой производительности при модификации данных является выполнение неявных запросов и хранение в памяти удалённых строк на время выполнения операций.

Литература

1 Домбровская, Г. Оптимизация запросов в PostgreSQL / Г. Домбровская, Б. Новиков, А. Бейликова. – ДМК Пресс, 2022. – 278 с.

А. Ю. Шаплавская
(*ГрГУ имени Янки Купалы, Гродно*)

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ РАБОТЫ С ГЕНЕАЛОГИЧЕСКИМИ ДАННЫМИ

В условиях стремительного развития информационных технологий и цифровизации, создание удобных и эффективных инструментов для поддержки процесса исследования семейной истории и работы с архивными данными становится востребованной задачей. Генеалогические исследования требуют обработки значительных объемов однотипных биографических сведений, от полноты и точности которых зависит качество исследования.

Несмотря на наличие множества генеалогических сервисов, которые предоставляют обширные и качественные базы данных, адаптированные для англоязычных пользователей, на постсоветском про-

странстве исследователи сталкиваются с рядом трудностей. В большинстве сервисов, основное внимание уделено документам и архивам из США и стран западной Европы. При этом архивные данные стран бывшего СССР либо мало представлены, либо вовсе отсутствуют. Доступ к ним затруднен из-за разрозненности данных, ограничений доступа и отсутствия современных цифровых коллекций, что усложняет генеалогические исследования.

Решением проблемы является создание специализированной информационной системы, ориентированной на обработку и визуализацию генеалогических данных из архивов стран СНГ и документов прежде всего связанных с историческими событиями этих стран. Система должна поддерживать хранение данных о людях, их родственниках, датах рождения и смерти, браках, событиях в жизни и других важных моментах. Пользователи смогут создавать родословные деревья, отслеживать семейные связи. Одним из преимуществ будет использование технологий оптического распознавания символов (OCR) для автоматической расшифровки архивных документов.

В рамках проектирования были определены требования к системе, разработаны сценарии взаимодействия, спроектирован интерфейс и выбрана технологическая база. Эти результаты обеспечивают основу для дальнейшей разработки и тестирования системы, с целью создания удобного, надежного и функционального веб-приложения для работы с генеалогическими данными.

А. Ю. Юрков, Д. С. Кузьменков
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ИГРОВОГО ПРИЛОЖЕНИЯ „GHOSTY'S FARKLE“ В СРЕДЕ UNITY

Современные мобильные игры занимают значительное место в жизни пользователей, объединяя развлечение, обучение и возможность соревноваться с другими игроками. Они становятся частью повседневной жизни, предлагая не только способ расслабиться, но и развить логическое мышление, реакцию и стратегическое планирование. Игровая индустрия охватывает различные платформы, включая персональные компьютеры, консоли и мобильные устройства. Развитие технологий

позволяет создавать более сложные и увлекательные проекты, которые привлекают широкую аудиторию. Игры стали важным инструментом для социального взаимодействия, помогая людям находить единомышленников и соревноваться в игровых рейтингах.

Разработка мобильных игр требует тщательного выбора инструментов и технологий, определяющих качество и функциональность конечного продукта. Одним из наиболее популярных игровых движков является Unity, который предоставляет мощные инструменты для создания игровых миров, а также широкие возможности оптимизации. Использование языка программирования C# делает разработку гибкой и доступной даже для небольших команд разработчиков.

В рамках проекта „Ghosty's Farkle" воссоздана игровая механика, основанная на классической игре в кости. Основной задачей является набор максимального количества очков, используя комбинации значений выпавших кубиков. Игрок может рисковать, продолжая броски, либо остановиться, сохранив заработанные очки. Процесс сопровождается анимацией, звуковыми эффектами и пользовательским интерфейсом, обеспечивающим удобство управления.

При создании „Ghosty's Farkle" особое внимание уделялось визуальному оформлению, интуитивному управлению и игровому балансу. Unity позволил реализовать динамическое изменение игрового процесса, настройку уровней сложности и адаптацию под различные мобильные устройства. Благодаря встроенным средствам оптимизации обеспечена плавность работы на разных моделях смартфонов. Таким образом, „Ghosty's Farkle" является примером успешного использования современных инструментов разработки, позволяя создать увлекательный и комфортный игровой процесс.

А. А. Юрова, Д. С. Кузьменков
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

РАЗРАБОТКА ВЕБ-САЙТА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К САМОСТОЯТЕЛЬНЫМ И КОНТРОЛЬНЫМ РАБОТАМ ПО МАТЕМАТИКЕ И ИНФОРМАТИКЕ

Математика и информатика играют ключевую роль в современном мире, пронизывая практически все сферы нашей жизни,

улучшая её удобство и комфорт. Математика помогает развивать интеллект и логическое мышление. А с помощью информатики можно автоматизировать процессы и значительно ускорить поиск оптимальных решений для многих задачи.

В связи с этим был разработан веб-сайт с тестами по основным темам для повторения и закрепления пройденного материала, а также проверки полученных навыков и умений по математике и информатике с учётом учебных программ и стандартов образования для соответствующих классов с использованием языка гипертекстовой разметки документов HTML, таблиц каскадных стилей CSS и языка программирования JavaScript. Использованные технологии на протяжении достаточно большого промежутка времени уже не раз подтверждали свою эффективность при создании различных веб-сайтов.

На главной странице веб-сайта расположены две кнопки «Математика» и «Информатика». При выборе одного из двух разделов вы перейдёте на страницу, на которой находится теоретический материал и тесты по различным темам выбранного предмета. Также на этой странице есть раздел «Интересные задачи», в котором находятся задания, требующие нестандартного подхода. Они помогают развивать аналитическое и логическое мышление и готовят учеников к будущим вызовам. Среди этих заданий есть и текстовые задачи, благодаря которым можно найти связь изучаемого материала в математике или информатике с реальной жизнью. Это помогает обрести мотивацию для изучения предметов дальше.

Таким образом, разработанный сайт предлагает структурированную навигацию по теоретическим материалам и тестам, что позволяет учащимся легко находить нужные темы и проходить тестирование. Использование ссылок и выпадающих списков делает интерфейс интуитивно понятным и удобным для пользователей. В дальнейшем веб-сайт можно обновлять, добавляя новые темы и задания, чтобы учащиеся могли и дальше расширять свои знания по математике и информатике.

Е. А. Якубчик
(*ГрГУ имени Янки Купалы, Гродно*)

СИСТЕМА ДЛЯ МОНИТОРИНГА TELEGRAM-КАНАЛОВ

Система состоит из трёх основных модулей:

– *Пользователь* – основной пользователь системы, который осуществляет взаимодействие с основными функциями, такими как поиск сообщений и комментариев, анализ реакций и создание отчётов;

– *Администратор* – пользователь с расширенными правами, который управляет системой, настраивает права доступа и просматривает журналы действий;

– *Система аналитики* – внешняя система, с которой взаимодействует основная система для экспорта данных и получения дополнительных аналитических возможностей.

Основные варианты использования:

1 *Поиск по ключевым словам и публикациям:* Пользователь может выполнять поиск сообщений и комментариев по заданным ключевым словам, что позволяет получать актуальные данные из Telegram и других источников. Эта функция включает возможность поиска пользователей, оставивших комментарии, и помогает анализировать вовлечённость аудитории.

2 *Анализ данных и создание отчётов*: После поиска пользователь может воспользоваться функцией анализа реакций на публикации, чтобы лучше понять, как аудитория реагирует на контент. Система также поддерживает создание отчётов, которые можно экспортировать для дальнейшего использования во внешней системе аналитики.

3 *Управление системой и пользователями:* Администратор отвечает за настройку прав доступа и управление функционалом системы. В его задачи входит управление пользователями, включающее настройку прав и блокировку при необходимости, а также просмотр журнала действий для мониторинга активности пользователей.

4 *Экспорт данных:* Система предоставляет возможность экспорта данных, что позволяет передавать результаты анализа во внешнюю систему аналитики. Это расширяет функциональность системы и поддерживает интеграцию с другими аналитическими платформами. Далее была разработана диаграмма вариантов использования.

А. В. Яцков, В. В. Орлов
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

РАЗРАБОТКА АРКАДНОГО МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ «ДЖЕТПАК» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ UNITY И C#

Мобильные игры сегодня занимают ключевое место в сфере развлечений, привлекая миллионы пользователей по всему миру. Постоянное развитие технологий и доступность эффективных инструментов для разработки, таких как Unity, создают благоприятные условия для реализации аркадных игр с увлекательным игровым процессом и визуально привлекательным дизайном. Рост популярности смартфонов и планшетов сделал мобильные игры доступными для широкой аудитории, охватывая как детей, так и взрослых пользователей. Кроме того, разнообразие жанров и игровых механик позволяет удовлетворить интересы различных целевых групп.

Разработка мобильных игр позволяет создавать интерактивный и увлекательный контент, доступный на одном устройстве, что исключает необходимость в использовании физических игровых консолей или дополнительных аксессуаров. Кроме того, цифровые игры легко обновлять и дополнять новым контентом, что обеспечивает их долговечность и адаптацию к потребностям пользователей.

Целью данной работы является разработка аркадного мобильного приложения «Джетпак» с использованием игрового движка Unity и языка программирования C#. Игра представляет собой динамичный аркадный платформер, в котором игрок управляет персонажем с реактивным ранцем, преодолевающим различные препятствия и собирающим бонусы для набора максимального количества очков.

Преимуществом данного проекта является высокая динамика игрового процесса, простота и интуитивно понятный интерфейс, а также возможность масштабирования и добавления новых уровней и функционала. Игра «Джетпак» оптимизирована для работы на различных мобильных устройствах, что обеспечивает широкий охват целевой аудитории. Дополнительно предусмотрена возможность интеграции с социальными сетями, что позволяет игрокам делиться своими достижениями и соревноваться с друзьями.

A. S. Kozichev, E. Y. Kuzmenkova
(*F. Skaryna GSU, Gomel*)

DEVELOPMENT OF A PLATFORM FOR AGILE PROJECT MANAGEMENT

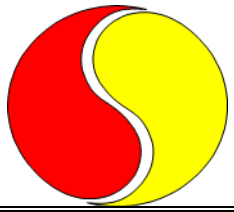
В данной работе рассматривается разработанная платформа для управления Agile проектами, которая позволяет пользователям эффективно и без каких-либо сложностей управлять их проектами. Описываются используемые технологии, их основные преимущества и краткие характеристики. Также указаны основные функции приложения.

In today's fast-changed software development industry, Agile methodologies have become the standard of project management. Many existing project management tools either lack flexibility, are overly complex and expensive, or do not fully support Agile workflows that will meet all requirements of different teams. The development of a dedicated Agile project management platform aims to fix all problems described earlier by providing an intuitive, highly customizable, easily accessible, and scalable solution.

To ensure accessibility, maintainability, and high performance, the platform is built using industry-standard technologies. The backend is implemented in Java 21 with Spring Boot 3, leveraging its powerful ecosystem for building RESTful APIs, handling authentication, managing business logic, and accessing databases efficiently. Spring Boot's wide range of tools provide many options to enrich user experience and build scalable application. The frontend is developed using Angular with TypeScript, providing a highly interactive, component-driven user interface. Angular's two-way data binding and dependency injection capabilities allow for seamless UI updates and enhanced user experience. This tech stack ensures a reliable, secure, and responsive platform that meets the needs of teams.

The platform is a simple and effective solution for Agile project management, mostly fittingsmall team needs. Users can create projects, define sprints, manage tasks, and visualize progress. A robust notification system keeps team members informed about project updates, task assignments, new comments, and approaching deadlines. The platform also supports such features as task linkage and blockage to make it clearer

in which order to do them and what blockers team have, rich filtering for easier task search and velocity charts to track team's performance and analyze bottle necks that stop team from performing at their full capabilities. With cloud deployment support, the platform ensures accessibility from anywhere, allowing remote teams to work efficiently.



ПЕРВЫЕ ШАГИ В IT-СФЕРЕ

Д. А. Артюх, И. А. Красочка
(*ГрГУ имени Янки Купалы, Гродно*)

АНТИВИРУСНЫЕ СРЕДСТВА

Целью данного исследования является проведение сравнительного анализа современных антивирусных программ для оценки их эффективности в защите компьютеров от вирусных угроз с акцентом на производительность, функциональность, интерфейс управления и уровень обнаружения угроз. В условиях роста числа киберугроз и усложнения вредоносных программ защита информации становится ключевой задачей для предприятий и частных пользователей. При этом выбор антивирусного решения требует глубокого понимания его возможностей, ограничений и особенностей применения. Проведен анализ методов защиты от вирусных угроз, таких как сигнатурный анализ, эвристическое сканирование и поведенческий анализ, а также рассмотрены особенности взаимодействия с современными вредоносными программами, включая трояны, шпионское ПО и ransomware. Определены критерии оценки интерфейсов с точки зрения удобства использования и автоматизации процессов защиты. Проанализирована производительность антивирусных программ и их влияние на работу системы. Использованы методы сравнительного анализа, группировки данных и тестирования для сопоставления характеристик различных антивирусных решений, классификации программ по функциональным возможностям, производительности и методам защиты, а также практической проверки их эффективности в условиях моделирования реальных угроз. Научная новизна работы заключается в выявлении ключевых различий между современными антивирусными программами, что позволяет оценить их применимость в научных и демонстрационных проектах, а также формулиро-

вании требований к антивирусным решениям, которые могут быть использованы для проектирования более эффективных систем защиты. Результаты исследования имеют практическую значимость для предприятий, сталкивающихся с киберугрозами, и могут быть применены для выбора оптимального антивирусного решения. Данное исследование создает основу для дальнейших работ, направленных на совершенствование методов защиты информации и разработку новых подходов к противодействию киберугрозам.

В. А. Барзыкин, В. Н. Кулинченко
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

ПРЕИМУЩЕСТВА И ВОЗМОЖНОСТИ DBEAVER

DBeaver – это бесплатный кроссплатформенный менеджер баз данных, поддерживающий более 80 СУБД, включая MySQL, PostgreSQL, Oracle, MongoDB и другие. Его основная цель – упростить взаимодействие с данными для разработчиков, предоставляя единую среду для создания SQL-запросов и визуализации данных. Актуальность инструмента обусловлена растущим спросом на гибкие решения для работы с разнородными базами в условиях цифровизации бизнеса и науки.

Для всех приложений, разработанных на основе DBeaver, за счет кроссплатформенности возможна параллельная разработка на разных операционных системах.

Благодаря подсветке синтаксиса, автодополнения и проверки ошибок, достигается высокая скорость работы с различными базами данных, в том числе реляционными и NoSQL-базами.

В свою очередь, из-за активного сообщества разработчиков, DBeaver постоянно обновляется, благодаря чему среда разработки следует передовым виткам технологий и лучшим практикам разработки баз данных.

DBeaver обеспечивает комплексное управление данными на всех этапах: от проектирования таблиц через интуитивный графический интерфейс или SQL-запросы до их наполнения и оптимизации. Инструмент позволяет тестировать и корректировать запросы перед

внедрением в код, что снижает риски ошибок, а встроенные функции экспорта в CSV/Excel упрощают подготовку отчетов. Для анализа результатов доступна визуализация данных через диаграммы, а административные задачи – настройка прав доступа, резервное копирование и восстановление – выполняются в несколько кликов. DBeaver также поддерживает расширенные операции, такие как маршрутизация запросов и пакетная обработка, делая его универсальным решением как для разработчиков, так и для аналитиков.

DBeaver сочетает мощь профессионального инструмента с доступностью для начинающих разработчиков. Его универсальность и открытый исходный код делают его незаменимым для работы с данными в научных исследованиях, IT-проектах и бизнес-аналитике. Развитие экосистемы, гарантирует долгосрочную актуальность инструмента.

Н. Ю. Белая, Е. В. Комракова
(*ГГТУ имени П. О. Сухого, Гомель*)

РАЗРАБОТКА ОДНОПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОЙ ИГРЫ „PACMAN“ В ЖАНРЕ АРКАДЫ С КОНСТРУКТОРОМ ЛАБИРИНТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ PYTHON

Стремительное развитие технологий разработки игр позволило создавать классические игровые проекты с расширенными возможностями на современных платформах. Представляемый проект „Pacman“ – это однопользовательская аркадная игра, реализованная с использованием библиотеки Pygame. Данная работа направлена на исследование возможностей разработки интерактивных 2D-игр в среде Python и создание гибкого инструмента для пользовательского редактирования игровых уровней.

Игровое приложение представляет собой классическую механику Pacman, где игрок управляет персонажем, собирающим точки в лабиринте, и избегает преследования призраков. Важной особенностью данной реализации является возможность загружать и редактировать лабиринты из файлов, что расширяет вариативность игрового процесса. Файл с лабиринтом содержит информацию о размещении стен, точек,

бонусов и стартовых позиций персонажей, что позволяет пользователям создавать собственные уровни и вносить изменения в игровой процесс. Поведение призраков реализовано в соответствии с алгоритмами классического Pacman, что обеспечивает аутентичный игровой опыт.

В качестве языка программирования для разработки основной части игрового приложения был выбран Python. Python является одним из наиболее популярных языков программирования благодаря простому синтаксису, широкому сообществу разработчиков и большому количеству библиотек для разработки игр. Использование Pygame позволяет легко работать с графикой, звуком и обработкой событий, что делает библиотеку удобным инструментом для создания 2D-игр.

Библиотека Pygame предоставляет средства для работы с изображениями, анимацией, коллизиями и звуковыми эффектами, что делает её отличным выбором для реализации подобных проектов. Разработка данной игры демонстрирует возможности Python в игровой индустрии, а также потенциал пользовательских инструментов для кастомизации контента, что может быть полезным в разработке образовательных и развлекательных приложений.

К. А. Белов
(*ГрГУ имени Янки Купалы, Гродно*)

ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ «ПРОДАЖА Б/У АВТОМОБИЛЕЙ»

Веб-приложения предназначено для продажи и покупки б/у автомобилей, такие как «Автобарахолка Onliner» и av.by [1]. Данные платформы позволяют пользователям безопасно размещать объявления, находить автомобили от частных лиц и автохаусов. Так как б/у рынок автомобилей с каждым годом растет, то данное приложение будет актуальным. Разработанное приложение позволяет выполнять следующие операции: создание, редактирование и удаление собственного объявления о продаже б/у автомобиля, просмотр всех своих объявлений, просмотр объявлений других пользователей и чат с ними. Также пользователя будет предоставлена возможность лайкнуть понравившиеся объявления и позже просмотреть их в отдельной вкладке.

Приложение разработано с использованием микросервисной архитектуры, Asp .Net Core, Entity Framework Core. Для коммуникации между микросервисами используется RabbitMQ и gRPC. Для кеширования – Redis. На рисунке 1 представлена физическая модель БД.

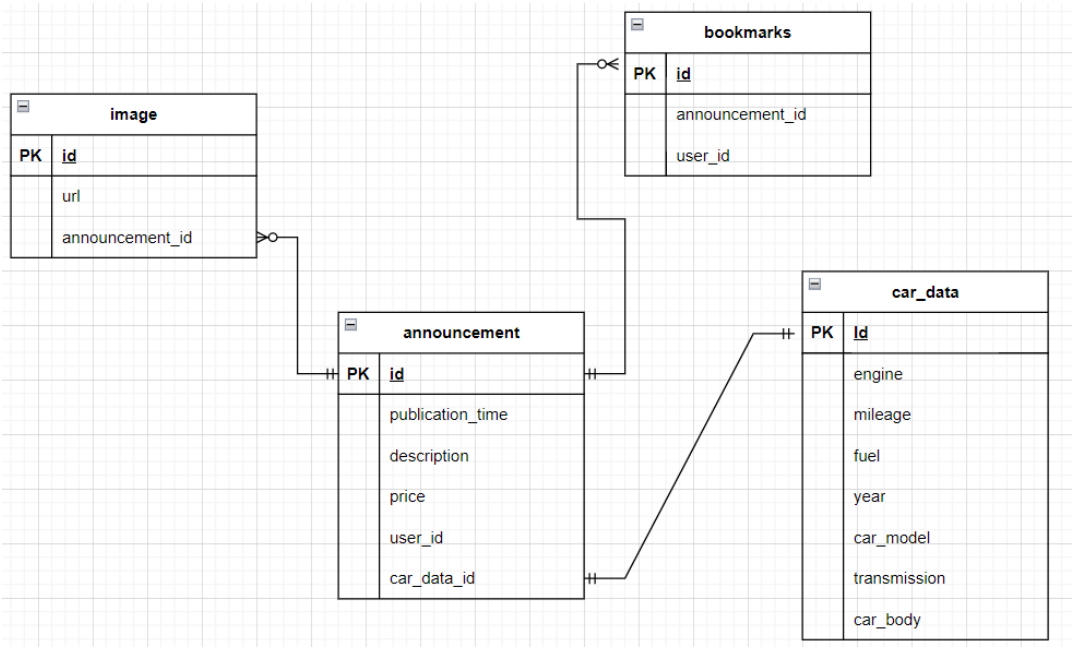


Рисунок 1 – Физическая модель БД

Литература

1 Av.by [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://av.by/. – Дата доступа: 09.01.2025.

А. А. Бельский, Е. А. Левчук
(*БГУ, Минск*)

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ИГРОВОГО ПРИЛОЖЕНИЯ НА ПЛАТФОРМЕ UNITY

При разработке компьютерных игр основной составляющей является визуальная часть. Для упрощения процесса визуализации в игровой разработке создано множество платформ, объединяющих в себе визуальные средства программирования и визуализации, а также реализующие решения типовых задач, возникающих в процессе создания видеоигр.

Одной из таких платформ является Unity, которая предоставляет разработчикам обширный набор инструментов для создания двумерных и трёхмерных игр.

Рассмотрим задачу разработки однопользовательской видеоигры с процедурной генерацией игровых локаций. Создание игровых сцен производится в редакторе платформы Unity через размещение заготовленных трёхмерных объектов и добавления к ним компонентов, которые расширяют возможности объекта. Сами объекты можно создать средствами платформы, загрузить из asset store (в простейшем случае) или смоделировать внутри специализированного программного обеспечения (например, Blender) и после загрузить в редактор Unity. Визуальную привлекательность объектов обеспечивают качественные текстуры, добавление компонентов effect и animator к объектам. Звуковое окружение обеспечивается добавлением аудиофайлов и их своевременным запуском программными средствами.

Техническими аспектами реализации являются менеджеры игровых ресурсов, отвечающие за своевременное отображение игровых сцен, трансляцию событий внутри программы, управление игровым процессом и отображение интерфейса пользователя. Необходима реализация нескольких контроллеров для управления состоянием игровых объектов и обеспечения ожидаемого поведения, интерактивности. Такими объектами являются персонаж игрока, его инструменты, интерактивные объекты, противники и прочие не статичные составляющие.

Процедурную генерацию игровых сцен осуществляет отдельный программный модуль, создающий игровое пространство случайной комбинацией заранее заготовленных игровых объектов.

М. М. Бердников, Е. В. Комракова
(*ГГТУ имени П. О. Сухого, Гомель*)

РАЗРАБОТКА WEB-ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ РАБОТЫ С СОБЫТИЯМИ

В условиях цифровизации управление событиями становится важной задачей для организаций, образовательных учреждений, коммерческих структур и даже индивидуальных пользователей. Эф-

фективное планирование, отслеживание и редактирование событий требуют специализированных инструментов, которые объединяют удобство, безопасность и гибкость. Разработанное web-приложение для работы с событиями решает эти задачи, предоставляя пользователям интуитивный интерфейс для подписки на выбранные события, а администраторам – инструменты для создания и управления событиями контроля и анализа данных.

Приложение построено по принципу клиент-серверной архитектуры с использованием современных технологий:

– ядро реализовано на C# с фреймворком ASP.NET Core, обеспечивающим высокую производительность и масштабируемость;

– для работы с базой данных используется Entity Framework Core и PostgreSQL, что гарантирует надежное и быстрое взаимодействие с данными;

– аутентификация и авторизация пользователей реализованы с помощью JWT-токены (access и refresh), что повышает безопасность и удобство сессий;

– тестирование логики приложения проведено с помощью xUnit, что обеспечивает стабильность работы;

– интерфейс разработан на React с использованием ChakraUI и TailwindCSS для создания адаптивного и привлекательного дизайна;

– реализованы динамические компоненты: формы создания и редактирования, пагинация списков, фильтрация по категориям и датам.

Разработанное web-приложение демонстрирует эффективное сочетание современных технологий для решения задач управления событиями. Его ключевые преимущества – безопасность, производительность и удобство использования. Приложение может быть адаптировано под нужды различных организаций: от университетов (планирование лекций) до корпораций (организация встреч). Дальнейшее развитие проекта предполагает интеграцию с календарями (Google Calendar, Outlook) и добавление мобильной версии на React Native.

А. В. Бондаренко
(*ГрГУ имени Янки Купалы, Гродно*)

СИСТЕМА УЧЕТА ПОСТАВОК ДЛЯ МАГАЗИНА НА ПЛАТФОРМЕ 1С

В современных условиях автоматизация складского учета играет ключевую роль в повышении эффективности работы магазинов и торговых предприятий. Для решения этой задачи разработан модуль управления складом на платформе 1С, обеспечивающий учет поставок, остатков и инвентаризации товаров.

Основная архитектура модуля построена с использованием Библиотеки Стандартных Подсистем (БСП), что обеспечивает гибкость, удобство поддержки и возможность интеграции с существующими решениями 1С. Основные функциональные блоки включают управление остатками, приемку и отгрузку товаров, проведение инвентаризации и генерацию аналитических отчетов.

Для обеспечения точного контроля за товарооборотом реализована система автоматического обновления остатков при поступлении и списании товаров. Встроенные механизмы уведомлений о критических запасах позволяют оперативно реагировать на нехватку продукции. Интеграция с базой поставщиков и клиентов упрощает процесс документооборота и формирование печатных документов.

Особое внимание уделено аналитическим возможностям модуля. Разработаны отчеты, позволяющие анализировать движение товаров, выявлять наиболее востребованные позиции и определять товары с низким оборотом. Для наглядного представления данных используются отчеты и графики.

Дополнительно создано мобильное приложение для складских сотрудников, включающее функции сканирования штрих-кодов и работы в оффлайн-режиме с последующей синхронизацией данных с 1С. Использование мобильных технологий повышает скорость обработки товаров и снижает вероятность ошибок.

Разработанный модуль обеспечивает автоматизацию складского учета, снижает вероятность ошибок при ведении документации и упрощает управление товарными потоками, что делает его эффективным инструментом для розничных и оптовых торговых предприятий.

Е. А. Бурдов, Е. В. Комракова
(*ГГТУ имени П. О. Сухого, Гомель*)

РАЗРАБОТКА 3D-ИГРЫ ОТ ТРЕТЬЕГО ЛИЦА „SAGA OF VALOR“ В ЖАНРЕ ЭКШЕН-ПРИКЛЮЧЕНИЕ НА ПЛАТФОРМЕ UNITY

В современной индустрии компьютерных игр особое внимание уделяется созданию проектов, сочетающих захватывающий игровой процесс с глубокой проработкой игрового мира и возможностей персонажа. Трехмерная игра от третьего лица „*Saga of Valor*“ представляет собой уникальное сочетание динамичного экшен-игрового процесса и увлекательных приключений в мире, наполненном тайнами и опасностями. Проект разработан на популярной игровой платформе *Unity* для операционной системы *Windows*.

Основным акцентом игры является система развития персонажа, которая предоставляет игроку множество возможностей для создания уникального героя. Система прогрессии построена на основе получения очков опыта за выполнение различных действий: побед над противниками, прохождения квестов и исследование локаций. Накопленные очки можно инвестировать в развитие основных характеристик персонажа, что напрямую влияет на боевые способности.

Игровой мир разделен на несколько крупных локаций, каждая из которых обладает собственной атмосферой и особенностями. Переход между территориями осуществляется через специальные порталы или ключевые объекты, что обеспечивает плавность игрового процесса и сохраняет целостность повествования. Различные биомы – от заснеженных гор до жарких пустынь.

Комбат-система игры основана на реалистичной механике ударов и блоков, где важна не только скорость реакции, но и понимание слабых мест противников. Система искусственного интеллекта противников позволяет создать динамичные и захватывающие боевые сцены, требующие от игрока стратегического мышления и точного исполнения действий.

Визуальная составляющая проекта основана на современных технологиях рендеринга *Unity*, что позволяет создать атмосферные игровые пространства с детализированными текстурами и продуманной световой атмосферой. Особое внимание уделено системе освещения и погодным эффектам, которые значительно усиливают погружение в игровой мир.

Д. О. Буякевич, Л. К. Титова
(*ГГТУ имени П. О. Сухого, Гомель*)

ГИБРИДИЗАЦИЯ ЖАНРОВ ПРИ СОЗДАНИИ ИГРОВОГО ПРИЛОЖЕНИЯ „THE DOOMED FORTRESS“ НА ДВИЖКЕ UNITY

Игровой движок Unity, обеспечивающий кроссплатформенную разработку интерактивных приложений, был применен для создания гибридного проекта, совмещающего механики жанра пошаговой стратегии с элементами Tower Defense и экономического симулятора.

Разработанное 3D-приложение ориентировано на одиночное прохождение, где игроку необходимо совмещать тактическое планирование обороны с долгосрочным управлением ресурсами. Основой игрового процесса выступает цикличность фаз: в фазу строительства пользователь распределяет ограниченные ресурсы между возведением многоуровневых оборонительных сооружений, созданием инфраструктуры (укрепления, ловушки, генераторы ресурсов), а в фазу боевых действий – отражает адаптивные волны атак противника с учетом текущей конфигурации защиты.

Проект расширяет традиционные рамки Tower Defense за счет интеграции стратегической глубины. Динамическое планирование обороны реализовано через пошаговый режим, позволяющий игроку реорганизовывать укрепления между волнами. Экономическая система связывает тактические решения, такие как размещение башен, с макростратегией – инвестициями в добычу ресурсов и улучшение технологий.

Техническая реализация на Unity предусматривает использование физического движка для расчета баллистики снарядов, системы частиц для визуализации эффектов разрушения, взрывов и анимаций конкретных вещей. Таким образом, предложенный подход демонстрирует потенциал синтеза Tower Defense с комплексными стратегическими системами. Игроку предоставляется не только задача оперативного отражения атак, но и возможность управления экосистемой обороны, где каждое решение влияет на долгосрочную устойчивость базы.

Проект подчеркивает актуальность гибридизации жанров для повышения глубины игрового процесса, а также эффективность Unity как инструмента для реализации сложных механик, требующих интеграции 3D-графики и физических расчетов.

Д. О. Буякевич, Л. К. Титова
(*ГГТУ имени П. О. Сухого, Гомель*)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЛАГИНА ODIN INSPECTOR ПРИ РАЗРАБОТКЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО РЕДАКТОРА УРОВНЕЙ В UNITY3D

Создание стартовых конфигураций игровых уровней – важный, но трудоёмкий этап разработки, требующий высокой точности. В Unity3D проектирование уровней традиционно связано с ручным конфигурированием объектов через стандартные инструменты, что увеличивает затраты времени, особенно в крупных проектах. Предложенное решение на базе плагина Odin Inspector позволяет автоматизировать этот процесс: задание параметров карты, координат объектов и их свойств реализовано через специализированный редактор, что сокращает время разработки и минимизирует ошибки ручного ввода. Интеграция Odin Inspector расширяет возможности Unity Editor, обеспечивая гибкую сериализацию данных и создание пользовательских интерфейсов для работы с конфигурациями.

Основной функционал редактора включает создание настраиваемой сетки, которое задаётся через интуитивно понятное пользовательское окно. Разработчик может размещать объекты на сетке, учитывая их размеры и взаимное расположение, что обеспечивает точное проектирование уровня без наложений и выхода за границы карты. Например, декорации и игровые объекты автоматически выравниваются по ячейкам, что упрощает создание сложных сцен. Редактор поддерживает сохранение конфигураций в файлы, позволяя повторно загружать их для редактирования или интеграции в другие сцены. Это обеспечивает гибкость при итерационной разработке и совместной работе над проектом.

Предложенное решение на базе Odin Inspector значительно упрощает процесс создания и редактирования игровых уровней в Unity3D. Ключевым преимуществом является визуальное проектирование карт через интерактивную сетку, которое сокращает время разработки по сравнению с ручным конфигурированием.

Данных подход может быть адаптирован для решения смежных задач, таких как проектирование локаций для стратегических игр или симуляторов, что подтверждает его универсальность и практическую ценность.

Материалы XXVIII Республиканской научной конференции студентов и аспирантов «Новые математические методы и компьютерные технологии в проектировании, производстве и научных исследованиях», Гомель, 17–19 марта 2025 г.

Ю. П. Быковский, Н. Б. Осипенко
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

РАЗРАБОТКА САЙТА ДЛЯ ФИТНЕС-ЦЕНТРА НА ЯЗЫКЕ JAVA С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФРЕЙМВОРКА SPRING

Целью данного проекта является разработка веб-приложения для фитнес-центра с использованием языка программирования Java и фреймворка Spring. В ходе работы проведено исследование современных веб-технологий и методик проектирования, позволяющих создать удобный, безопасный и масштабируемый сайт для управления услугами фитнес-центра.

При разработке были определены основные функции, необходимые пользователям: регистрация и авторизация клиентов, выбор и запись на тренировки, просмотр расписания, управление абонементами и оплатами. Также изучены лучшие практики веб-разработки и применены современные подходы к построению архитектуры приложения.

Основной акцент сделан на обеспечении гибкости и масштабируемости системы, что достигается за счет использования фреймворка Spring, разделения приложения на модули и применения шаблонов проектирования. Особое внимание уделено безопасности пользовательских данных, включая защиту персональной информации и безопасные методы аутентификации.

Разработка включала в себя проектирование базы данных, реализацию серверной части на Spring Boot, а также создание удобного интерфейса с использованием современных фронтенд-технологий. В результате получено веб-приложение, обеспечивающее быструю обработку данных, удобное взаимодействие с пользователем и возможность дальнейшего расширения функционала.

В приложении реализован сервис онлайн-записи: инструмент для оптимизации работы администраторов, упрощения процесса взаимодействия между компанией и её клиентами и предоставления услуг потребителям в любое время суток даже с телефона. Реализованное приложение может быть использовано в качестве шаблона для автоматизации записи клиентов в разных фитнес студиях.

В ходе работы создан прототип сайта фитнес-центра, отвечающий требованиям современного веб-разработки, удобства использования и высокой производительности.

А. В. Владыковский, Н. Б. Осипенко
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

РАЗРАБОТКА КНИЖНОГО ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФРЕЙМВОРКА REACT.JS

Современные технологии веб-разработки позволяют создавать удобные и высокопроизводительные интернет-магазины, адаптированные под нужды пользователей. Разработка книжного интернет-магазина требует реализации таких ключевых функций, как каталогизация книг, корзина покупок, система аутентификации пользователей, интеграция с платёжными сервисами и управление заказами.

Для эффективной работы и удобного интерфейса было выбрано использование фреймворка React.js, позволяющего создавать динамические одностраничные приложения (SPA), обеспечивая быструю навигацию без полной перезагрузки страницы.

В проекте применяется архитектура компонентного подхода, что способствует повторному использованию кода и улучшает его поддержку. Управление состоянием реализовано с помощью React Context API, что снижает связанность компонентов и упрощает передачу данных.

Для взаимодействия с сервером используется REST API, разработанный на основе Node.js и Express.js. Серверная часть обрабатывает запросы клиентов, управляет базой данных (используется MongoDB) и обеспечивает безопасность с помощью JWT-токенов.

Реализована система ролей (администратор, пользователь) для разграничения прав доступа.

Интерфейс интернет-магазина разработан с учётом принципов UX/UI-дизайна и с использованием библиотеки Material-UI, что позволило повысить удобство его использования и создать адаптивный и стильный дизайн. Реализованы функции поиска, фильтрации и сортировки книг, облегчающие пользователям выбор нужных товаров.

Внедрение разработанного интернет-магазина позволяет автоматизировать процесс продаж книг, повысить удобство взаимодействия с клиентами и создать масштабируемую платформу для дальнейшего развития. Использование современных технологий, таких как React.js, Node.js и MongoDB, обеспечивает высокую производи-

тельность, безопасность и гибкость системы, делает ее масштабируемой и готовой к дальнейшему развитию, что актуально в условиях постоянно растущего онлайн-рынка книг.

И. А. Гайшун, Е. В. Комракова
(*ГГТУ имени П. О. Сухого, Гомель*)

ПРОЦЕДУРНАЯ ГЕНЕРАЦИЯ БИОМОВ ДЛЯ ТРЕХМЕРНОГО ИГРОВОГО ПРИЛОЖЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ШУМА ПЕРЛИНА

Во многих игровых приложениях, таких как *Minecraft*, *Terraria* или *Valhelm* присутствуют различные биомы на локации. Зачастую в разных биомах содержатся разные объекты, которые необходимы игроку для продвижения по игре. Для генерации биомов на игровой локации можно использовать шум Перлина.

Суть генерации биомов с использованием шума Перлина в данной работе заключается в том, чтобы попиксельно фильтровать текстуру сгенерированного шума Перлина по верхним и нижним границам и присваивать каждому пикселю свое весовое значение цвета. Таким образом можно сформировать новую текстуру с четко выраженными биомами и отобразить их на игровой локации.

Для создания карты биомов были использованы: язык программирования *C#* и платформа *Unity*. При создании текстуры с шумом Перлина использовался метод *Mathf.PerlinNoise*(*float x, float y*) из библиотеки *UnityEngine* для генерации текстуры двухмерного шума Перлина для точек выбора *x* и *y*.

Для каждого пикселя полученной текстуры шума Перлина проводится проверка на соответствие значения цвета одному из диапазонов, ограниченному нижним и верхним пороговым значением. Если значение цвета соответствует диапазону, то пиксель окрашивается в необходимый цвет для соотнесения его с нужным биомом. После выполнения всех операций на выходе получается текстура с размеченными биомами (рисунок 1), которая может быть использована для создания биомов на объекте *Terrain*.

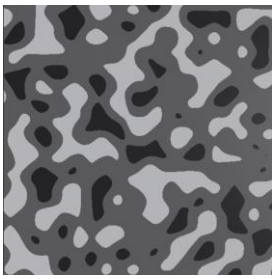


Рисунок 1 – Сгенерированная карта биомов

И. А. Гайшун, Е. В. Комракова
(*ГГТУ имени П. О. Сухого, Гомель*)

ШУМ ПЕРЛИНА ДЛЯ ПРОЦЕДУРНОЙ ГЕНЕРАЦИИ ТРЕХМЕРНЫХ ЛАНДШАФТОВ В ИГРОВЫХ МИРАХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЛАТФОРМЫ UNITY

В реальностях современной игровой индустрии нередко разработчикам необходимо реализовывать случайную генерацию локаций в играх для обеспечения разнообразного и уникального исследования мира после его создания. Процедурная генерация – удобный и незаменимый элемент в разработке игровых приложений для случайного создания локации. Одним из способов процедурной генерации является использование алгоритма для создания шума Перлина.

Шум Перлина – это градиентный шум, состоящий из набора псевдослучайных единичных векторов, расположенных в определенных точках пространства и интерполированных функций сглаживания между этими точками. Изначально шум Перлина использовался для создания текстур поверхности, но после этот алгоритм стали использовать для процедурной генерации локаций.

Алгоритм генерации шума Перлина схож с белым шумом, но отличительной чертой шума Перлина стали плавные переходы между случайными локальными максимумами и минимумами.

При написании скриптов на платформе *Unity* используется библиотека *UnityEngine*. В этой библиотеке содержится метод *Mathf.PerlinNoise*(*float x, float y*) для генерации двухмерного шума Перлина для точек выбора *x* и *y*. Шум не содержит полностью случайного значения в каждой точке, а состоит из «волн», значения ко-

торых постепенно увеличиваются и уменьшаются по всей фигуре. На рисунке 1 показана сгенерированная текстура шума Перлина. Текстура содержит пиксели в градации серого, где черным цветов указаны нижние точки ландшафта, а белым – верхние точки.



Рисунок 1 – Сгенерированная текстура шума Перлина

С. В. Галеев
(*ГрГУ имени Янки Купалы, Гродно*)

МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ СЕРВИСОВ ОТ КОПИРОВАНИЯ ВИДЕОРЕСУРСОВ

Целью данной работы является разработка концепции защищенного видеоплеера, который сможет эффективно предотвращать несанкционированный доступ и копирование видеоконтента, а также поддерживать динамическую вставку рекламы. Это актуально для медиаплатформ, стриминговых сервисов и видеохостингов, где защита цифровых прав (DRM) и монетизация играют ключевую роль.

С каждым годом растет число пользователей видеоплатформ, а значит, увеличивается и объем контента, размещаемого в сети. Для владельцев видеоконтента защита авторских прав становится важнейшей задачей, поскольку незаконное копирование и распространение видео могут серьезно повлиять на доходы компаний, снизить доверие к их продуктам и создать юридические проблемы.

Предметом исследования являются методы защиты видеоконтента от несанкционированного копирования, включая технологии шифрования, системы управления доступом (DRM), цифровые водяные знаки, а также более новые подходы, такие как блокчейн-технологии.

Это имеет практическую значимость для разработчиков видеоплатформ, авторов контента и специалистов в области цифровых технологий. Она позволит понять, какие методы защиты контента являются наиболее эффективными и как можно улучшить существующие системы защиты. Кроме того, результаты работы могут быть полезны для оценки рисков в области авторских прав и для разработки бизнес-стратегий по защите контента.

А. А. Гаманович
(*ГрГУ имени Янки Купалы, Гродно*)

АНАЛИЗ ФОТОГРАФИЙ БЛЮД С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ПРЕДСКАЗАНИЯ ИХ ИНГРЕДИЕНТОВ

Целью данной работы являлась разработка модели машинного обучения, способной анализировать фотографии блюд и предсказывать их ингредиенты. Для реализации использованы библиотеки TensorFlow, Keras, Keras Tuner, Numpy и Matplotlib.

В первую очередь была проведена подготовка данных, включающая загрузку изображений, нормализацию пикселей и аугментацию данных с помощью ImageDataGenerator. Для обучения модели использовался датасет Food-101, содержащий 101 класс блюд. Из всего набора данных случайным образом были выбраны 10 классов, для которых выполнена классификация.

Для построения модели использовалась архитектура сверточной нейронной сети (CNN) [1].

Компиляция модели выполнена с использованием Adam в качестве оптимизатора и categorical_crossentropy как функции потерь. Для предотвращения переобучения добавлен слой Dropout (0.5).

На этапе обучения использовался callback EarlyStopping, который останавливал процесс, если значение val_loss не улучшалось в течение трёх эпох. В ходе экспериментов модель обучалась на 20 эпохах с размером батча равным 32.

Для улучшения качества модели была проведена настройка гиперпараметров с помощью Keras Tuner (Hyperband) [2].

После поиска гиперпараметров и дообучения лучшая модель показала точность 88.8 %, что позволяет применять эту модель в кулинарных сервисах для автоматического распознавания ингредиентов по изображениям.

Литература

1 Николенко, С. И. Глубокое обучение. Погружение в мир нейросетей / С. И. Николенко, А. А. Кадурин, Е. О. Архангельская. – М. : ДМК Пресс, 2018. – 451 с.

2 Шолле, Ф. Глубокое обучение на Python / Ф. Шолле. – М.: Питер, 2023. – 576 с.

И. В. Громыко, Л. К. Титова
(*ГГТУ имени П. О. Сухого, Гомель*)

ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ИГРОВОМ ПРИЛОЖЕНИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОДХОДА UTILITY AI

В настоящее время популярным направлением при разработке игровых приложений является создание игрового искусственного интеллекта (ИИ).

При разработке ИИ для создания модели поведения в игровых приложениях используется масса подходов. Примерами могут служить конечные автоматы, деревья поведений, Utility AI и др.

Utility AI является приоритетным вариантом для задач, где необходимо создание неигровых персонажей, поведение которых должно быть чувствительным к изменяющимся условиям игровой среды.

При разработке искусственного интеллекта с помощью Utility AI необходимо указать действия, которые искусственный интеллект может выполнять в определённый момент времени.

При создании действия необходимо указать список условий, которые будут влиять на выполнение данного действия. Например, неигровой персонаж может атаковать персонажа пользователя, и на данное действие могут влиять различные условия: расстояние до игрока, количество противников вокруг, количество здоровья противника и др.

Для каждого условия задаётся определённая формула, которая будет высчитывать очки для оценки выгоды определённого действия. Очки могут высчитываться различными способами: с помощью задания кривой, дискретными значениями или другим алгоритмом таким образом, чтобы диапазон значений был от 0 до 1. Для действия можно указать приоритет, повышая или понижая значения с помощью функций.

При определении действия, которое должен выполнить интеллект, производится подсчёт очков всех условий для каждого возможного действия, по результату которого Utility AI определяет, какое действие получило наивысшую оценку, и выполняет его.

Подводя итоги, можно сказать, что при создании ИИ в игровых приложениях с помощью подхода Utility AI необходимо проработать функции и приоритеты для действий, так как от них будет зависеть то, каким образом неигровые персонажи будут реагировать на различные условия игровой среды.

И. В. Громыко, Л. К. Титова
(*ГГТУ имени П. О. Сухого, Гомель*)

РАЗРАБОТКА ИГРОВОГО ПРИЛОЖЕНИЯ «РАЗРУШИТЕЛЬ БЛОКОВ» В ЖАНРЕ АРКАНОИД С ПОМОЩЬЮ СРЕДСТВ ИГРОВОГО ДВИЖКА UNITY

Unity – это профессиональный игровой движок, с помощью которого можно создавать видеоигры для различных платформ: от мобильных устройств до различных игровых консолей и персональных компьютеров. На Unity за свою историю существования было написано множество игровых приложений различных величин: от небольших проектов до одних из самых крупных в индустрии [1].

Приложение «Разрушитель блоков» является двухмерной игрой в жанре Арканоид, где игроку необходимо управлять платформой, которая отбивает шарики, с помощью которых разрушаются блоки.

В приложении «Разрушитель блоков», кроме обыкновенных блоков, также реализованы различные бонусные блоки, которые могут помогать пользователю быстрее пройти уровень, или мешать ему и замедлять прохождение.

С помощью средств игрового движка Unity при разработке игрового приложения были созданы диалоговые окна внутри редактора, с помощью которых можно создавать игровые уровни, а также управлять переводом игры на различные языки.

Приложение реализовано таким образом, что изменение настроек множества механик производится с помощью конфигурационных файлов в редакторе Unity. Чтобы изменить настройки игры (например, скорость полёта шарика), необходимо поменять соответствующее значение в конфигурационном файле без необходимости изменения кодовой базы. Аналогичным образом настраивается поведение различных блоков: для каждого блока есть определённый набор настроек его поведения.

Преимуществом такого варианта игры является простой и интуитивный интерфейс, а также наличие различного вида блоков и бонусов, которые делают игровой процесс для пользователя более разнообразным.

Литература

1 Джейсон, Г. Игровой движок. Программирование и внутреннее устройство, 3-е издание / Г. Джейсон. – СПб. : Питер, 2021. – 1136 с.

В. Д. Гузов, С. В. Киргинцева
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

РАЗРАБОТКА WEB-ПРИЛОЖЕНИЯ „TO-DO LIST“ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ HTML, CSS И JAVASCRIPT

В современном мире программирования одной из актуальных задач является разработка удобных и эффективных веб-приложений, которые обеспечивают комфортное взаимодействие пользователей с данными и повышают их продуктивность.

Разработано веб-приложения „To-Do List“ с использованием HTML, CSS и JavaScript [1, 2]. Приложение предназначено для управления задачами пользователей, позволяя добавлять, редактировать, удалять и отмечать выполненные задачи. Возможна реализация дополнительного функционала, такого как сортировка, фильтрация и сохранение данных в локальном хранилище. Теоретической основой

разработки является использование принципов клиент-серверной архитектуры и современных методов работы с DOM API и событиями в JavaScript.

Для автоматизации процесса разработки и повышения удобства использования веб-приложения создана адаптивная и интуитивно понятная пользовательская интерфейсная часть, реализованная с помощью CSS. Кроме того, применение JavaScript обеспечивает динамическое обновление списка задач без перезагрузки страницы, что делает работу с приложением более удобной и продуктивной.

Литература

1 Дакшини, А. HTML, CSS и JavaScript для начинающих / А. Дакшини. – Москва : Питер, 2021. – 320 с.

2 Флэнаган, Д. JavaScript: Подробное руководство / Д. Флэнаган. – Санкт-Петербург : Символ-Плюс, 2020. – 1100 с.

И. П. Доценко, С. В. Киргинцева
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

РАЗРАБОТКА ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНА «ОДЕЖДА И ОБУВЬ» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ JAVA, JS, REACT

В современном мире онлайн-торговля становится неотъемлемой частью бизнеса, а развитие удобных и надежных интернет-магазинов играет ключевую роль в привлечении клиентов и увеличении продаж. В данной работе рассматривается разработка интернет-магазина обуви и одежды с использованием современных технологий веб-разработки. Проект основан на стеке технологий JavaScript, React и Java, что обеспечивает высокую производительность, удобство использования и масштабируемость [1]. Клиентская часть реализована с использованием React, что позволяет создать динамичный и отзывчивый пользовательский интерфейс [1]. Серверная часть на Java обеспечивает обработку запросов, управление базой данных и интеграцию с платежными системами [2].

Разработанное приложение включает в себя функционал управления каталогом товаров, систему фильтрации и поиска, личный кабинет пользователя, а также механизм оформления заказов. Кроме того, предусмотрена адаптивная верстка для удобного использования

на мобильных устройствах. Визуализация аналитических данных позволяет владельцам бизнеса отслеживать статистику продаж и поведение пользователей, что способствует улучшению стратегии развития интернет-магазина.

Литература

1 Макфарланд, Д. Современный JavaScript и асинхронное программирование / Д. Макфарланд. – Санкт-Петербург : Питер, 2020. – 448 с.

2 Никсон, Р. Разработка RESTful API на Java / Р. Никсон. – Москва : Питер, 2021. – 320 с.

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

РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ДОСТАВКИ ЕДЫ НА ПЛАТФОРМЕ ASP.NET

В современных условиях цифровизации и активного развития электронной коммерции онлайн-сервисы по доставке еды приобретают все большую популярность. Удобство использования, широкие возможности персонализации заказов, а также сокращение времени на оформление и получение блюд делают такие сервисы востребованными среди пользователей. Разработка веб-приложения для доставки еды является актуальной задачей, поскольку оно позволяет клиентам быстро и удобно оформлять заказы, взаимодействовать с меню ресторана и получать актуальную информацию о статусе доставки без необходимости установки мобильного приложения. Эффективное приложение такого типа должно быть клиент-серверным, включающим базу данных. Грамотная архитектура и качественная оптимизация системы обеспечат стабильность работы сервиса, высокую скорость отклика и удобный пользовательский интерфейс.

Целью работы является создание веб-приложения Dostavochka на языке программирования C#, включающего функционал оформления заказов, управления корзиной, взаимодействия с меню ресторана и системы доставки, сравнимого с такими лидерами рынка, как Uber Eats или Яндекс.Еда. Были изучены современные технологические реше-

ния, используемые в индустрии онлайн-доставки, а основной фокус проекта посвящен проверке того, как база данных MS SQL обеспечивает масштабируемость приложения и защиту пользовательских данных. В результате исследования были выявлены методы, обеспечивающие безопасное хранение и передачу данных заказов и платежной информации, создана эффективная база данных, обеспечивающая масштабируемость; разработаны удобные пользовательские интерфейсы для покупателей, ресторанов и курьеров; реализована функционально насыщенная серверная часть, обеспечивающая надежное взаимодействие между пользователями.

В приложении Dostavochka предусмотрены три основные роли пользователей: покупатель, ресторан и курьер, каждая из которых обладает уникальными возможностями и интерфейсом. В результате создан прототип приложения доставки еды на платформе ASP.NET, позволяющий покупателям быстро и удобно заказывать еду, ресторанам управлять заказами, а курьерам эффективно выполнять доставки.

М. В. Ешман
(*ГГТУ имени П. О. Сухого, Гомель*)

РАЗРАБОТКА СЕТЕВОГО ИГРОВОГО ПРИЛОЖЕНИЯ В ЖАНРЕ ROGUELIKE С ПРОЦЕДУРНО-ГЕНЕРИРУЕМЫМ ОКРУЖЕНИЕМ

Процедурная генерация – это метод создания контента с использованием алгоритмов, который позволяет создавать разнообразные и уникальные элементы игры без необходимости ручной работы над каждой деталью. Эта технология получила широкое распространение в жанре *roguelike*, где ключевую роль играют исследование, неожиданность и высокая реиграбельность. Процедурная генерация позволяет создавать динамическое окружение, которое меняется от одной игровой сессии к другой, обеспечивая уникальный опыт для каждого игрока. Исторически этот подход начал активно применяться в 1980-х годах, начиная с таких игр, как *Rogue*, которая задала стандарты для жанра. Преимущества процедурной генерации включают экономию ресурсов разработчиков, создание непредсказуемого игрового процесса и стимул для игроков возвращаться к игре снова и снова.

Для создания игры использовался игровой движок *Unity*. В проекте сочетаются элементы исследования, выживания и хоррора, что создает напряжённую и увлекательную атмосферу. Игрокам предстоит исследовать постоянно меняющийся мир, где каждая новая локация предлагает уникальные испытания и возможности. События игры разворачиваются в 2384 году, в альтернативной реальности, где космические перелеты стали обыденностью. Игрок играет за работника безымянной Компании, которая занимается сбором металлолома в самых удалённых уголках космоса. Однако за этим простым занятием скрывается мрачная тайна: Компания использует собранный хлам для кормления гигантского чудовища, способного уничтожать целые планеты. Герой, изучая записи на терминалах и оставленные заметки некоего Аскеладда, узнаёт о странных событиях, происходивших с 1971 года, и начинает понимать, что его работа связана с чем-то зловещим. Игрокам предстоит не только выполнять задания Компании, но и раскрыть её истинные цели, выживая в условиях постоянных угроз и загадок.

Данная игра поможет игрокам развить навыки исследования, выживания и работы в команде в постоянно меняющихся условиях. Благодаря процедурной генерации окружения, игроки оказываются в нестабильной и непредсказуемой среде, что требует от них быстрой адаптации и стратегического мышления. Кроме того, многопользовательский аспект игры способствует развитию навыков командной работы.

Л. В. Жиренкова, Е. В. Комракова
(*ГГТУ имени П. О. Сухого, Гомель*)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИНИ-ИГР ДЛЯ ПОДДЕРЖАНИЯ ИНТЕРЕСА К ИГРЕ

Мобильные игры, ориентированные на вовлечение пользователей, занимают значительное место в игровой индустрии. Для поддержания интереса к играм используются мини-игры, позволяющие игроку зарабатывать внутриигровую валюту.

Для поддержания интереса игроков „Amicus“ предлагает разнообразные мини-игры, позволяющие зарабатывать внутриигровую

валюту. Разнообразие активностей делает игровой процесс динамичным и увлекательным. В игре представлены логические головоломки и аркадные задания.

Мини-игры разделены на несколько категорий. В логических задачах игрокам необходимо решать головоломки, требующие внимания и смекалки, а аркадные мини-игры предлагают динамичные испытания. Одной из мини-игр является аркадный платформер, в котором игрок управляет питомцем, преодолевающим препятствия, перепрыгивающим через преграды и собирающим бонусные предметы. Скорость игры постепенно увеличивается, усложняя задачу и проверяя реакцию пользователя. Также в игре присутствует логическая игра «Три в ряд», где необходимо составлять комбинации из одинаковых элементов, перемещая их по игровому полю. Собранные цепочки исчезают, принося очки. Эта механика не только развлекает, но и развивает внимание, логику и стратегическое мышление.

Система вознаграждений за мини-игры мотивирует пользователей регулярно в них участвовать. Игроки получают специальную валюту, которая открывает доступ к уникальному контенту. Внутриигровая валюта, полученная в ходе испытаний, используется для покупки предметов кастомизации, улучшения условий жизни питомца, приобретения новых игровых функций, а также разблокировки аксессуаров и декоративных элементов. Таким образом, мини-игры в „Amicus“ не только добавляют разнообразие в игровой процесс, но и напрямую связаны с основными механиками симулятора.

А. А. Жукевич
(*ГрГУ имени Янки Купалы, Гродно*)

САНАТОРИЙ. РЕГИСТРАТУРА – КАРТОЧКИ ОТДЫХАЮЩИХ, ПЛАТНЫЕ УСЛУГИ, ЗАПИСЬ НА ПРИЁМ

Разрабатываемое на C++ приложение предоставляет возможность управлять регистратурой санатория. Рассмотрим структуру приложения подробнее.

Вначале подключаются необходимые библиотеки: iostream – для ввода и вывода данных на консоль; vector – для хранения последовательных данных; string – для работы со строками; fstream – для работы с файлами.

Создаются классы Patient и Service, которые хранят информацию об отдыхающем, такую как имя, идентификатор и номер карточки, и о платных услугах, как название и стоимость.

Класс Sanatorium хранит списки отдыхающих patients и услуг services. Локальный метод savePatientToFile принимает объект класса Patient и сохраняет карточку отдыхающего в файл. Метод addPatient добавляет карточку отдыхающего. Он создаёт объект класса Patient, добавляет его в список всех отдыхающих patients и сохраняет в файл. Метод addService добавляет платную услугу. Он создаёт объект класса Service, добавляет в список всех услуг services и сохраняет в файл. Метод deletePatient и deleteService соответственно удаляют из файла карточку отдыхающего и услугу. Метод showPatients выводит на экран список всех отдыхающих. Метод showServices выводит на экран список доступных услуг. Метод bookService сохраняет в файл информацию о записи отдыхающего на приём (идентификатор и наименование услуги).

Функция main создаёт объект класса Sanatorium, а также инициализирует цикл для взаимодействия пользователя с интерфейсом, где он может выбрать из списка возможные функции: добавить отдыхающего, добавить услугу, показать список отдыхающих, показать список услуг, создать запись на приём, завершить работу программы.

Таким образом, данный код представляет собой реализацию приложения для управления санаторием, предоставляющее возможность взаимодействовать с карточками отдыхающего, списком услуг и возможностью записаться на приём.

Е. Д. Загоруев, Н. Б. Осипенко
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ SPORTAPP ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ТРЕНИРОВКАМИ И ОТСЛЕЖИВАНИЯ СПОРТИВНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Современный мир невозможно представить без информационных технологий, которые активно используются во всех сферах деятельности человека, включая спорт и физическую подготовку. Эффективное управление тренировочным процессом требует систематизации дан-

ных, удобного доступа к информации о нагрузках, прогрессе и расписании занятий. Цифровые решения помогают спортсменам и тренерам более эффективно планировать тренировки, отслеживать изменения в физическом состоянии и корректировать нагрузку для достижения максимальных результатов.

Данная работа посвящена описанию мобильного приложения SportAPP, разработанного для управления тренировками и отслеживания спортивных результатов. Приложение создает единое пространство для ведения данных о тренировках, индивидуальных возможностях занимающегося, а также включает систему напоминаний о начале занятий. Благодаря интуитивному интерфейсу и широкому функционалу, SportAPP подходит как для профессиональных спортсменов, так и для любителей, позволяя им строить оптимальный тренировочный процесс. SportAPP предоставляет пользователю функции отслеживания результатов и динамики прогресса, уведомления о начале тренировки, персонализации рекомендаций по корректировке нагрузки и т.п.

Приложение разработано с использованием языка программирования Java и интегрированной среды разработки Android Studio. Это обеспечивает надежность, стабильность работы и высокую производительность приложения, а также удобство в использовании на различных мобильных устройствах.

Разработанный программный продукт SportAPP значительно упрощает организацию тренировочного процесса, делая его более удобным и эффективным. Система автоматизации позволяет спортсменам избегать перегрузок, своевременно корректировать нагрузку и анализировать достигнутые результаты. Использование приложения способствует более осознанному подходу к тренировкам, повышая мотивацию и дисциплину пользователей.

Р. К. Игнатович
(*ГрГУ имени Янки Купалы, Гродно*)

РАЗРАБОТКА МУЗЫКАЛЬНОГО ВЕБ-ПРОИГРЫВАТЕЛЯ

В разрабатываемом веб-приложении Rhythmix предусмотрены два типа пользователей: обычный пользователь и артист. Приложе-

ние предлагает каждому уровню доступ к определённому функционалу, обеспечивая удобное взаимодействие между пользователями.

Обычный пользователь – это зарегистрированный пользователь, который может слушать музыку, управлять своими плейлистами и подписываться на обновления артистов и жанров. Пользователю доступны функции: онлайн-прослушивания треков, скачивания отдельных композиций для офлайн-доступа, возможность ставить лайки на треки, редактировать свой профиль, изменять имя, email и фото, восстанавливать пароль через email в случае утери. Взаимодействие пользователей реализуется через систему подписок и уведомлений. Пользователи смогут подписываться на артистов и жанры, получая уведомления о новых релизах.

Артист – это пользователь, который, помимо стандартных функций, получает расширенные возможности для управления своей музыкой. Функционал доступный артисту включает: загрузку и удаление треков и альбомов, редактирование информации о них, просмотр статистики по своим трекам, редактирование своего профиля, управление подписчиками.

Каталог и поиск музыки позволяют пользователям легко находить нужные треки, альбомы и артистов. Система осуществляет поиск по названию, жанру и исполнителю, а также фильтрацию по популярности и количеству лайков, что упрощает навигацию по музыкальному контенту. Взаимодействие с музыкой будет включать в себя онлайн-прослушивание треков через встроенный плеер, возможность ставить лайки, добавлять треки в плейлисты и скачивать их для офлайн-прослушивания. Плеер будет поддерживать стандартные функции управления.

Разрабатываемое приложение Rhythmix предоставляет платформу для прослушивания и распространения музыки. Оно обеспечит удобный пользовательский опыт, включая управление плейлистами, подписки и взаимодействие с артистами. Здесь артисты получают инструменты для публикации и продвижения своей музыки, а пользователи – могут насладиться удобным поиском и прослушиванием контента.

П. П. Кавцевич
(*ГрГУ имени Янки Купалы, Гродно*)

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОТВЕТСТВЕННОСТИ МЕЖДУ ВЛАДЕЛЬЦЕМ ПРОДУКТА, РУКОВОДИТЕЛЕМ ПРОЕКТА И МЕНЕДЖЕРОМ ПРОДУКТА В УПРАВЛЕНИИ ПРОЕКТОМ

В современных IT-проектах бывает затруднительно четко очертить границу между обязанностями руководителя проекта (Project Manager), владельца продукта (Product Owner) и менеджера продукта (Product Manager) [1]. Остро проблема стоит при смене места работы, когда специалисты могут запутаться в различиях между этими ролями.

В обязательствах владельца продукта и менеджера продукта имеется сходство: сосредоточение на разработке качественного продукта, соответствующего всем требованиям и приносящего максимальную ценность для компании и клиента. Однако первый участвует в проектах, функционирующих по методологии scrum, где отвечает за управление бэклогом, приоритизацию задач, планирование спринтов, проведение agile- ретроспектив.

Менеджер продукта фокусируется на более широкой концепции развития продукта, составляет долгосрочный план его развития, анализирует рынок конкурентов и разрабатывает видение продукта.

Руководитель проекта сосредотачивает свое внимание на управлении командой, чтобы проект был выполнен в срок, в рамках бюджета и соответствующего качества. В его обязанности входит коммуникация с командой, разрешение спорных ситуаций, планирование сроков проекта, контроль и мониторинг результатов.

Таким образом, в scrum- проектах из трех рассмотренных ролей часто участвует только владелец продукта. В любых других крупных проектах могут присутствовать различные комбинации данных специализаций. В небольших же – роль руководителя проекта часто делегируется тимлиду или разработчику команды.

Если в проекте участвуют и руководитель, и оба менеджера, то в таком случае бизнес-аналитик не руководит ни продуктом, ни проектом, а сосредотачивается на сборе и анализе требований, моделировании бизнес- процессов.

Литература

1 Product Owner и Product Manager: в чем их отличие и какую роль выбрать? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://productlab.ru/. – Дата доступа: 10.01.2025.

М. П. Касянович
(*ГрГУ имени Янки Купалы, Гродно*)

КАЛЬКУЛЯТОР РИМСКИХ ЧИСЕЛ НА ЯЗЫКЕ C++

Код программы представляет собой программу на C++, реализующую калькулятор для работы с римскими числами. Рассмотрим его структуру подробнее.

В первую очередь подключаются необходимые библиотеки: <iostream> – для ввода и вывода данных; <string> – для работы со строками; <map> – для использования ассоциативного массива (словаря) для хранения значений римских символов.

Создается ассоциативный массив *romanValues,* который сопоставляет римские символы с их целочисленными значениями. Эта функция принимает строку с римским числом и преобразует её в целое число. В процессе вычисления учитываются правила сложения и вычитания, основанные на значениях предыдущих символов.

Функция *intToRoman* принимает целое число и преобразует его обратно в строку с римским числом. Она использует массив пар, содержащий значения и соответствующие римские символы, и последовательно вычитает значения, добавляя соответствующие символы к результату.

Функция *main* – это точка входа в программу. Она инициализирует локализацию, переменные для хранения вводимых римских чисел и предыдущего результата, а также управляет циклом для выполнения арифметических операций. В цикле пользователь вводит римские числа и выбирает арифметическую операцию. В зависимости от выбранной операции происходит вызов соответствующего кода, который выводит результат и сохраняет его для последующего использования. После каждой операции программа предлагает пользователю продолжить вычисления или завершить работу.

Таким образом, данный код представляет собой полную реализацию калькулятора для римских чисел с использованием современных возможностей C++, таких как ассоциативные массивы и обработка строк. Структура программы ясна и логична, что позволяет легко добавлять новые функции или модифицировать существующие.

А. А. Киселёв
(*ГрГУ имени Янки Купалы, Гродно*)

РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ-КОНВЕРТЕРА ВАЛЮТ СРЕДСТВАМИ JAVASCRIPT (REACT, EXPRESS)

Ежедневно пользователи сталкиваются с необходимостью обмена валют, что делает удобные инструменты для расчёта курсов крайне востребованными. Целью работы является создание приложения-конвертера валют, которое предоставит пользователям быстрый и удобный способ обмена одной валюты на другую через современный, интуитивно понятный интерфейс.

Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи: провести анализ существующих решений для конвертации валют; спроектировать и реализовать приложение с использованием React для клиентской части и Express для серверной части; интегрировать приложение с базой данных PostgreSQL через ORM Sequelize; обеспечить получение актуальных курсов валют через API для точной конвертации; реализовать функционал отображения исторических данных и возможность добавления валют в избранное. В процессе работы были использованы современные технологии [1]: React для создания динамичного пользовательского интерфейса, Express для обработки клиентских запросов, PostgreSQL и Sequelize для работы с базой данных, а также внешние API для получения актуальных курсов валют (например, ExchangeRate API или Open Exchange Rates). Основная функциональность приложения включает: конвертацию валют с учётом актуальных курсов, отображение текущих курсов, просмотр исторических данных для анализа изменений, управление избранными валютами для

зарегистрированных пользователей и интуитивно понятный интерфейс с адаптивным дизайном.

Практическая значимость работы заключается в том, что приложение предоставляет пользователям удобный инструмент для работы с валютами, что полезно как в личных, так и профессиональных целях. Приложение демонстрирует высокую производительность и стабильность, а также перспективы для дальнейшего расширения функциональности.

Литература

1 Фримен, Э. Изучаем программирование на JavaScript / Э. Фримен, Э. Робсон. – М. : Питер, 2022. – 640 с.

И. А. Козлов
(*ГрГУ имени Янки Купалы, Гродно*)

ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ «ДОСТОПРИМЕЧАТЕЛЬНОСТИ ГОРОДА ГРОДНО»

Веб-приложение «Достопримечательности Гродно» предназначено для отображения информации о культурных и исторических объектах города, предоставления пользователям удобного инструмента для планирования экскурсий, а также улучшения туристической привлекательности региона [1, 2].

Функциональность веб-приложения включает:

– Просмотр достопримечательностей: подробное описание объектов (история, местоположение, фотографии);

– Возможность просматривать изображения в галерее.

Отзывы пользователей: пользователи могут оставлять отзывы о посещённых достопримечательностях.

Хранение данных: вся информация о достопримечательностях, отзывах и бронированиях хранится в базе данных MySQL.

Система рейтинга на основе отзывов: Проект реализован с использованием следующих технологий:

Frontend: HTML, CSS, JavaScript; React.js для создания динамического интерфейса.

Backend: Node.js и Express для обработки запросов пользователей и работы с базой данных.

База данных: MySQL.

API: Google Maps API для отображения карты с метками достопримечательностей.

Литература

1 Официальный туристический портал Беларуси с информацией о достопримечательностях и планировании поездок [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.belarus.by/. – Дата доступа: 22.01.2025.

2 Глобальная платформа для поиска достопримечательностей, бронирования экскурсий и оставления отзывов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.tripadvisor.com/. – 22.01.2025.

Е. М. Кононович, Л. К. Титова
(*ГГТУ имени П. О. Сухого, Гомель*)

ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ ОНЛАЙН-ИГР СРЕДСТВАМИ ДВИЖКА UNITY

Движок Unity является одним из наиболее популярных инструментов для создания мультиплатформенных игр благодаря гибкости, открытой архитектуре и поддержке современных технологий. Его компонентно-ориентированный подход позволяет быстро прототипировать и реализовывать сложные механики, а встроенный Asset Store предоставляет доступ к готовым решениям для оптимизации разработки. Unity поддерживает языки C# и визуальное программирование (Bolt), что делает его доступным для разработчиков разного уровня подготовки.

При создании онлайн-игр ключевой особенностью становится организация сетевого взаимодействия. Unity предлагает встроенные инструменты, такие как Netcode for GameObjects и Unity Relay, которые упрощают синхронизацию состояний между клиентами. Однако выбор архитектуры (P2P или клиент-серверная модель) требует учета специфики проекта. Для минимизации задержек применяется прогнозирование движений (client-side prediction) и интерполяция данных, что критично для жанров вроде шутеров или MMO.

Безопасность данных обеспечивается шифрованием пакетов и использованием сервисов аутентификации (Unity Gaming Services). Оптимизация производительности достигается за счет инструментов Profiler и Addressable Assets, которые снижают нагрузку на память и сеть. Тестирование в многопользовательской среде требует эмуляции различных условий (высокий ping, потеря пакетов), для чего применяются решения вроде ParrelSync.

Таким образом, Unity предоставляет комплекс средств для разработки онлайн-игр, но успех проекта зависит от грамотного выбора сетевых технологий, оптимизации и тщательного тестирования. Интеграция с облачными сервисами (PlayFab, Photon) расширяет возможности масштабирования, что делает движок актуальным для современных multiplayer-проектов.

Е. М. Кононович, Л. К. Титова
(*ГГТУ имени П. О. Сухого, Гомель*)

ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ ОНЛАЙН-ШУТЕРОВ СРЕДСТВАМИ ДВИЖКА UNITY

Движок Unity остается ключевым инструментом для создания мультиплатформенных онлайн-шутеров благодаря поддержке современных сетевых технологий, гибкости и компонентно-ориентированному подходу. Его интеграция с C# и визуальными скриптинговыми решениями (Bolt, Visual Scripting) ускоряет реализацию сложных механик, характерных для шутеров: обработки попаданий, управления оружием и синхронизации игровых состояний в реальном времени. Встроенные инструменты (Netcode for GameObjects, Unity Gaming Services) и ассет-стор с готовыми решениями (например, Photon Fusion) снижают порог входа для разработчиков.

Для жанра шутера критична минимизация задержек и точная синхронизация. Unity поддерживает клиент-серверную и P2P-модели, но для конкурентных проектов предпочтительна серверная архитектура с авторитативным управлением. Использование Client-Side Prediction, Server Reconciliation и Lag Compensation (компенсация задержек) позволяет нивелировать эффекты высокого пинга.

Netcode for GameObjects предоставляет базовые механизмы синхронизации, а DOTS (Data-Oriented Technology Stack) оптимизирует производительность для массовых сцен с ботами или игроками.

Онлайн-шутеры уязвимы к читерству, что требует строгой валидации данных на стороне сервера. Unity предоставляет инструменты для шифрования пакетов (Unity Transport, Relay) и интеграции с облачными сервисами аутентификации (PlayFab, Vivox). Реализация Server-Side Hit Detection и проверки аномальных действий (телепортация, сверхвысокая точность) снижает риски читерства. Использование EAC (Easy Anti-Cheat) через Unity Gaming Services усиливает защиту.

Для шутеров важна стабильная частота кадров и быстрый отклик. Инструменты Profiler и Frame Debugger выявляют узкие места в рендеринге и логике. Addressable Assets и Asset Bundles динамически подгружают ресурсы, снижая потребление памяти. Сжатие сетевых пакетов (Protocol Buffers), приоритезация данных (например, позиция игрока важнее анимации) и использование UDP через Unity Transport сокращают нагрузку на канал.

М. А. Кот, Е. А. Левчук
(*БГУ, Минск*)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИКРОСЕРВИСНОЙ АРХИТЕКТУРЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОННОЙ КОММЕРЦИИ

Сфера электронной коммерции совершила огромный скачок в последние годы. Она предоставляет возможность приобретения товаров и услуг через Интернет. Увеличение спроса на онлайн-торговлю стимулирует разработчиков проектировать более сложные и эффективные системы, ориентированные на высокую производительность, надежность и удобство пользования.

Разработка систем на основе микросервисной архитектуры играет ключевую роль в реализации современных приложений, направленных на поддержание гибкости, надежности и масштабируемости. Четкая сегрегация компонентов бизнес-логики помогает упростить разработку, тестирование и последующее сопровождение каждого отдельного сервиса.

Разрабатываемая система предусматривает разделение на три отдельных сервиса: главного, каталога и заказов. Это позволяет произвести сегрегацию компонентов бизнес-логики и улучшить масштабируемость системы.

Главный сервис отвечает за непосредственной взаимодействие с пользователем. Данный сервис также является связующим звеном всей системы: перенаправляет запросы пользователей к соответствующему сервису.

Сервис каталога отвечает за хранение и обработку данных о товарах. Он содержит информацию о категориях товаров и их количестве.

Сервис заказов обрабатывает и хранит информацию о заказах пользователей. Также он обеспечивает подсчет конечной стоимости товаров в корзине и обновление статуса заказа.

Взаимодействие главного сервиса с сервисами каталога и заказов осуществляется через REST API и gRPC соответственно. Для хранения данных о товарах и заказах были использованы реляционные базы данных PostgreSQL и MySQL.

Таким образом, микросервисная архитектура является оптимальным подходом для проектирования систем электронной коммерции. Она предоставляет высокую гибкость, надежность и масштабируемость.

А. В. Крепостной, И. И. Суторьма
(*ГГТУ имени П. О. Сухого, Гомель*)

РАЗРАБОТКА СЕТЕВОГО ИГРОВОГО ПРИЛОЖЕНИЯ «БИТВА ПОВАРОВ» В ЖАНРЕ СИМУЛЯТОР С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ THREE.JS

Стремительное развитие веб-технологий в последние годы открыло новые возможности для разработки интерактивных приложенийпрямо в браузере. Представляемый проект «Битва поваров» –это игровой симулятор, реализованный с использованием библиотеки Three.js. Данная работа направлена на исследование возможностей создания производительных веб-игр с использованием современных технологий 3D-графики и разработку методов эффективной реализации игровых механик в браузерной среде.

Игровое приложение представляет собой виртуальную кухню, на которой перемещаются два игровых персонажа, которые должны готовить блюда исходя из выданного заказа. Блюда имеют свой состав из ингредиентов, некоторые из которых можно жарить, варить или нарезать. Каждым персонажем управляет игрок по средствам клавиатуры, они могут брать, выбрасывать и обрабатывать продукты. В игровом приложении взаимодействие осуществляется между сервером и клиентом. Сервер отвечает за создание игровой комнаты и ожидание подключения клиента, в то время как клиент выполняет задачу подключения к уже созданной комнате на сервере.

В качестве языка программирования для разработки основной части игрового приложения был выбран JavaScript. JavaScript является широко используемым языком программирования, особенно в контексте веб-разработки, и обладает множеством библиотек и фреймворков, которые могут быть использованы для разработки игровых приложений.Он предоставляет удобный и гибкий синтаксис, а также поддерживает асинхронное программирование, что может быть полезным при создании интерактивных и отзывчивых игровых интерфейсов.

Three.js – это библиотека для создания и отображения трехмерной графики в веб-браузере с использованием WebGL. Библиотека предоставляет широкий набор инструментов для работы с 3D-объектами, освещением, текстурами и анимацией [1].

Литература

1 Документация Three.js [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://threejs.org/docs/index.html#manual/en/introduction. – Дата доступа: 20.01.2025.

Д. В. Курьянович, Е. В. Комракова
(*ГГТУ имени П. О. Сухого, Гомель*)

МНОГОПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ НАСТОЛЬНОЙ РОЛЕВОЙ ИГРЫ „DUNGEONS & DRAGONS“

Многопользовательское приложение для проведения настольной ролевой игры „*Dungeons & Dragons*“, разработанное на игровом движ-

ке *Unity*, представляет собой цифровую платформу, которая объединяет игроков и мастера в одном виртуальном пространстве, сохраняя ключевые аспекты и атмосферу оригинальной игры. Основной целью проекта стало создание удобного и интуитивно понятного инструмента для организации и проведения кампаний в формате онлайн.

Для обеспечения стабильного многопользовательского взаимодействия приложение использует сетевой фреймворк *Photon PUN*, который синхронизирует действия игроков в реальном времени. Это касается как перемещения по карте, так и бросков кубиков, взаимодействия с персонажами и объектами игрового мира. Проект разрабатывался с использованием языка программирования *C#* и графического редактора *Adobe Photoshop*, для создания оригинальных текстур и интерфейсов.

Интерфейс приложения разработан с учётом потребностей как игроков, так и мастеров. В нём предусмотрены такие элементы, как редактирование и визуализация карт, броски кубов, заполняемые листы персонажей, инвентарь, журнал приключений и система чата. Важной частью приложения является интеграция игровых механик „*D&D*“, включая автоматизированный расчёт бросков кубиков, проверок характеристик, урона и других параметров, что значительно упрощает игровой процесс и позволяет сосредоточиться на повествовании и взаимодействии с игроками.

Данное приложение демонстрирует, как современные технологии могут расширить возможности настольных игр, делая их доступными для игроков по всему миру. Оно упрощает процесс подготовки кампаний, предоставляет удобные инструменты для мастера и игроков и сохраняет дух оригинальной игры. Такой проект способен стать полезным как для опытных игроков, так и для новичков, только начинающих своё путешествие в мир ролевых игр.

К. М. Медведь
(*ГрГУ имени Янки Купалы, Гродно*)

ОПИСАНИЕ РОЛЕЙ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ TRAVEL APP

Разрабатываемое веб-приложение Travel App, предлагает пользователям посещение различных достопримечательностей запраши-

ваемого города, а также экскурсии от гидов, работающих через приложение. В системе предусмотрены четыре уровня пользователей: Администратор, Гид, Зарегистрированный пользователь и Гость. Приложение предоставляет каждому уровню определённый набор функций, обеспечивающих удобство использования и взаимодействие между пользователями.

Гость может просматривать доступные достопримечательности города. При этом он не имеет доступа к дополнительным функциям взаимодействия с гидами или личным данным.

Зарегистрированный пользователь имеет возможность вести чат с конкретным гидом, а также просматривать историю посещенных достопримечательностей. Он может работать с личным кабинетом, оставлять отзывы о гидах и экскурсиях, что способствует улучшению качества предоставляемых услуг и личной оценки.

Гиду доступно редактирование информации о себе, предоставление дополнительных сведений о предлагаемых экскурсиях и взаимодействие с пользователями через чат. Гиды могут обновлять свои предложения, настраивать расписания экскурсий и общаться с потенциальными клиентами.

Администратор обладает максимальными правами и может редактировать информацию о городах, достопримечательностях, а также управлять пользователями и гидами. Администратор несет ответственность за организацию работы приложения и следит за актуальностью и корректностью данных.

Таким образом, разрабатываемое веб-приложение Travel App предоставляет удобную и многофункциональную платформу для планирования путешествий, позволяя пользователям выбирать экскурсии и взаимодействовать с квалифицированными гидами, а также поддерживает высокий уровень контроля и управления со стороны администратора.

В. А. Музычко
(*ГрГУ имени Янки Купалы, Гродно*)

АНОНИМИЗАЦИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ

С учетом стремительного роста использования цифровых изображений в различных сферах, таких как социальные сети, журнали-

стика и безопасность, защита личных данных становится особенно актуальной. Анонимизация изображений – это важный процесс, позволяющий защитить идентичность людей, изображенных на фотографиях, и удалить потенциально конфиденциальные метаданные.

Целью работы стало исследование методов анонимизации изображений с использованием машинного обучения. В частности, была разработана система, которая удаляет метаданные фотографий и замазывает лица людей на изображениях. Для реализации этого проекта был использован язык Java в сочетании с библиотекой ML Kit, которая предоставляет мощные инструменты для машинного обучения.

Анонимизация изображений включает в себя несколько ключевых этапов. Первым шагом является удаление метаданных, которые могут содержать информацию о месте, времени съемки и модели камеры. Это помогает защитить личные данные и предотвратить возможность отслеживания местоположения человека. Важно отметить, что многие пользователи не осознают, какие данные могут быть раскрыты через метаданные, что подчеркивает значимость данного этапа.

Следующим шагом является замазывание лиц на фотографиях. Для этой задачи были применены алгоритмы обнаружения лиц, которые позволяют точно определить область, где находятся лица, и затем замаскировать их. Такой подход обеспечивает дополнительный уровень конфиденциальности, позволяя использовать изображения без риска раскрытия личной информации.

Разработанная система демонстрирует эффективность в анонимизации изображений и может использоваться в образовательных целях, а также в сферах, где необходимо гарантировать защиту личных данных. На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что использование методов машинного обучения в анонимизации изображений является необходимым и актуальным направлением в условиях современного цифрового мира.

П. А. Никитина, Е. В. Комракова
(*ГГТУ имени П. О. Сухого, Гомель*)

РАЗРАБОТКА СЕТЕВОЙ МНОГОПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОЙ 3D-ИГРЫ „LABYRINTH OF HORROR“ В ЖАНРЕ УЖАСЫ-ВЫЖИВАНИЕ НА ПЛАТФОРМЕ UNITY

Современная игровая индустрия постоянно развивается, предлагая новые механики и технологии для создания захватывающих проектов. Одним из популярных направлений остаются игры в жанре ужасы-выживание, где главную роль играет атмосфера, напряжённость и необходимость стратегического мышления.

„*Labyrinth of Horror*“ – это многопользовательская сетевая игра, в которой игрокам предстоит выживать в жутком лабиринте, наполненном опасностями. Основная задача – найти выход, собирая ключевые предметы и избегая столкновения с монстром. Взаимодействие между игроками играет важную роль: можно объединиться для выживания или действовать в одиночку, рискуя стать лёгкой добычей. Ограниченные ресурсы, такие как батарейки для фонарика и запас здоровья, заставляют продумывать каждый шаг.

Игровой процесс сосредоточен на исследовании лабиринта, поиске предметов и кооперативном взаимодействии. Лабиринт представляет собой единую сложную структуру, проработанную до мелочей, с запутанными коридорами. Внутри него могут находиться различные объекты, необходимые для выживания и достижения конечной цели.

Проект разработан на платформе *Unity* для операционной системы *Windows*. Особое внимание уделено звуковому сопровождению и освещению, создающим атмосферу напряжения и страха. Динамическое освещение, объемный звук и специальные эффекты погружают игроков в пугающую и мрачную среду лабиринта.

„*Labyrinth of Horror*“ предлагает игрокам уникальный опыт выживания в условиях постоянной опасности, где каждый шаг может стать последним. Проект демонстрирует возможности игрового движка *Unity* в создании многопользовательских хоррор-игр с реалистичным окружением, напряжённой атмосферой и кооперативными элементами.

А. И. Новикова, Л. К. Титова
(*ГГТУ имени П. О. Сухого, Гомель*)

ЖАНР ХОРРОР В ВИДЕОИГРАХ

Жанр хоррор в видеоиграх представляет собой уникальное сочетание элементов страха, напряжения и эмоционального воздействия на игрока. Основная особенность хоррор-игр – создание чувства страха, достигаемое через звуковые эффекты, освещение, сюжетные повороты и интерактивные элементы. Игроки ищут адреналин и возможность ощутить опасность, находясь в безопасности своего дома [1].

Ключевым аспектом хоррор-игр является создание атмосферы. Это может быть достигнуто через детализированные графические элементы, мрачные локации и тщательно подобранные звуковые сопровождения. Важную роль играют также механики выживания и исследования, которые обостряют ощущение уязвимости игрока. Ограниченные ресурсы, необходимость решать загадки и взаимодействие с окружающим миром добавляют глубину игровому процессу и делают его более увлекательным. Кроме того, элементы неожиданности, такие как появление монстров или ловушек, способны вызывать острые реакции и держать игрока в напряжении.

При создании хоррор-игры важно учитывать ряд особенностей. Во-первых, необходимо тщательно проработать сюжет и сценарий, чтобы игроки могли погрузиться в историю и чувствовать эмоциональную привязанность к персонажам. Также следует уделить внимание механике управления, чтобы она была интуитивной и не отвлекала от атмосферы страха. Кроме того, важно создать баланс между моментами напряжения и периодами спокойствия, чтобы игроки могли насладиться атмосферой и подготовиться к следующему испытанию.

Таким образом, жанр хоррор привлекает игроков своим уникальным опытом, сочетая страх, напряжение и исследование.

Литература

1 Хоррор-видеоигры: экранный страх [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/horror-videoigry-ekrannyy-strah. – Дата доступа: 19.02.2025.

Д. Т. Орда
(*ГрГУ имени Янки Купалы, Гродно*)

РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ-СИМУЛЯТОРА ДЛЯ ПОКУПКИ АВИАБИЛЕТОВ

Разрабатываемое приложение будет представлять собой симулятор онлайн-покупки авиабилета. В качестве базы данных используются файлы. Программа реализовывается на языке программирования C++, реализующая процесс покупки авиабилетов в аэропорту.

Первоначально подключаются следующие необходимые библиотеки: iostream для ввода и вывода данных, string для работы со строками, vector для работы со списком рейсов и купленных билетов, а также map – для организации поиска рейсов по авиакомпаниям и направлениям.

Создается структура Flight, содержащая информацию о рейсе: номер, пункт отправления и прибытия, время вылета, цену и количество доступных мест. Кроме того, используется структура и для заполнения информации о пассажире.

Приложение предусматривает: вывод на экран списка доступных рейсов с их характеристиками; выбор рейса, с указанием его номера, и оформление покупки билета (изменяя количество свободных мест на данном рейсе).

Функция main() – это точка входа в программу. Она инициализирует список рейсов и предлагает пользователю выбрать одно из действий: просмотреть список рейсов, забронировать билет или выйти из программы. В зависимости от выбора вызываются соответствующие функции.

Таким образом, разрабатываемое приложение представляет собой простую, но функциональную реализацию симулятора системы покупки авиабилетов. Он демонстрирует принципы работы с данными в C++, включая использование векторов, структур и работы с файлами. В ближайшее время планируется заменить консольный интерфейс на более привычный пользователям Windows Forms. Возможна дальнейшая модернизация программы, например, добавление онлайн-оплаты и регистрации пользователя.

В. В. Пацков
(*ГрГУ имени Янки Купалы, Гродно*)

РАЗРАБОТКА ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ «АПТЕЧНЫЙ СКЛАД» НА JAVA С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ SPRING BOOT

Разработка веб-приложения «Аптечный склад» с использованием Java и Spring Boot направлена на создание эффективной системы для управления запасами медицинских препаратов. Основные функциональные блоки включают учет товаров, контроль остатков, управление поставками и продажами. Приложение позволяет сотрудникам аптечного склада быстро добавлять, редактировать, удалять и искать товары, а также отслеживать их количество и сроки годности.

Используя REST API, приложение обеспечивает взаимодействие с клиентской частью и возможность интеграции с другими системами. Для обеспечения безопасности и авторизации пользователей применяется *Spring Security* с разграничением прав доступа.

Технологический стек включает Java, Spring Boot для серверной части, *JPA* для работы с базой данных, а также *PostgreSQL* в качестве СУБД [1, 2]. Важно отметить использование *JWT* для безопасной авторизации и аутентификации.

Процесс разработки включает CI/CD для автоматизации развертывания приложения.

Проект «Аптечный склад» способствует автоматизации процессов, снижению ошибок при учете и повышению эффективности работы сотрудников аптеки.

Литература

1 Шилдт, Г. Java. Полное руководство / Г. Шилдт. – М. : Основание, 2018. – 1280 с.

2 Курняван, Б. Программирование веб-приложений на языке Java / Б. Курняван. – М. : Бином. Лаборатория знаний, 2016. – 384 с.

И. А Пашко
(*ГрГУ имени Янки Купалы, Гродно*)

ОЦЕНКА КРЕДИТНЫХ РИСКОВ КЛИЕНТОВ БАНКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ НА ОСНОВЕ ДЕРЕВЬЕВ РЕШЕНИЙ

В современном мире модели машинного обучения играют ключевую роль при прогнозировании кредитных рисков на основе данных о клиенте банка.

В данной работе рассматриваются концепция и принципы работы алгоритмов на основе деревьев решений, процессы подготовки данных для использования в обучении моделей, кроме того реализован прототип приложения на языке Python, который включает в себя анализ данных для обучения модели, анализ эффективности работы алгоритмов из библиотек scikit-learn и XGBoost, а также классификацию клиента, с помощью наиболее точной модели на основе предоставленных данных.

Были рассмотрены следующие алгоритмы машинного обучения:

– Дерево принятия решений – иерархические древовидные структуры, состоящие из решающих правил вида «Если …, то …»;

– Случайный лес – ансамблевая модель, основная идея которой заключается в комбинации множества случайных деревьев решений, а также случайном выборе признаков для их формирования;

– Градиентный бустинг – метод, в котором деревья решений используются как базовые модели. Алгоритм его работы заключается в минимизации функции потерь, т.е. меры расхождения между предсказанными значениями и истинными, путем построения последовательности моделей.

В результате экспериментов градиентный бустинг продемонстрировал наилучшую производительность при обучении и обеспечил наивысшую точность классификации клиентов по уровню кредитного риска среди рассматриваемых моделей.

Исходя из полученных результатов, разработанное приложение использует модель – градиентный бустинг. Данное решение позволит автоматизировать процесс оценки кредитоспособности.

Д. А. Петушок
(*ГрГУ имени Янки Купалы, Гродно*)

РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ ПОСТРОЕНИЯ ГРАФИКОВ ФУНКЦИЙ НА ЯЗЫКЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ C++

Разрабатываемое приложение представляет собой программу на языке программирования C++, реализующую построение графиков математических функций. Рассмотрим его структуру подробнее.

В первую очередь подключаются необходимые библиотеки: iostream – для ввода и вывода данных; vector – для хранения точек графика; cmath – для математических операций, таких как вычисление значений функций. Создается функция, которая принимает аргумент типа double и возвращает значение функции. В данной функции можно определить любую математическую функцию.

Основная функция main() – это точка входа в программу. Она инициирует переменные для хранения диапазона значений, количества точек и вектора для хранения пар значений (x, y). Пользователь вводит диапазон значений для оси X, а также количество точек, которые нужно вычислить.

В цикле программа вычисляет значения функции для каждого значения *x* в заданном диапазоне и сохраняет результат в вектор. Затем программа переходит к построению графика. В данном примере можно использовать библиотеку для графического отображения, например, SFML или Matplotlib (через интерфейс C++). Функция для построения графика использует массив точек и отображает их на экране с помощью графической библиотеки. Программа позволяет пользователю визуализировать функцию, что помогает лучше понять её поведение.

Структура программы ясна и логична, что позволяет легко добавлять новые функции или изменять существующие. Далее планируется расширить набор функционала приложения: сохранять изображение в файл, сохранять набор точек (*x*,*y*), изменять масштаб, цвет и вид отображаемого графика, сохранять установленные пользовательские настройки по умолчанию; строить более одного графика функций, находить их точки пересечения, максимум, минимум и абсолютное значение на заданном промежутке, определять промежутки возрастания и убывания функции, ее четность.

В. А. Пинчукова, Е. В. Комракова
(*ГГТУ имени П. О. Сухого, Гомель*)

РАЗНООБРАЗИЕ МИРА ИГРОВОЙ ИНДУСТРИИ

Индустрия информационных технологий – большой, многогранный мир, открывающий бесконечные возможности для профессионального роста. Одной из самых увлекательных и динамично развивающихся сфер является *игровая индустрия*. Создание игр – это не только творчество, но и сложная техническая задача, требующая участия специалистов разных профессий:

– геймдизайнер создает концепцию игры, правила, механики и сюжет, обеспечивая увлекательность и интерес для игроков;

– программист воплощает идеи в жизнь, разрабатывая игровой движок, графику или сетевые компоненты;

– художник создаёт визуальную составляющую: персонажей, окружение и интерфейсы;

– аниматор отвечает за естественное движение объектов;

– звукорежиссер создаёт звуковые эффекты, а композитор пишет музыку, усиливающую атмосферу игры;

– тестировщикпроверяет игру на баги, обеспечивая качество и стабильность;

– продюсер управляет процессом разработки, контролируя сроки, бюджет и координацию команды;

– маркетолог продвигает игру, создавая рекламные кампании и взаимодействуя с аудиторией.

Отличным выбором для первых шагов в игровой индустрии станет изучение *Unity*, подходящий как для новичков, так и для профессионалов, благодаря своей гибкости, простоте использования. Создание игры можно разделить на следующие подблоки:

– создание игрока и присвоение ему встроенных компонентов, к примеру, „Rigidbody“, для взаимодействия персонажа с физикой;

– написание скрипта, который позволит персонажу двигаться;

– добавление остальных игровых объектов по подобию;

– написание скриптов для взаимодействия персонажа с миром;

– создание общего интерфейса: вывески, уровни и т.д.

Таким образом, игровая индустрия сочетает в себе творчество и технические навыки, предлагает большое разнообразие профессий, а *Unity* – это отличный инструмент, позволяющий сделать первые шаги в этом увлекательном и перспективном направлении.

К. Д. Покумейко, А. В. Лубочкин
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

РАЗРАБОТКА 2D-ИГРЫ В ЖАНРЕ ROGUELIKE С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СРЕДЫ РАЗРАБОТКИ UNITY

Жанр *roguelike* в индустрии игр является популярным жанром, предлагающим игрокам высокую вариативность каждого нового прохождения. Чаще такие игры предлагают игроку некоторое испытание, благодаря чему и происходит постоянное состязание между способностями игрока и игровым контентом, благодаря чему в играх данного жанра не приходится скучать. Разработка игры в таком жанре включает в себя процесс не только программной части, но и качественного балансирования, чтобы игроку на любом этапе было не слишком сложно, но и не слишком легко.

Для разработки игры в жанре roguelike использованы игровой движок Unity [1] и язык программирования C# [2].

Игровой движок Unity предоставляет разработчику огромный функционал, благодаря которому можно работать с любой составляющей игры.

Язык программирования C# является удобным и понятным даже для начинающего разработчика, а также поддерживается в Unity, поэтому и был выбран для разработки.

Процесс разработки игры в жанре *roguelike* в первую очередь заставляет задуматься о том, как интересно преподнести игроку некое действие. Уже существует множество игр в данном жанре с самыми безумными идеями, но лишь малая часть из них смогла привлечь игроков.

В созданной игре можно не только окунуться в очередной новый мир с интересным взаимодействием, но и найти что-то особенное, подходящее конкретному игроку.

Литература

1 Джейсон, Г. Игровой движок. Программирование и внутреннее устройство / Г. Джейсон. – СПб. : Прогресс книга, 2021. – 1136 с.

2 Хокинг, Дж. Unity – в действии. Мультиплатформенная разработка на C# / Дж. Хокинг. – СПб : Питер, 2016. – 336 с.

Е. С. Пялова, Е. А. Левчук
(*БГУ, Минск*)

РАЗРАБОТКА ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННЫХ РЕКОМЕНДАЦИЙ

В современном цифровом мире персонализация пользовательского опыта становится ключевым фактором успеха онлайн-платформ. Пользователи всё чаще ожидают индивидуального подхода, получения релевантного контента и предложений, адаптированных к их уникальным потребностям и предпочтениям.

Целью работы является разработка веб-приложения на основе платформы Django, использующего методы искусственного интеллекта для реализации персонализированных рекомендаций товаров. В рамках работы сформулированы технические требования к продукту, создана модель базы данных, построена архитектура веб-приложения; проанализирован инструментарий; рассмотрены различные методы и подходы построения рекомендательной системы для пользователя веб-приложения.

Спроектирован и реализован функциональный прототип веб-приложения онлайн-магазина с использованием фреймворка Django. Разработанное приложение включает основные функциональные возможности, характерные для онлайн-магазина, такие как регистрация пользователей, просмотр каталога товаров, добавление товаров в корзину и оформление заказа.

Кроме того, разработано несколько прототипов рекомендательной системы на основе искусственного интеллекта, предназначенных для персонализированных рекомендаций пользователям онлайн-магазина. Эти прототипы отличаются алгоритмами выбора рекомендуемых товаров. В разработанных рекомендательных системах ис-

пользуются методы машинного обучения, такие как коллаборативная фильтрация, контентный анализ и гибридные подходы. Особое внимание уделяется алгоритмам, позволяющим учитывать историю покупок и просмотренные товары.

На заключительном этапе происходит интеграция выбранного прототипа рекомендательной системы в разработанное веб-приложение с созданием интуитивно понятного пользовательского интерфейса.

В. С. Санин, Л. К. Титова
(*ГГТУ имени П. О. Сухого, Гомель*)

БОЕВЫЕ МЕХАНИКИ В ИГРОВОМ 2D-ПРИЛОЖЕНИИ «ВИХРИ ВООБРАЖЕНИЯ» В ЖАНРЕ ПЛАТФОРМЕР С ЭЛЕМЕНТАМИ СРАЖЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ UNITY

Боевые механики в игре «Вихри воображения» представляют собой ключевой элемент, который заставляет игрока чувствовать себя вовлеченным и заинтересованным. В этой игре игроки смогут насладиться разнообразными видами оружия и уникальными способностями, чтобы сразиться с врагами и преодолеть опасности, что добавляет глубину и динамику игровому процессу.

Одним из ключевых элементов боевой системы является использование различных видов оружия. Игроки могут выбирать между мечами, луками, магическими артефактами и другими видами средств атаки. Каждый тип оружия обладает своими уникальными характеристиками, такими как урон, скорость атаки и дальность поражения, что позволяет игрокам выбирать подходящий стиль боя под свои предпочтения.

Кроме того, игроки смогут использовать специальные атаки и навыки, которые могут наносить мощные удары по врагам или обеспечивать дополнительные бонусы в бою, давать персонажу бонусы к скорости передвижения. Эти способности могут быть как общими для всех персонажей, так и уникальными для каждого персонажа, что позволяет игрокам экспериментировать с различными стратегиями и тактиками в сражениях.

Сражения с боссами являются отдельным важным аспектом боевых механик. Боссы представляют собой мощных противников с уникальными атаками и защитными механиками, требующими от игрока хорошей стратегии и навыков управления. Победа над боссами может наградить игрока ценными ресурсами, новым оружием или способностями, что стимулирует игрока и дает ощущение достижения.

В целом, боевые механики в игровом 2D-платформере «Вихри воображения» создают динамичный и захватывающий игровой геймплей, позволяя игрокам погрузиться в мир сражений, исследований и приключений. Комбинация разнообразных видов оружия, уникальных способностей и эпических сражений делает боевую систему игры увлекательной и запоминающейся для всех игроков.

В. С. Санин, Л. К. Титова
(*ГГТУ имени П. О. Сухого, Гомель*)

РАЗРАБОТКА ИГРОВОГО 2D-ПРИЛОЖЕНИЯ «ВИХРИ ВООБРАЖЕНИЯ» В ЖАНРЕ ПЛАТФОРМЕР С ЭЛЕМЕНТАМИ СРАЖЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ UNITY

Сетевые игры стали особенно популярны в последние годы. Эти приложения позволяют игрокам взаимодействовать друг с другом через локальную сеть или интернет, предлагая возможность совместной игры, кооперации в виртуальных мирах или соревновательной борьбы. Благодаря широким возможностям для социального взаимодействия, сетевые игры продолжают привлекать внимание пользователей и остаются актуальными и востребованными среди игроков по всему миру.

Игровое 2D-приложение «Вихри воображения» – захватывающее 2D-приложение в жанре платформер с элементами сражения, созданное с использованием движка Unity для операционной системы Windows. В игре игроки погружаются в увлекательный мир фантазий, где каждый уровень предлагает новые испытания и опасности.

Игроки могут выбирать персонажей из различных фракций, каждый со своим уникальным набором оружия: мечи, луки, заклинания и многое другое. Каждый предмет оружия имеет свои особенности и способности, позволяющие игрокам адаптироваться к различным ситуациям в игре.

Многопользовательский режим позволяет игрокам сражаться друг с другом или объединяться в команды для совместного прохождения уровней и сражений с боссами. Кооперативный режим позволяет игрокам разрабатывать стратегии и тактики в битвах, делая игровой процесс еще более захватывающим.

Графика игрового приложения «Вихри воображения» выполнена в ярком и красочном стиле, с великолепными, многокадровыми анимациями и деталями окружающего мира. Звуковое сопровождение помогает погрузиться в атмосферу игры и делает каждое сражение еще более захватывающим.

Игровое приложение «Вихри воображения» предлагает игрокам уникальный опыт, сочетая в себе динамичный геймплей, разнообразное оружие и захватывающую атмосферу фэнтезийного мира.

Е. А. Светловский, В. И. Возняк
(*ГрГУ имени Янки Купалы, Гродно*)

АНАЛИЗ ДИНАМИКИ РАЗВИТИЯ IT-ТЕХНОЛОГИЙ

История программирования началась с первых алгоритмов и механических вычислительных устройств. Впоследствии с развитием компьютеров стали появляться первые программы, положившие основу для современных информационных технологий. Данное исследование ориентировано на анализ прогресса различных программ.

Программа для вычисления чисел Бернулли – первая в истории компьютерная программа, написанная Аде Лавлейс в XIX веке для аналитической машины Чарльза Бэббиджа. В настоящее время для вычисления чисел Бернулли можно использовать язык программирования Python, а именно метод bernoulli() библиотеки sympy [1]. Код для ЭНИАК – первая электронная программа, разработанная для одного из первых компьютеров в 1940-х годах, использовалась для расчетов баллистических траекторий. Сейчас баллистические калькуляторы, как правило, разрабатываются в виде приложений для мобильных телефонов и позволяют в считанные секунды с учетом силы ветра, влажности воздуха, баллистических характеристик патрона рассчитывать траекторию полета. Fortran – первый широко используемый язык программирования, разработанный в 1950-х годах для научных вычислений. Сейчас для сложных математических вы-

числений используются такие системы ка Wolfram Mathematica, Matlab, языки программирования R и Python, позволяя управлять и прогнозировать поведением сложнейших систем.

Таким образом, проведенный анализ демонстрирует, что создание первых программ стало важным шагом в развитии вычислительной техники и программирования, что позволило разработчикам создавать более сложные алгоритмы и автоматизировать вычислительные процессы и сегодняшние технологии опираются на достижения первых программистов, формируя инновационные решения в области IT.

Литература

1 Документация по библиотеке SymPy [Электронный ресурс]. – https://docs.sympy.org. – Режим доступа 21.02.2025.

М. В. Стасевич
(*ГрГУ имени Янки Купалы, Гродно*)

РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ВЫЧИСЛЕНИЯ ПЛОЩАДИ ПРОИЗВОЛЬНОГО МНОГОУГОЛЬНИКА

Разработанное приложение предназначено для вычисления площади произвольного многоугольника, заданного пользователем через координаты его вершин. Оно является полезным инструментом для студентов, инженеров и всех, кто работает с геометрическими фигурами. Приложение позволяет пользователю легко вводить координаты вершин, после чего автоматически вычисляет и выводит площадь многоугольника.

Пользователь начинает с ввода количества вершин многоугольника. Программа проверяет, что количество вершин не меньше трёх, так как для формирования многоугольника необходимо минимум три точки. Затем приложение запрашивает у пользователя ввод координат каждой вершины в формате (x, y). Это обеспечивает удобный и интуитивно понятный процесс ввода данных.

Для вычисления площади многоугольника используется формула Гаусса. Эта формула позволяет эффективно находить площадь

многоугольника, заданного вершинными координатами. В процессе вычисления площадь рассчитывается через сумму произведений координат вершин, что делает алгоритм простым и быстрым.

После завершения вычислений площадь многоугольника отображается на экране в понятном виде. Пользователь видит результат и получает возможность выбрать, хочет ли он выполнить новый расчёт. Это делает приложение интерактивным и удобным.

Приложение включает механизмы обработки ошибок. Если пользователь вводит некорректные данные, такие как количество вершин меньше трёх, программа выводит сообщение об ошибке и завершает выполнение. Это предотвращает дальнейшие вычисления и сохраняет целостность данных.

После завершения вычислений приложение предлагает пользователю снова выполнить расчёт площади многоугольника. Пользователь может ввести новые координаты или завершить работу с приложением. Это позволяет многократно использовать одно и то же окно для различных вычислений, что удобно и экономит время.

Е. В. Стриков, Н. Б. Осипенко
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

РАЗРАБОТКА ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ ПО ПРОДАЖЕ ВЫПЕЧКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФРЕЙМВОРКА ASP.NET

Сайт – это лицо компании и это не только красиво оформленная информация о компании, но, прежде всего мощное и удобное средство работы с клиентами. В большинстве случаев потенциальные клиенты стремятся ознакомиться с сайтом, прежде чем иметь дело непосредственно с организацией.

Анализ существующих сайтов по продаже выпечки показал необходимость разработки сайта, который бы удовлетворил сразу таким требования одновременно: на главной странице должна находиться информация о новинках предприятия; обратная связь на сайте должна быть реализована как минимум двумя способами; в блоках с информацией о новинках должна присутствовать информация о рецепте или ссылка на сайт с рецептом; сайта должен иметь приятный глазу дизайн, не в ущерб функционалу, а также иметь слайдер

с последними новинками, с их кратким описанием, а также иметь функцию обратной связи («Купить») или при нажатии осуществлять переход по ссылке на страницу продукта.

Созданный в рамках данной работы прототип сайта такого типа разработан для браузеров на JS, так как тогда его можно будет использовать на большинстве платформ. Для разработки интерфейса использован фреймворк ASP.NET, позволяющий создавать достаточно сложные одностраничные и многостраничные сайты.

Проектирование и разработка приложения выполнены с использованием современных инструментов и технологий, что обеспечило высокое качество, безопасность и надежность конечного продукта. Для работы с сайтом использована программная платформа Visual Studio. Язык программирования C# становится всё более популярным как среди других языков, так и в серверном программировании, для него сегодня существует большое количество готовых библиотек. Одним из основных его преимуществ являются возможности для веб-разработки. C# используется для создания веб-приложений, благодаря различным фреймворкам, таким как ASP.NET.

А. В. Фесько
(*ГрГУ имени Янки Купалы, Гродно*)

РАЗРАБОТКА ВИТРИНЫ ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНА АВТОЗАПЧАСТЕЙ

Интернет-торговля играет важную роль в современной коммерции, особенно в нишевых сегментах, таких как продажа автозапчастей. Цель проекта – создание интерактивной витрины интернет-магазина с удобным интерфейсом для поиска, выбора и заказа деталей.

Основные функции разрабатываемого веб-приложения: поиск и фильтрация объявлений по продаже автозапчастей по марке, модели, году выпуска и другим параметрам; добавление объявлений с фотографиями, сохраняемыми в базе данных; администрирование позволяющее управлять товарами и пользователями.

Разработка витрины интернет-магазина автозапчастей проходит в несколько этапов. Сначала проводится анализ рынка, и исследуются существующие решения, чтобы определить оптимальный функционал.

Далее разрабатывается структура базы данных, которая будет хранить информацию о товарах, заказах и пользователях. После этого проектируется архитектура веб-приложения, включая серверную часть на Node.js с использованием фреймворка Express.js и базу данных PostgreSQL.

Следующий важный шаг – создание пользовательского интерфейса. Для этого используются современные технологии, такие как HTML5, CSS3, JavaScript, а также фреймворки Bootstrap и jQuery, что обеспечивает удобство взаимодействия и адаптивность интерфейса. Код управляется с помощью Git и размещается на GitHub, что позволяет эффективно отслеживать изменения и работать в команде.

Перспективы развития проекта включают добавление многоязычного интерфейса для расширения аудитории, интеграцию с аналитическими инструментами для отслеживания поведения пользователей и внедрение системы рекомендаций в корзине на основе истории покупок.

Проект демонстрирует применение современных технологий в электронной коммерции, обеспечивая удобный и функциональный инструмент для покупки автозапчастей. Таким образом, разрабатываемое приложение способствует цифровизации торговли и может быть легко масштабировано для дальнейшего развития.

А. И. Филон
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

ПОСТРОЕНИЕ НЕЙРОСЕТИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ «САПЁР»

В современных условиях актуальной задачей является разработка нейросетей и их обучение для решения разнообразных проблем, в том числе и в области игровой индустрии. Одним из примеров является игра «Сапёр», которая требует наличия у игрока способностей к анализу, прогнозированию и принятию решений в условиях неопределенности.

В докладе рассказывается о создании и обучении нейронной сети, предназначенной для автоматического решения задачи «Сапёр». Задача состояла в создании интеллектуальной программы, которая выполняет ходы после анализа игрового поля и повышает шансы игрока на победу.

Работа включала следующие этапы: реализацию графического интерфейса игры с использованием библиотеки *tkinter* для создания игрового поля, взаимодействия с пользователем и отображения состояния игры; моделирование игрового процесса, включающего генерацию игрового поля, размещение мин и вычисление числовых подсказок для клеток, не содержащих мин; построение нейронной сети с использованием *TensorFlow*, и обучение её распознавать вероятности нахождения мин на основании числовых подсказок; интеграцию нейронной сети в игровой процесс, включающую разработку алгоритмов для выполнения первых ходов и анализа игрового поля в реальном времени на основе предсказаний модели.

Обучение проводилось на основе сгенерированных конфигураций игровых полей разной сложности. Основу архитектуры нейросети составляли сверточные слои для анализа пространственных данных и рекуррентные элементы для обработки последовательностей.

Разработанная модель определяет вероятность наличия мин, анализируя соседние клетки игрового поля. Тестирование показало, что сеть достигает точности свыше 95% при решении задач на игровых полях различного размера.

Результаты исследования демонстрируют потенциал использования глубокого обучения для решения задач, связанных с логикой, прогнозированием и принятием решений.

И. А. Фролова, Е. А. Левчук
(*БГУ, Минск*)

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА СКОРИНГОВОЙ СИСТЕМЫ

Банковская система предоставляет клиентам множество услуг, включая кредитование. Однако процесс изучения и фильтрации доступных предложений может занимать большое количество времени для конечных пользователей. Для упрощения процедуры подбора наиболее подходящего кредита, была разработана автоматизированная система по сбору и анализу данных пользователя, подбору оптимальных вариантов кредитов из доступного списка и отправке заявки в банк с получением обратной связи.

В функционал системы, обеспечивающий простоту и скорость заполнения форм, включены загрузка, сканирование и парсинг различных персональных документов, таких как паспорт, водительские права, вид на жительство, справка о доходах и другие. Для обеспечения обратной связи и проверки достоверности введённой информации используется верификация почтового адреса. В случае, если пользователь не закончил заполнение формы, через сутки ему придет на почту письмо с ссылкой, перейдя по которой он сможет продолжить заполнение с того места, где в последний раз остановился.

Система разбита на несколько микросервисов, например, сервис вычисления скоринга, сервис по подбору кредитов, сервис для уведомления пользователей через различные каналы, сервис клиентской части системы, сервисы по обработке данных с форм. Так как процесс заполнения форм довольно долгий, используется платформа Camunda 8 для автоматизации бизнес-процессов. Серверная часть системы реализована на языке программирования Java версии 17 с использованием фреймворка Spring Boot. Для хранения данных было принято решение использовать СУБД PostgreSQL, а для доставки данных в режиме реального времени – брокер сообщений Kafka. Клиентская часть написана на JavaScript, TypeScript и React. Для развёртывания системы использовались Docker и Kubernetes.

Для проектирования была выбрана архитектура «клиент-сервер». Она позволяет реализовать централизованное управление, что упрощает поддержку готового продукта. Разделение задач на клиентскую и серверную часть также позволяет упростить разработку и поддержку, что является немаловажным фактором.

И. С. Херунцев
(*ГрГУ имени Янки Купалы, Гродно*)

РЕАЛИЗАЦИЯ РЕКУРСИВНЫХ АЛГОРИТМОВ. ХАНОЙСКИЕ БАШНИ

Разработанное приложение демонстрирует работу рекурсивного алгоритма на примере решения задачи Ханойских башен. В программе используется структура данных для хранения состояний башен, а также реализована запись и чтение результатов в текстовый файл для анализа работы алгоритма.

Для хранения данных о текущем состоянии башен в коде определена структура TowerState, содержащая массивы или стеки для дисков, а также вспомогательные переменные для отслеживания количества перемещений. Запись состояний башен в файл осуществляется с помощью стандартных потоков C++ (ofstream), позволяя фиксировать каждый шаг решения задачи для последующего анализа.

При запуске программа запрашивает у пользователя количество дисков и автоматически начинает процесс перемещения с помощью рекурсивного алгоритма. Каждый шаг алгоритма записывается в файл moves_log.txt, содержащий подробное описание перемещений, что позволяет проследить последовательность выполнения рекурсивных вызовов.

Функция moveDisk() выполняет перемещение диска и обновляет структуру данных, а основная рекурсивная функция hanoi() организует вызовы для решения задачи. Для удобства анализа предусмотрена функция loadMovesFromFile(), позволяющая считать данные из moves_log.txt и восстановить последовательность операций.

Приложение разработано на языке C++ и может использоваться в качестве обучающего инструмента для изучения принципов рекурсии. Использование текстовых файлов позволяет легко анализировать результаты работы программы, а применение структур обеспечивает удобное хранение данных о состоянии башен на каждом шаге алгоритма.

Я. П. Ходанович
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

РАЗРАБОТКА АРКАДНЫХ ИГР: ПРОБЛЕМЫ И ОПЫТ

Существует множество решений для разработки аркадных игр, и одним из самых популярных является использование игрового движка Unity. Он предоставляет мощный набор инструментов для создания 2D и 3D игр и отлично справляется с задачей разработки игр. Однако существует несколько проблем, которые могут возникать при создании аркадных игр, таких как Flappy Bird. Основная сложность заключается в том, что такие игры требуют хорошего балансирования между сложностью игрового процесса и возможностя-

ми игрока. В случае с Flappy Bird ключевым моментом было создание простого, но захватывающего игрового процесса, в котором важно было обеспечить интуитивно понятные механики управления, но при этом создавать достаточно сложные условия для того, чтобы игрок мог развивать свои навыки.

Другой проблемой, с которой сталкиваются разработчики при создании подобных игр, заключается в оптимизации производительности, особенно на мобильных устройствах. Для обеспечения плавности игры и минимальных задержек приходится учитывать множество факторов, таких как размер графики, количество анимаций и частота кадров.

Наконец, чтобы сделать игру доступной для широкого круга пользователей, нужно обеспечить ее кроссплатформенность. Это значит, что игру необходимо разрабатывать так, чтобы она могла работать на разных устройствах: от смартфонов до ПК. Это требует особого внимания к интерфейсу.

В результате, для создания игры, подобной Flappy Bird, было выбрано решение, основанное на использовании движка Unity. Он позволяет легко интегрировать физику, анимации и взаимодействие с пользователем. Игра реализована с помощью двух основных частей: клиентской и серверной. Клиентская часть отвечает за отображение игры, управление персонажем и взаимодействие с игроком. Серверная часть, в свою очередь, отвечает за хранение данных, таких как результаты и достижения игроков.

Главной философией разработанного приложения является обеспечение простоты и доступности игрового процесса, при котором внимание игроков удерживается на протяжении долгого времени.

С. А. Храменков, С. В. Киргинцева
(*ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель*)

РАЗРАБОТКА WEB-САЙТА «МАГАЗИН ИГР» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ JAVASCRIPT

В условиях стремительного развития информационных технологий разработка веб-сайтов становится важным направлением в бизнесе

и коммуникациях. Актуальность создания специализированных интернет-площадок, таких как «Магазин игр», обусловлена ростом интереса потребителей к цифровым развлечениям и онлайн-покупкам.

Разработан веб-сайт «Магазин игр», который предусматривает функционал по продаже, скачиванию и демонстрации компьютерных игр. Основной технологией реализации является JavaScript [1, 2], что позволяет создавать динамичный и интерактивный интерфейс, улучшая взаимодействие с пользователем.

Реализация проекта включает в себя следующие этапы: проектирование архитектуры веб-сайта; разработка клиентской и серверной частей; интеграция с базой данных; обеспечение безопасности и оптимизация производительности. Применение современных методик разработки позволяет повысить качество конечного продукта и обеспечить его стабильную работу.

Таким образом, разработка веб-сайта «Магазин игр» с использованием JavaScript демонстрирует возможности современных технологий в сфере электронной коммерции и цифровых развлечений. Реализация данного проекта способствует созданию удобного инструмента для пользователей, а также расширяет возможности взаимодействия с аудиторией в сети Интернет.

Литература

1 Шилдт, Герберт. Java 8. Полное руководство; 9-е изд.: пер. с англ. – М. : ООО «И.Д. Вильяме», 2015. – 1376 с.

2 Кей С. Хорстманн. Java. Библиотека профессионала. Том 1. Основы. 11-е изд. / Хорстманн Кей С. – Диалектика-Вильямс, 2020. – 864 с.

А. В. Шавель
(*ГрГУ имени Янки Купалы, Гродно*)

ГОСТИНИЧНЫЙ БИЗНЕС. ОБСЛУЖИВАНИЕ НОМЕРОВ, ПЛАТНЫЕ УСЛУГИ, РАБОТА С ЗАЯВКАМИ

Код программы представляет собой приложение, которое создано на языке программирования C++ и предназначено для работы

в гостиничном бизнесе. Включает следующие функции: обслуживание номеров, предоставление платных услуг, обработку заявок. Рассмотрим структуру приложения более детально.

Для начала необходимо подключить следующие библиотеки, которые помогут создать код приложения: iostream – для ввода и вывода данных; string – для манипуляций со строками; vector – для создания динамических массивов; algorithm – для использования алгоритмов, таких как std::remove_if; fstream – для работы с файловыми потоками.

Определяем структуру данных. Для этого создаем структуры для хранения информации о номерах, платных услугах и заявках. Используем следующие классы: RoomManager – управление номерами, ServiceManager – управление платными услугами, RequestManager – управление заявками.

В каждом классе используется множество функций, рассмотрим некоторые функции более подробно.

Класс RoomManager: addRoom() – функция для создания нового объекта Room, добавляет его в вектор rooms; saveToFile() – функция, которая открывает файл на запись, записывает в него информацию о каждом номере в формате CSV (через запятую).

Класс ServiceManager: addService() – создает новый объект Service, добавляет его в вектор services.

Класс RequestManager: addRequest() – создает объект Request, добавляет его в вектор requests; resolveRequest() – ищет заявку с указанным id, обновляет её статус на resolved (выполнено).

Основная функция программы – main(). Запускает приложение, создает объекты классов RoomManager, ServiceManager и RequestManager, инициализирует данные, добавляя номера и услуги, запускает цикл, который предлагает пользователю выбрать действие: просмотр доступных номеров или услуг, создание и завершение заявок. Далее обрабатывает пользовательский ввод и выполняет соответствующие функции.

Таким образом, данный код является полноценной реализацией приложения для гостиничного бизнеса, включающим функции обслуживания номеров, платных услуг и обработки заявок, использует современные возможности C++, такие как динамические массивы, алгоритмы, работу с файлами и обработку строк. Структура программы четкая и логичная, что облегчает добавление новых функций или модификацию уже существующих.

Е. В. Шимчукевич
(*ГрГУ имени Янки Купалы, Гродно*)

МОБИЛЬНАЯ ИГРА „SYNDICATE“

В мобильной игре с элементами стратегии с собственным производством „Syndicate“ будут реализованы элементы стратегии в виде пошаговой боевой системы со своей командой. Реализация собственного производства будет представлена постройкой заводов с созданием оружия разных типов. Свою команду из профессионалов можно будет вооружать собственным оружием для увеличения вероятности победы в экспедициях. Экспедиции будут предствлены, походом вашего отряда в пустошь, для добычи редких ресурсов и прокачкой уровня каждого бойца.

Мобильная игра разрабатывается на платфоре Unity [1]:

– Пошаговая стратегия;
– Производство военного снаряжения;
– Производство оружия;
– Прокачивание собвственного отряда;
– Вооружение собственного отряда;
– Экспедиции.

На рисунке 1 представлено главное меню игры „Syndicate“.



Рисунок 1 – Главное меню игры „Syndicate“

Мобильная игра разработана на базе платформы Unity .Net (язык программирования C#).

Литература

1 Документация Unity [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://docs.unity3d.com/ru/530/Manual/UnityManual.html. – Дата доступа: 22.01.2025.

М. А. Шишко
(*ГрГУ имени Янки Купалы, Гродно*)

РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ УЧЕТА ДОМАШНИХ ФИНАНСОВ

Приложение, созданное на языке программирования C++, позволяет вести учет домашних финансов. Для его работы подключаются следующие библиотеки: <iostream> для операций ввода-вывода данных, <fstream> для взаимодействия с файлами, <string> для обработки строковых данных.

Реализованы две ключевые функции: expenses_record() и expenses_read(). Функция expenses_record() отвечает за запись расходов. Она запрашивает у пользователя дату расхода в формате «день.месяц» и сумму, а затем сохраняет эти данные в текстовый файл, соответствующий выбранной категории: коммунальные услуги, продукты или необходимые товары. Если файл успешно открыт, данные записываются в формате: дата на одной строке, сумма с указанием «руб.» – на следующей. В случае ошибки открытия файла пользователю выводится сообщение об ошибке.

Функция expenses_read() позволяет вывести выписку по расходам за определённый месяц. Пользователь выбирает категорию расходов и вводит месяц в формате «ММ» (например, «01» для января). Функция открывает соответствующий файл, читает данные и выводит только те записи, месяц которых совпадает с введённым. Если за указанный месяц расходов нет, выводится сообщение «Трат за этот месяц нет». При ошибке открытия файла также отображается уведомление.

Основной цикл взаимодействия с пользователем создаётся в функции main(), где предлагается выбрать действие: запись расходов, выписка за период, выход из программы.

При выборе записи расходов или выписки пользователю предлагается указать категорию: коммунальные услуги, продукты или необходимые товары. Программа проверяет корректность ввода и вызывает соответствующую функцию.

Таким образом, описанное приложение для учета домашних финансов обеспечивает функциональность записи расходов по категориям и формирование отчетов за необходимый период времени. Данное приложение будет доработано с функциональной точки зре-

ния: предстоит добавить возможность добавления новых категорий расходов, а также все возможные сортировки и фильтры по имеющимся данным.

М. А. Щербенко, Л. К. Титова
(*ГГТУ имени П. О. Сухого, Гомель*)

РАЗРАБОТКА ИГРОВОГО ПРИЛОЖЕНИЯ «СЕКРЕТЫ ПЛАТФОРМ» В ЖАНРЕ ПЛАТФОРМЕР С ПОМОЩЬЮ СРЕДСТВ ИГРОВОГО ДВИЖКА UNITY

Игры в жанре платформер давно заняли прочное место в игровой индустрии. Их основная механика заключается в перемещении персонажа по уровням, состоящим из платформ, прыжках, преодолении препятствий и взаимодействии с игровыми объектами.

Одной из ключевых особенностей платформеров является сочетание динамичного геймплея и элементарного управления, что делает их доступными и увлекательными для игроков разного возраста. Игрок может провести несколько минут, исследуя уровень и преодолевая препятствия, или же погрузиться в игру на длительное время, оттачивая свои навыки.

Для разработки игры выбран язык программирования C#, а в качестве игрового движка используется Unity – мощная межплатформенная среда разработки с высокой производительностью, поддерживающая создание как 2D-, так и 3D-игр. Благодаря этому разработанное приложение можно адаптировать как для персональных компьютеров, так и для мобильных устройств.

Разработанная игра представляет собой платформер с уровневой структурой и системой очков. Игрок управляет персонажем, который перемещается по платформам, собирает бонусные предметы и избегает опасностей. Основная цель игры – успешно пройти уровни, собирая предметы и обходя врагов.

Достоинством данной игры является то, что каждый уровень имеет уникальную структуру платформ и препятствий. Расположение объектов на уровне разработано таким образом, чтобы обеспечивать баланс сложности и интересный геймплей. Враги размещаются

стратегически, чтобы создать вызов игроку, а столкновение с ними приводит к потере прогресса. Система подсчета очков основана на сборе предметов и успешном прохождении препятствий.

М. А. Щербенко, Л. К. Титова
(*ГГТУ имени П. О. Сухого, Гомель*)

СИСТЕМА СМЕНЫ ПЕРСОНАЖА В ИГРЕ ЖАНРА 2D-ПЛАТФОРМЕР

Смена персонажа является одной из ключевых механик в 2D-платформерах, позволяя игроку адаптироваться к разным игровым ситуациям. Эта механика делает игровой процесс более вариативным, добавляет стратегические элементы и повышает уровень вовлеченности. В игре смена персонажа реализована как важный элемент геймплея, предоставляя игроку возможность переключаться между разными героями, каждый из которых обладает уникальными способностями.

Существует несколько основных подходов к смене персонажа. Один из наиболее распространенных способов – мгновенное переключение, когда игрок в любой момент может сменить активного персонажа. Это позволяет использовать разные умения в зависимости от возникающих препятствий и задач. Другой способ – смена через чекпоинты, когда игроку необходимо достичь определенного места на уровне, чтобы получить возможность переключиться.

Для успешной реализации данной механики важно грамотно распределить способности персонажей, чтобы каждый из них имел свое назначение и был полезен в разных игровых условиях.

Смена персонажей влияет на динамику и сложность игры, добавляя элементы головоломки и повышая реиграбельность. Игрок вынужден анализировать окружение, учитывать особенности персонажей и принимать решения, какие способности использовать в конкретной ситуации. Это делает игровой процесс увлекательным и разнообразным, создавая новые вызовы и стимулируя изучение игровых механик.

В платформере механика смены персонажа является одним из центральных элементов, позволяя игроку взаимодействовать с окружением разными способами. Это делает игру не только динамичной, но и интеллектуально насыщенной, требующей от игрока не только реакции,

но и стратегического мышления. Таким образом, реализация системы смены персонажа является важным аспектом игрового дизайна, который помогает создавать глубокий и увлекательный игровой процесс.

T. N. Kasela
(*Yanka Kupala State University of Grodno, Belarus*)

ONLINE SHOP DEVELOPMENT USING ASP .NET PLATFORM

Основная цель веб-приложения – позволить пользователям создавать, управлять и публиковать объявления. Чтобы опубликовать объявление, пользователи должны подписаться на сервис, а Stripe будет обрабатывать платежи за подписку.

Frontend part includes HTML, CSS, Bootstrap 5 and JavaScript. JavaScript is used for the client-side validation for forms to ensure data integrity, the interactive elements like modals, tooltips, and dynamic content updates and AJAX calls to communicate with the backend without reloading the page.

Backend is implemented with ASP.NET Core. According the topic of project next models are created: user, advertisement and subscription. User represents user data including username, email, hashed password, and subscription status. Advertisement represents advertisement data including title, description, images, and publication status. Subscription represents subscription details including plan type, payment status, and expiration date.

Advertisement management includes: submission, editing, deletion, and publication. More over in the application

Payment Integration uses Stripe API, Stripe Checkout, Webhooks and Stripe Dashboard. Stripe API is used to handle payments and manage subscriptions. Stripe Checkout is a secure and customizable payment form hosted by Stripe. Webhooks receive real-time notifications from Stripe about payment events. Stripe Dashboard manages and monitors subscriptions, payments, and customer data.

Payment flow includes subscription plan creation and user subscription. The first defines subscription plans in Stripe and integrates

subscription plans into the web app. The second redirects to Stripe Checkout for payment, handles successful and failed payments using Stripe webhooks, and finally allows user to select a subscription plan.

Updating user subscription status (based on payment events) and providing user access to manage their subscription (upgrade, downgrade, cancel) are realized for the payment management.

Authentication and authorization are implemented by ASP.NET Identity. Additionally, JWT (JSON Web Tokens) and Role-Based Access Control are used. Data are Protects with HTTPS, data encryption and CSRF.

As a result, the web app allows users to create, manage, and publish ads. To publish an ad, users must subscribe to the service. More over application provides a user data security.

M. X. Li
(*Yanka Kupala State University of Grodno, Belarus*)

NEWS WEBSITE

Предлагаемый проект представляет систему управления новостями на основе современной технической архитектуры, объединяющую технологии PHP и MySQL для создания динамичной, масштабируемой и удобной платформы новостей.

Existing news websites often struggle with slow content updates, limited functionality, and poor user engagement, making it necessary to develop a more advanced news management system that can address these challenges. As the volume of information grows exponentially, users expect news platforms to provide not only timely and accurate news but also intelligent recommendations, interactive features, and seamless multi-device compatibility.

Some modern news platforms have introduced basic interactive features, they often fail to provide advanced functionalities such as intelligent news categorization, real-time analytics, and seamless integration with social media platforms. Moreover, the backend systems of these websites are often inefficient, leading to slow content delivery

and poor scalability. As a result, users are increasingly dissatisfied with the limited functionality and poor performance of traditional news websites.

The developed system has a responsive frontend design, enabling users to access news content seamlessly across different devices. The backend has a relational database to store news data, user information, and access statistics, ensuring efficient data management and retrieval. Additionally, the system incorporates advanced features such as news categorization, user authentication, and real-time click tracking, providing a comprehensive solution for news publishers and readers alike.

The new news management system offers several advantages over traditional platforms. Firstly, it enables faster content updates and more efficient data processing, ensuring that users receive the latest news in real-time. Secondly, the system provides personalized news recommendations based on user preferences and browsing history, enhancing user engagement and satisfaction. Finally, the system supports advanced analytics, allowing news administrators to track user behavior and optimize content delivery strategies.

By addressing the limitations of traditional news websites, this project aims to create a more dynamic, interactive, and efficient news platform that meets the demands of the modern digital age.

W. Liu
(*Yanka Kupala State University of Grodno, Belarus*)

NEWS SYSTEM DEVELOPMENT

Целью проекта является создание новостной системы на основе передовой технической архитектуры для оптимизации процессов сбора, хранения, отображения и управления новостями.

The web application realizes the query and deletion of news data through the close interaction between PHP and the database. At the same time, it combines HTML, CSS and JavaScript (part of the interactive logic) to build a relatively complete front-end interface of the news background management system, realizing basic management functions such as classification and screening of news, paging browsing of news, and editing and deleting of news.

News collection (data entry) module: a news entry interface was developed based on PHP, through which news editors can easily enter news titles, text, select news categories, upload pictures, etc. The file upload function is used to process picture uploads, and use form validation to ensure the legitimacy of input data. After data entry, PHP's MySQLi extension is used to insert data into the database.

News management module provides news editing, review and publishing functions for news editors. Editors can modify news content, adjust publishing time and priority in the background. PHP code is used for the database queries for obtain a list of news, display news information on the page, and support deletion of news. PhpMyAdmin is used to back up and manage news data in the database to ensure data security.

News display module uses responsive web design, CSS and JavaScript technology to ensure that news can be displayed well on different devices. PHP code is used to create queries to the database and display a list of news by category or other filtering conditions selected by the user. It supports multiple display formats such as lists and cards, and uses JavaScript to achieve dynamic loading and interactive effects of pages, such as clicking on a news title to view detailed content.

However, from the perspective of practical application and function expansion, it can be further improved, such as optimizing the aesthetics and interaction details of the interface design, enhancing the security and data verification mechanism of database operations, and adding more practical management functions (such as batch operations, news sorting, eatc.) to better meet the complex and diverse business needs of background management.

СОДЕРЖАНИЕ

СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Системное и программное обеспечение информационных технологий

Аксёнова Н. А. Реализация приложения дополненной реальности для архитектурных планов……. 3
Акунец Д. В., Березовская Е. М. Разработка web-приложения „GGU HELPER“ с использованием фреймворка Django……..... 4
Александров А. Г. АРМ начальника участка монтажа и наладки систем охранной и пожарной сигнализации с автоматической генерацией документации……. 5
Андрусенко К. В., Ружицкая Е. А. UI/UX и логика взаимодействия в web-приложении «Банковские транзакции»……..… 6
Антонов Е. Д. Разработка roguelike-игры „LABYRINTH OF FATE“……... 7
Арсеньев Р. И., Березовская Е. М. Разработка информационного web-сайта «Памятка спасателю» с использованием HTML, CSS, JavaScript……. 8
Аршун В. В. О системе анализа и визуализации миграционных данных по странам мира…… 9
Атьман В. В. Метрики качества жизни в урбанизированных пространствах Беларуси…… 10
Балан А. И., Орлов В. В. Разработка игрового приложения „Jangle hit master“ в жанре idle game с использованием языка C# и платформы Unity……. 11
Барабанов А. П., Березовская Е. М. Предпосылки для разработки бота для Discord с использованием языка программирования Python и API Discord…….. 12
Белый Ю. В., Жадан М. И. Реализация веб-сайта «Фристайл»…. 14
Беринчик В. С., Войтешенко И. С. Использование модели MOBILENETV2 при биометрической идентификации в подсистемах интернета вещей…… 15
Бова Е. В. Разработка игры в жанре стратегия в реальном времени в среде Unity……. 16

Богданович П. О. Разработка web-сайта для пекарни…… 17
Будковская А. А. Разработка программного комплекса автоматизации приюта для бездомных животных……. 18
Будревич М. И. Исследование возможностей обнаружения и предотвращения мошенничества в сетях сотовой связи и мессенджерах…… 19
Буловенко Е. Е., Кузьменкова Е. Ю. Разработка CRM-системы для автоматизации работы автосервиса……... 20
Бычковский Е. Г. Разработка Android-приложения для учета персональных финансов…… 21
Ваденкова А. В., Кузьменкова Е. Ю. Разработка дизайна веб-приложения «Туристический сайт MORFL» с использованием HTML5, CSS3, JavaScript, PHP……... 22
Валюк П. Ю. О разработке путеводителя туристических маршрутов……..…… 23
Василевский А. В. Конфигурирование правил межсетевых экранов LINUX с помощью ANSIBLE…… 24
Васильев С. В., Рафалова Е. В. Чистая архитектура в рамках разработки приложений…… 25
Воробьев В. А. Программное средство для автоматизированного создания web-приложений для представления и продажи продукции и услуг организации……. 27
Гаев А. Г., Ружицкая Е. А. Разработка web-приложения «Система учета учащихся в школе» с использованием PHP…… 28
Галайчук К. А. Настольное приложение для визуального проектирования шейдеров на языке GLSL…… 29
Гапонова К. С., Ружицкая Е. А. Разработка web-сайта «Амелия» 30
Гребёнкин М. Д., Кузьменков Д. С. Разработка веб-приложения «Список дел» с использованием языка программирования JavaScript, фреймворка React…… 31
Григуть В. В. Разработка мобильного приложения для тайм-менеджмента…….. 32
Гришкова В. В., Кузьменкова Е. Ю. Разработка интернет-магазина бытовой техники и оборудования „Robust“ с использованием HTML5, CSS3, JavaScript…….. 33
Грожик Г. В. Реализация голосового ввода информации в многопользовательском чате……... 34

Громыко И. Н., Ружицкая Е. А. Разработка базы данных web-приложения для планирования задач „My planner: task manager“…….. 35
Гружевский В. Б. Различие реализации цикла событий (EVENT LOOP) в NODE.JS и браузерах…….. 37
Данилецкий Д. Д. Методы обеспечения безопасности серверной инфраструктуры в корпоративных сетях……. 38
Данилков И. Н. Автоматизированная система проектирования вентиляционных систем цехов промышленных предприятий….. 39
Демидович М. А. Система анализа программного кода на основе языковых моделей и контекстной генерации…….. 40
Долматов Е. Д. Возможности CHATGPT по формированию политик безопасности доступа к объектам файловой системы……. 41
Дудинский А. В., Березовская Е. М. Разработка мобильного приложения для отслеживания посещаемости занятий студентами... 42
Евдокимов А. В., Карасева Г. Л. Разработка сайта «Кондитерская „Cake“»……..…. 43
Евменова А. С., Левчук Е. А. Разработка блог-платформы с расширенными возможностями интеллектуальной обработки пользовательской активности……... 44
Евменцев А. Г., Михальков А. Д. Методология CJM и её применение в проектировании мобильного приложения……. 45
Ермак Д. С. Проектирование приложения-ассистента для врача-неонатолога……. 46
Жуков В. В., Лубочкин А. В. Разработка игры в жанре roguelike с элементами RPG с применением UNREAL ENGINE 5……... 47
Жуковец Д. Р. Разработка web-приложения для автоматизации заявок и учета техники центра информационных технологий….. 48
Журо К. П. О разработке веб-приложения по изучению английского языка……. 49
Загорный В. С., Бычков П. В. Разработка телеграмм-бота для рассылки расписания занятий учебных групп…… 50
Захаров Г. А., Короткевич В. А. Разработка игрового приложения „Greedy Ants“ в среде разработки Unity…… 51
Казека В. В., Ружицкая Е. А. Клиентская часть web-приложения, реализующего работу с корзиной товаров интернет-магазина музыкальных инструментов…….. 53

Калинков М. С., Лубочкин А. В. Разработка телеграм-бота для автоматизации учета рабочего времени сотрудников с использованием PYTELEGRAMBOTAPI и PYMYSQL……. 54
Карагодин Д. Л., Парфеевец И. А. О генерации элементов интерфейса приложения средствами Visual C++…… 55
Караханова К. С., Кузьменкова Е. Ю. Разработка дизайна мобильного приложения „Marimo“ с использованием Kotlin, Android Studio…… 56
Карлюк А. А. Средства и методы анализа алгоритмов шифрования…… 57
Кипнис А. М. Разработка веб-приложения для управления проектами с применением искусственного интеллекта…….. 58
Киптик Е. В., Кузьменков Д. С. Разработка back-end части приложения «Интерактивная доска» с использованием языка программирования C#..... 59
Кирчук А. В., Закревская В. С. Преимущества использования GODOT ENGINE при создании 2D-игр……... 60
Кисель А. В. Сервис планирования и управления заявками на грузоперевозки…… 62
Коваленко А. В. Разработка игры в жанре 2D-платформер в среде Unity…… 63
Коваленко В. С., Кузьменкова Е. Ю. Разработка интернет-магазина „Liberty“ с использованием HTML5, CSS3, JavaScript, PHP…….……..……...……. 64
Козликовская В. В., Березовская Е. М. Анализ потребностей молодежи при переходе во взрослую жизнь: предпосылки для разработки мобильного приложения…… 65
Козлов О. В. Разработка чат-бота для поликлиники как средство улучшения взаимодействия между пациентами и медицинским учреждением……... 66
Козловская Е. В., Кузьменков Д. С. Разработка веб-сайта для тестирования по основам программирования с использованием HTML5, CSS3, JavaScript……..…… 67
Козубовский Д. А., Киргинцева С. В. Разработка графического интерфейса и веб-структуры для приложения «Подбор музыки» на языке Java……...…… 68
Козюличева Е. С. Разработка интернет-магазина косметики „Belle“ с использованием Java……...……... 69

Колеснева И. А., Ружицкая Е. А. Разработка клиентской части корзины интернет-магазина парфюмерии……... 70
Колодинский В. Д. Борьба с внедрением кода в процесс ZYGOTE…….. 72
Коноразов М. А. Разработка мобильного приложения, осуществляющего запись окружающего звука……. 73
Корбут У. А., Кузьменков Д. С. Разработка веб-приложения пиццерии с использованием React, Redux……...…… 74
Короткевич Г. А. Разработка программного обеспечения для учёта лекарственных препаратов в больнице…….. 75
Косиченко Д. А., Кравченко О. А. Информационно-справочная система обработки заявок на закупку и ремонт электрооборудования……..... 76
Костюкевич А. М., Кузьменкова Е. Ю. Разработка программного обеспечения для системы автоматизированного управления отоплением в многозональных помещениях…….. 77
Кравчук А. С., Карасёва Г. Л. Разработка приложения для арбитража криптовалют с помощью языка Python…… 78
Крук К. В., Березовская Е. М. Разработка интерактивной платформы для изучения иностранных языков на основе контента из медиа-источников…….. 79
Ксензов Е. С. Создание .NET микросервисов для web-приложения……. 80
Кузьменко П. С. Разработка компилятора для языка программирования…… 82
Купцова Я. А., Смородин В. С. Принципы построения архитектуры оптимального управления на основе нейросетевых моделей…… 83
Куцепалов М. В. Подключение игры на Godot к веб-платформе Яндекс Игры с использованием SDK……... 84
Лашкин Д. В., Ружицкая Е. А. Проектирование базы данных для интернет-магазина «Компьютеры и комплектующие»…….. 85
Лашкин М. А., Кузьменков Д. С. Разработка чат-бота для мессенджера TELEGRAM для агрегации объявлений с сайта AV.BY……. 86
Лебедев И. А., Демуськов А. Б. Разработка ANDROID-приложения для определения маршрута общественного транспорта…… 87

Ленец Е. А. Об использовании локальных и удаленных баз данных в разработке кроссплатформенных приложений…… 89
Ленец Е. А. Разработка адаптивного и отзывчивого пользовательского интерфейса для кроссплатформенного приложения… 90
Либуркин И. О., Кузьменков Д. С. Разработка веб-приложения для управления тренингами и курсами с использованием Java, Spring……..…… 91
Лисай А. М. Автоматизированный парсинг данных из открытых источников для анализа цен…….. 92
Лисичкин В. А., Короткевич В. А. Визуализация расписания учебных занятий по данным 1С «УНИВЕРСИТЕТ»……. 93
Литвинович В. Н., Кузьменков Д. С. Разработка мобильного игрового приложения „Math water“ с использованием Unity и C#.. 94
Лукьянов Р. А., Ружицкая Е. А. Разработка JSP-страниц интернет-магазина по продаже спортивных товаров с использованием Java……..…… 95
Лукьянова Н. И. Разработка функционального модуля системы автоматизации процессов управления персоналом…… 96
Ляпейко Е. В., Короткевич В. А. Разработка интернет-магазина с TELEGRAM-ботом…….. 97
Малинчик Н. С. Исследование использования моделей машинного обучения в шумоподавлении…… 99
Манушко А. В. Разработка системы автоматизации рабочих мест сотрудников больницы…….. 100
Маркелов А. Д., Ружицкая Е. А. Разработка функциональности пользовательского интерфейса приложения «Интерактивная доска». Общение с клиентом, кэширование и синхронизация данных в реальном времени…….. 101
Марченко В. А., Лубочкин А. В. Разработка ТЕЛЕГРАМ-приложения для оформления заказов в ресторане быстрого питания… 102
Мельник Н. Б. Мобильный квест-путеводитель по городу Бресту 103
Михалевич А. Р. Использование нейронных сетей для распознавания рентгеновских снимков и МРТ-изображений…….. 104
Михаленко Н. С., Ружицкая Е. А. Использование токен-аутентификации при разработке приложений в DJANGO REST FRAMEWORK…… 105
Моисеенко Р. С. Информационная система для врача ультразвуковой диагностики с возможностью поиска ультразвукового исследования по шаблону…… 107

Молошик С. Л. Универсальный графический редактор схем электрических соединений электроэнергетической системы напряжением 6-330 КВ…….. 108
Монтик Н. С. Использование функции активации PRELU для задачи XNOR…….. 109
Мохань И. С., Орлов В. В. Разработка веб-приложения для управления транспортными операциями с использованием JavaScript и JSON……..…. 110
Нагорнюк Н. В., Атвиновский А. А. Интерактивное тестирование по теме «Производная»: применение HTML, CSS и JavaScript в образовательных технологиях……. 111
Невзоров В. В., Рафалова Е. В. Паттерн CQRS в рамках разработки WEB API на базе фреймворка ASP.NET Core……...…... 112
Новик Т. С. Преимущества и недостатки использования готовых дизайн-библиотек компонентов…… 113
Новоженцев П. Е. Повышение безопасности сети с помощью анализа сетевого трафика с использованием WIRESHARK и POWER BI……... 114
Одинаева С. А. О модели разбиения городских территорий на основе теории графов……. 115
Одиноченко Н. Н., Ружицкая Е. А. Разработка клиентской части интернет-магазина спортивной одежды с использованием HTML5, CSS3 и JavaScript……. 116
Оснач Е. И. Реализация шахматного алгоритма в игровой среде Unity……. 117
Палто Е. С., Волкогон Н. И. К использованию моделей оценки эмоциональной окраски текстов……... 119
Паркалова А. А. Разработка сайта-визитки для косметологической компании с использованием HTML, CSS и языка программирования JavaScript……..……... 120
Пармон М. А., Кузьменкова Е. Ю. Разработка приложения для распознавания лиц в потоковом видео на языке программирования Python…… 121
Пацков А. А., Ружицкая Е. А. Разработка игрового приложения в жанре платформер……... 122
Песняк Н. В. Современные подходы к управлению полиграфом: интеграция IOS-приложения…… 123
Поленок К. А. Способы автоматизации при ведении медицинской документации……. 124

Приходько В. Д., Карасева Г. Л. Разработка АРМ-администратора компьютерного клуба…… 125
Простаков В. Н. Разработка веб-приложения «Грузоперевозки» на языке программирования Python с использованием современных веб-технологий…… 126
Пыршина Т. В., Ружицкая Е. А. Разработка клиентской части web-приложения «Трекер привычек» на JavaScript и Bootstrap……...……... 127
Радионов А. М., Кункевич Д. П. Архитектура программного обеспечения для доступа к данным в университетских информационных системах……. 128
Радюк В. А., Ружицкая Е. А. Разработка игрового приложения жанра «Шутер» на игровом движке UNREAL ENGINE 5 и языке программирования C++…… 129
Рогачевская Е. В. Работа с геоданными в современных приложениях……..……. 130
Савенко Р. Д., Рафалова Е. В. Применение библиотеки FLUENTVALIDATION для валидации WEB API на базе фреймворка ASP.NET Core…….…….. 131
Самусев А. Д., Кузьменкова Е. Ю. Разработка веб-приложения по аренде недвижимости с использованием фреймворка ASP.NET Core……...…….. 133
Санец А. В., Ружицкая Е. А. Разработка web-приложения «Компьютеры и комплектующие»……. 134
Сапего И. В., Кузьменков Д. С. Разработка веб-сайта для бронирования отелей с использованием NEXT.JS…… 135
Семейников А. Д., Войтешенко И. С. Реализация и изучение функционирования прототипа балансировщика нагрузки в распределенных системах…….. 136
Сенкевич Е. А. Современные решения при проектировании архитектуры приложений…….. 137
Силков А. В., Орлов В. В. Разработка информационного сайта о развитии и истории футбольной команды „FC MANCHESTER UNITED“……. 138
Скрипинский И. А. Средства и методы анализа бинарного кода.. 139
Солдатенко К. А., Кузьменков Д. С. Разработка мобильного приложения «Накопейка» с использованием .NET MAUI……. 140

Соломин А. В., Орлов В. В. Разработка веб-приложения по обучению языку программирования JavaScript с использованием ASP.NET MVC 4 и языка программирования C#..... 141
Солтан Д. А. Разработка приложения, генерирующего пароли на языке C++…….. 142
Солтан Н. Д. Методы уничтожения данных, хранящихся в файловой системе NTFS…….. 143
Справцев А. А., Березовская Е. М. Разработка автоматизированной системы управления продажами на ОАО «ГОМЕЛЬДРЕВ».. 144
Степаненко Д. А., Кравченко О. А. Разработка игрового приложения в жанре survival с системой квестов от NPC и элементами исследования открытого мира…….. 146
Степанчиков С. Д., Ружицкая Е. А. Разработка web-приложения «Барахолка…… 147
Степуро В. А., Примак И. А. Серверная часть мобильного приложения для учёта финансов…… 148
Тагангылыджова З. Р., Карасёва Г. Л. Создание web-приложения «Историческое и культурное наследие Беларуси»…….. 149
Терещенко А. В., Жадан М. И. Разработка веб-сайта «Знаменитые места Гомельской области»…….. 150
Тищенко Д. А., Березовская Е. М. Программная реализация системы сбора и визуализации данных с контроллеров SIEMENS SIMATIC с использованием платформы ASP.NET…… 151
Тонко И. Н., Короткевич В. А. Разработка средств хранения параметизированных SQL-запросов для СУБД MS SQL SERVER.. 152
Турасов С. С. Преимущества применения TYPESCRIPT в разработке программного обеспечения…… 153
Фоменко М. Ю., Гуменников Е. Д. Приложение для обмена быстрыми сообщениями через BLUETOOTH МЕШ-СЕТЬ…….. 154
Фоменков А. А. Разработка локального приложения для хранения и генерации безопасных паролей…….. 155
Ханько Е. В. О разработке системы данных городской среды для определения качества жизни населения…….. 156
Хололеенко Б. А., Бычков П. В. Разработка компьютерной игры „Arkanoid minecraft edition“ на платформе .NET……..…… 157
Храпунова П. М., Короткевич Л. И. Разработка приложения для диспетчерской вуза……. 159
Черкас А. Н., Кузьменков Д. С. Разработка игрового приложения „Green way“ в среде Unity……. 160

Чёрная Д. С., Кузьменков Д. С. Разработка веб-сайта магазина одежды с использованием HTML5, CSS3, JavaScript……. 161
Черток Н. К. Оптимизация модификации данных в реляционных базах данных……... 162
Шаплавская А. Ю. Проектирование информационной системы для работы с генеалогическими данными……... 163
Юрков А. Ю., Кузьменков Д. С. Разработка мобильного игрового приложения „GHOSTY'S FARKLE" в среде Unity…… 164
Юрова А. А., Кузьменков Д. С. Разработка веб-сайта для подготовки к самостоятельным и контрольным работам по математике и информатике……... 165
Якубчик Е. А. Система для мониторинга TELEGRAM-каналов… 167
Яцков А. В., Орлов В. В. Разработка аркадного мобильного приложения «ДЖЕТПАК» с использованием Unity и C#..... 168
Kozichev A. S., Kuzmenkova E. Y. Development of a platform for AGILE PROJECT MANAGEMENT…….. 169

ПЕРВЫЕ ШАГИ В IT-СФЕРЕ

Артюх Д. А., Красочка И. А. Антивирусные средства……... 171
Барзыкин В. А., Кулинченко В. Н. Преимущества и возможности DBEAVER……... 172
Белая Н. Ю., Комракова Е. В. Разработка однопользовательской игры „PACMAN " в жанре аркады с конструктором лабиринтов с использованием Python……... 173
Белов К. А. Веб-приложение «Продажа б/у автомобилей»…… 174
Бельский А. А., Левчук Е. А. Проектирование и разработка игрового приложения на платформе Unity…… 175
Бердников М. М., Комракова Е. В. Разработка web-приложения для работы с событиями…… 176
Бондаренко А. В. Система учета поставок для магазина на платформе 1С……. 178
Бурдов Е. А., Комракова Е. В. Разработка 3D-игры от третьего лица „Saga of valor" в жанре экшен-приключение на платформе Unity……. 179
Буякевич Д. О., Титова Л. К. Гибридизация жанров при создании игрового приложения „The doomed fortress" на движке Unity……..……... 180

Буякевич Д. О., Титова Л. К. Использование плагина ODIN INSPECTOR при разработке пользовательского редактора уровней в Unity3D…….. 181
Быковский Ю. П., Осипенко Н. Б. Разработка сайта для фитнес-центра на языке Java с использованием фреймворка Spring……. 182
Владыковский А. В., Осипенко Н. Б. Разработка книжного интернет-магазина с использованием фреймворка REACT.JS……. 183
Гайшун И. А., Комракова Е. В. Процедурная генерация биомов для трехмерного игрового приложения с использованием шума Перлина……... 184
Гайшун И. А., Комракова Е. В. Шум Перлина для процедурной генерации трехмерных ландшафтов в игровых мирах с использованием платформы Unity…… 185
Галеев С. В. Методы защиты сервисов от копирования видеоресурсов……... 186
Гаманович А. А. Анализ фотографий блюд с использованием машинного обучения для предсказания их ингредиентов……. 187
Громыко И. В., Титова Л. К. Особенности разработки искусственного интеллекта в игровом приложении с использованием подхода UTILITY AI…….. 188
Громыко И. В., Титова Л. К. Разработка игрового приложения «Разрушитель блоков» в жанре арканоид с помощью средств игрового движка Unity……... 189
Гузов В. Д., Киргинцева С. В. Разработка web-приложения „TO-DO LIST“ с использованием HTML, CSS и JavaScript…….. 190
Доценко И. П., Киргинцева С. В. Разработка интернет-магазина «Одежда и обувь» с использованием Java, JS, React…….. 191
Дубровский М. А., Осипенко Н. Б. Разработка приложения для доставки еды на платформе ASP.NET…….. 192
Ешман М. В. Разработка сетевого игрового приложения в жанре roguelike с процедурно-генерируемым окружением……... 193
Жиренкова Л. В., Комракова Е. В. Использование мини-игр для поддержания интереса к игре…… 194
Жукевич А. А. Санаторий. Регистратура – карточки отдыхающих, платные услуги, запись на приём…… 195
Загоруев Е. Д., Осипенко Н. Б. Разработка приложения SPORTAPP для управления тренировками и отслеживания спортивных результатов…… 196
Игнатович Р. К. Разработка музыкального веб-проигрывателя... 197

Кавцевич П. П. Распределение ответственности между владельцем продукта, руководителем проекта и менеджером продукта в управлении проектом…….. 199
Касянович М. П. Калькулятор римских чисел на языке C++……. 200
Киселёв А. А. Разработка приложения-конвертера валют средствами JavaScript (React, Express)……. 201
Козлов И. А. Веб-приложение «Достопримечательности города Гродно»…… 202
Кононович Е. М., Титова Л. К. Особенности разработки онлайн-игр средствами движка Unity……... 203
Кононович Е. М., Титова Л. К. Особенности разработки онлайн-шутеров средствами движка Unity……... 204
Кот М. А., Левчук Е. А. Использование микросервисной архитектуры для проектирования систем электронной коммерции.... 205
Крепостной А. В., Суторьма И. И. Разработка сетевого игрового приложения «Битва поваров» в жанре симулятор с использованием Three.js…… 206
Курьянович Д. В., Комракова Е. В. Многопользовательское приложение для проведения настольной ролевой игры „Dungeons & Dragons“……..……..... 207
Медведь К. М. Описание ролей веб-приложения TRAVEL APP... 208
Музычко В. А. Анонимизация изображений…… 209
Никитина П. А., Комракова Е. В. Разработка сетевой многопользовательской 3D-игры „Labyrinth of horror“ в жанре ужасы-выживание на платформе Unity……..... 211
Новикова А. И., Титова Л. К. Жанр хоррор в видеоиграх……. 212
Орда Д. Т. Разработка приложения-симулятора для покупки авиабилетов……. 213
Пацков В. В. Разработка веб-приложения «Аптечный склад» на Java с использованием Spring Boot……... 214
Пашко И. А. Оценка кредитных рисков клиентов банка с использованием методов на основе деревьев решений……. 215
Петушок Д. А. Разработка приложения построения графиков функций на языке программирования C++……. 216
Пинчукова В. А., Комракова Е. В. Разнообразие мира игровой индустрии…… 217
Покумейко К. Д., Лубочкин А. В. Разработка 2D-игры в жанре roguelike с использованием среды разработки Unity…….. 218

Пялова Е. С., Левчук Е. А. Разработка веб-приложения с использованием искусственного интеллекта для персонализированных рекомендаций……. 219
Санин В. С., Титова Л. К. Боевые механики в игровом 2D-приложении «Вихри воображения» в жанре платформер с элементами сражения с использованием Unity…… 220
Санин В. С., Титова Л. К. Разработка игрового 2D-приложения «Вихри воображения» в жанре платформер с элементами сражения с использованием Unity……. 221
Светловский Е. А., Возняк В. И. Анализ динамики развития IT-технологий……..….. 222
Стасевич М. В. Разработка приложения для вычисления площади произвольного многоугольника……. 223
Стриков Е. В., Осипенко Н. Б. Разработка веб-приложения по продаже выпечки с использованием фреймворка ASP.NET…….. 224
Фесько А. В. Разработка витрины интернет-магазина автозапчастей……..… 225
Филон А. И. Построение нейросети для решения задачи «Сапёр» 226
Фролова И. А., Левчук Е. А. Проектирование и разработка скоринговой системы…….. 227
Херунцев И. С. Реализация рекурсивных алгоритмов. Ханойские башни……... 228
Ходанович Я. П. Разработка аркадных игр: проблемы и опыт…. 229
Храменков С. А., Киргинцева С. В. Разработка web-сайта «Магазин игр» с использованием JavaScript…….. 230
Шавель А. В. Гостиничный бизнес. Обслуживание номеров, платные услуги, работа с заявками……... 231
Шимчукевич Е. В. Мобильная игра „Syndicate“……. 233
Шишко М. А. Разработка приложения для учета домашних финансов…….. 234
Щербенко М. А., Титова Л. К. Разработка игрового приложения «Секреты платформ» в жанре платформер с помощью средств игрового движка Unity……... 235
Щербенко М. А., Титова Л. К. Система смены персонажа в игре жанра 2D-платформер…… 236
Kasela T. N. Online shop development using ASP .NET platform…. 237
Li M. X. News website……. 238
Liu W. News system development……... 239

Научное издание

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

Материалы XXVIII Республиканской научной конференции студентов и аспирантов (Гомель, 17–19 марта 2025 года)

В двух частях

Часть 2

Ответственный за выпуск *С. В. Киргинцева*

Подписано в печать 13.05.2025. Формат 60×84 1/16.
Бумага офсетная. Ризография. Усл. печ. л. 14,88. Уч.-изд. л. 16,27.
Тираж 10 экз. Заказ 292.

Издатель и полиграфическое исполнение:
учреждение образования
«Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины».
Специальное разрешение (лицензия) № 02330 / 450 от 18.12.2013 г.
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя печатных изданий в качестве:
издателя печатных изданий № 1/87 от 18.11.2013 г.;
распространителя печатных изданий № 3/1452 от 17.04.2017 г.
Ул. Советская, 104, 246028, Гомель.