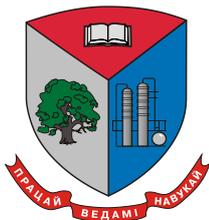


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



**73-я НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ УЧАЩИХСЯ,
СТУДЕНТОВ И МАГИСТРАНТОВ**

18–23 апреля 2022 г.

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

В 4-х частях

Часть 4

Минск 2022

УДК 005.745:378.6](476)(06)
ББК 66.75

73-я научно-техническая конференция учащихся, студентов и магистрантов: тезисы докладов : в 4-х ч. – Минск, 18–23 апреля 2022 г. [Электронный ресурс] – Минск : БГТУ, 2022. – Ч. 4. – 255 с.

Сборник составлен по итогам 73-й студенческой научно-технической конференции Белорусского государственного технологического университета, проведенной с 18 по 23 апреля 2022 г. Тезисы докладов содержат результаты научных исследований студентов, посвященные актуальным вопросам лесоводства, лесоустройства, лесозащиты, технологии и техники лесной промышленности, химической технологии и техники, неорганических веществ, вяжущих материалов, технологии стекла и керамики, технологии электрохимических производств, экологии, синтеза новых органических и неорганических материалов, экономики, издательского дела и полиграфии, информационных технологий. Также представлены доклады, посвященные энергосбережению, безопасности технологических процессов и производств, контролю качества и безопасности веществ, материалов и изделий.

Сборник предназначен для использования специалистами соответствующих отраслей народного хозяйства, научными работниками и преподавателями, а также студентами и магистрантами.

Рецензенты:

декан факультета ИТ, доцент, канд. техн. наук
Зам. декана по учебной и научной работе,
доц., канд. техн. наук

Д.В. Шиман

С.С. Гайдук

Редакционная коллегия:

зав. кафедрой ИиВД, канд. техн. наук
зав. кафедрой физики, д-р физ.-мат. наук
зав. кафедрой ПИ, доц., канд. техн. наук

Д.М. Романенко

Н.Н. Крук

Н.В. Пацей

УО «Белорусский государственный
технологический университет», 2022

**Секция
ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ**

ДОПОЛНЕННАЯ РЕАЛЬНОСТЬ В НАШЕЙ ИСТОРИИ

В современном мире существует много проблем связанных с обучением, развитием детей и их желанием закрыться в красочном и несуществующем мире внутри игры. Одним из решений стало использование технологий дополненной реальности.

С целью заинтересовать детей развиваться и учить историю была разработана игра. “Покажи мне и я забуду, заинтересуй и я сам выучу это”. Данное выражение прекрасно демонстрирует цель проекта. Ребёнок может рассмотреть реальные единицы боевой техники, сидя дома или на улице. Дополненная реальность позволяет немного отвлечься и узнать что-то новое.

Дополненная реальность, представляет собой совмещение реального мира и дополнительных данных, «вмонтированных» в поле восприятия. Посредством усиления чувств человека, можно увидеть и услышать, то чего уже давно может и не быть. Дополненная реальность строится на основе координат пользователя или маркера. Маркер – это объект в пространстве, считываемый специальным программным обеспечением для обработки и отображения виртуального объекта.

Соревновательный матч проходит на одном устройстве. Одновременно играет два человека. Характеристики устройства, необходимого для игры, ниже среднего. После каждого действия игрока можно увидеть последствия своих выборов через экран смартфона. Посмотреть, что именно нанесло повреждение вражеской базе или оборвало путь снабжения, не через описание карты или всем приевшиеся картинки, а через реальную модель техники в экране своего смартфона.

Необходимо заметить, что объекты можно рассмотреть в режиме реального времени со всех сторон.

Так как проект является мобильным приложением, для разработки была выбрана платформа Unity. Для работы с Unity необходим язык C#. Для работы с дополненной реальностью используется библиотека VuforiaEngine.

VuforiaEngine (прежнее название VuforiaSDK) – это программный комплекс, который включает в себя платформу дополненной реально-

сти и инструментарий разработчика программного обеспечения дополненной реальности (SDK – SoftwareDevelopmentKit). VuforiaEngine интегрирована с «игровым движком» Unity 3D.

Главная цель проекта была достигнута. В ходе тестирования было выявлено, что приложение вызвало интерес у детей и у взрослых. Большинство из людей, участвующих в тестировании, проявили интерес к изучению истории.

УДК 004.031.43

Студ. Д.А. Астровская
Науч. рук. А.Д. Томко
(кафедра информационных систем и технологий, БГТУ)

ТЕХНОЛОГИЯ БЛОКЧЕЙН В РАЗРАБОТКЕ ПРИЛОЖЕНИЙ

Блокчейн появился в 1991 году как способ хранения и защиты цифровых данных. Блокчейн — это открытый реестр, доступ к которому могут получить сразу несколько сторон. Одним из его основных преимуществ является то, что записанную информацию трудно изменить без согласия всех вовлеченных сторон. Каждая новая запись становится блоком с уникальным идентифицирующим хэшем. Связывание блоков в цепочку записей образует блокчейн. Блокчейн помогает в проверке и отслеживании многоэтапных транзакций, требующих проверки и отслеживания. Он может обеспечить безопасность транзакций, снизить затраты на соблюдение требований и ускорить обработку передачи данных. В рамках данной работы была поставлена цель исследовать актуальность использования технологии блокчейн при разработке приложений и возможные варианты его использования. Основываясь на популярных решениях за последнее время основные преимущества, которые вы можете получить при внедрении технологии блокчейн:

- это неизменяемый общедоступный цифровой реестр, что означает, что когда транзакция записывается, ее нельзя изменить;
- благодаря функции шифрования блокчейн всегда в безопасности;
- транзакции выполняются мгновенно и прозрачно, так как реестр обновляется автоматически;
- поскольку это децентрализованная система, плата за посредничество не требуется;
- подлинность транзакции проверяется и подтверждается участником.

В ближайшее время блокчейн будет встроен в бесчисленное количество мобильных приложений, от розничной торговли до финансов, цепочки поставок и многих других отраслей. Это обеспечит безопасные мобильные варианты для этих секторов или отраслей. Однако разработчики должны понимать, что для интеграции технологии блокчейн в свой проект им сначала необходимо поставить четкие цели использования блокчейна в конкретном случае. Включение технологии блокчейн в проект разработки приложений - непростая задача, но еще сложнее сделать их безопасными. Квалифицированных разработчиков мобильных приложений, которые хорошо разбираются в разработке приложений с блокчейном, в отрасли по-прежнему не хватает. Таким образом, очень важно установить правильные стандарты и использовать правильные инструменты для поощрения большего числа разработчиков к участию в этой сфере.

ЛИТЕРАТУРА

1. Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin Is Changing Money, Business, and the World by Don and Alex Tapscott – 2016.

2. Quaytech [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://www.quaytech.com/blog/blockchain-development-complete-guide-to-getting-started/> (дата обращения 15.04.2022).

УДК [004.056+003.26](075.8)

Студ. Д.В. Божко
Науч. рук. проф. П.П. Урбанович
(кафедра информационных систем и технологий, БГТУ)

СТЕГАНОГРАФИЯ В ЗАЩИТЕ ИНФОРМАЦИИ. СРАВНЕНИЕ СТЕГАНОГРАФИЧЕСКИХ МЕТОДОВ

Способы и методы скрытия секретных сообщений в других сообщениях относятся к научному направлению, которое называется «стеганография». Основная суть ее заключается в том, чтобы скрыть не только саму информацию, но еще и факт ее передачи, замаскировав передаваемые данные в какую-нибудь обыденную информацию, факт передачи которой не вызывает никаких подозрений. В простейших случаях может быть использовано несколько подходов [1].

Стеганография используется не только для передачи данных, но и для защиты авторских прав [2]. Но может быть использована и для незаконных целей.

Стандартная стеганографическая схема сохраняется вне зависимости от технологии, которой она реализуется. При построении стего-системы должны учитываться следующие положения:

- противник имеет полное представление о стеганографической системе и деталях ее реализации;
- если противник узнает о факте существования скрытого сообщения, это не должно позволить ему извлечь подобные сообщения в других данных;
- потенциальный противник должен быть лишен каких-либо технических и иных преимуществ в распознавании или раскрытии содержания тайных сообщений.

В данной работе были рассмотрены такие стеганографические методы, как [1, 3]:

- LSB (метод наименее значащего бита); суть этого метода заключается в замене последних значащих битов в контейнере (тексты, изображения, аудио или видеозаписи) на биты скрываемого сообщения;
- псевдослучайные перестановки (ПП); в этом методе биты скрытого сообщения распределены по изображению случайным образом;
- метод с использованием патчей (ИП); основан на статистическом кодировании информации путем изменения некоторых статистических свойств контейнера;
- метод расширения спектра (РС); здесь скрытое сообщение распределяется по контейнеру, что затрудняет выявление стеганограммы; он комбинирует расширение спектра, кодирование с исправлением ошибок и обработку изображений для скрытия вставляемого сообщения;
- дискретное косинус-преобразование (ДКП); одна из идей стеганографии состоит в том, что скрытое сообщение маскируют заменой несущественных параметров изображения, но в формате JPEG в процессе сжатия возможно изменение или даже удаление таких параметров.
- дискретное вейвлет-преобразование (ДВП); вейвлет-преобразования широко применяются в обработке сигналов и сжатии изображений; ввиду возможности анализа сигнала в выделенном интервале спектра они являются мощным инструментом для исследования особенностей поведения сигнала на различных частотных интервалах.

Было проведено сравнение вышеупомянутых методов с помощью определенных критериев, таких как уровень восприятия, вмести-

мость (пропускная способность), робастность (для защиты от статической атаки и для защиты от целенаправленного повреждения), способность к обнаружению, вид области, независимость от формата.

После проведенных исследований были сделаны выводы относительно каждого стеганографического метода. Все основные форматы графических файлов (методы тестировались именно на них) имеют различные методы сокрытия сообщений со своими сильными и слабыми сторонами. Выбор метода с большой надежностью противостоит методу с высокой скоростью обработки. Например, патч-подход имеет очень высокую устойчивость по отношению к большинству видов атак, но он может скрыть лишь очень небольшое количество информации. Поэтому более разумно скрывать информацию в дополнительных преобразованиях, а не в исходных файлах. ДВП более надежно, потому что позволяет скрыть сообщение в области частот. Данная область менее подвержена зрению человека.

ЛИТЕРАТУРА

1. Урбанович, П. П. Защита информации методами криптографии, стеганографии и обфускации: учеб.-метод. пособие / П.П. Урбанович. – Минск: БГТУ, 2016. – 220 с.
2. Шутько, Н. П. Моделирование стеганографической системы в задачах по охране авторских прав / Н.П. Шутько, Н.И. Листопад, П.П. Урбанович // Восьмая Междунар. научно-техн. конф. «Информационные технологии в промышленности» (ИТГ 2015): тезисы докладов. – Минск: ОИПИ НАН Беларуси, 2015. – С. 30–31.
3. Сайеди, С. А. Сравнение методов стеганографии в изображениях / С. А. Сайеди, Р. Х. Садыхов // Информатика. – 2013. – №1. – С. 66–75.

УДК [004.056+003.26](075.8)

Студ. Т.С. Белявский, А.П. Пулатов
Науч. рук. проф. П. П. Урбанович
(кафедра информационных систем и технологий, БГТУ)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ХЕШ-ФУНКЦИИ SHA-256 В КРИПТОВАЛЮТНОМ АЛГОРИТМЕ BITCOIN

Криптографическая хеш-функция – это функция, реализующая алгоритм, выполняющий проверку целостности данных, защиту файлов, а также аутентификацию на основе использования математических преобразований, которые преобразовывают массив данных в состоящую из букв и символов строку фиксированной длины.

Хеширование – это процесс ввода информации любой длины и размера в исходной строке и выдача результата фиксированной длины и размера, заданного алгоритмом функции хеширования [1].

Работа криптовалют включают понятие блокчейна, которое неразрывно связано с использованием хеш-функций. Технология блокчейн сравнима с книгой отчётности, куда каждый пользователь вносит свои данные и может быстро сверяться с чужими записями.

В протоколе Биткойна для всех операций хеширования используется алгоритм SHA-256 [2].

Алгоритм SHA-256 представляет собой однонаправленную функцию для создания цифровых отпечатков фиксированной длины (256 бит) из входных данных размером до 2,31 эксабайт (2^{64} бит).

Первым этапом работы алгоритма является преобразование информации в двоичный код и добавление к нему длины входного сообщения размером 512 битов. Вторым этапом является инициализация восьми хеш-значений из дробных частей квадратных корней и 64-х констант из дробных частей кубических корней из простых чисел. Исходный двоичный код делится на сообщения по 32 бита и добавляются дополнительные 48 слов, инициализированных нулем, до размера массива в 64 слова. Обнуленные индексы в конце массива заменяются при использовании соответствующего алгоритма. Переменные a, b, c, d, e, f, g, h инициализируются текущим значениям хеш-функции $h_0 \dots h_7$, и далее запускается цикл сжатия, который изменит значения $a \dots h$. Все вычисления выполняются 64 раза, меняя переменные $a \dots h$. Следующим шагом является изменение хеш-значений и добавления к ним соответствующих переменных $a \dots h$. Финальным этапом является соединение всех хеш-значений в единый хеш [3].

В ходе исследования произведено сравнение скорости работы алгоритма хеширования SHA-256 при различной частоте центрального процессора. Алгоритм хеширования был реализован на языке C++, а скорость его работы измерялась с помощью встроенной библиотеки *chrono*, с помощью таймера *steady_clock*, который представляет так называемые устойчивые часы, ход которых не подвержен внешним изменениям.

Для проведения исследования, был использован 8-ядерный 16-поточный процессор AMD Ryzen 7 2700. Диапазон частоты работы процессора в момент исследования находился в пределах от 3.2 ГГц до 4.2 ГГц с интервалом измерения в 200 МГц. Для более высокой точности исследования данный алгоритм хеширования выполнялся циклически от 500 тыс. до 3 млн. раз. В результате исследования наблюдается

линейная зависимость времени выполнения алгоритма SHA-256 от частоты работы центрального процессора, в результате чего можно сделать вывод о том, что скорость работы алгоритма хеширования SHA-256 практически прямо пропорционально зависит от частоты работы процессора.

Алгоритм SHA-256 имеет преимущества перед другими алгоритмами. Это наиболее востребованный алгоритм хеширования данных в криптовалютах. Он характеризуется достаточной устойчивостью [4]. «Добыча» Биткойна с алгоритмом SHA-256 – это подбор правильного значения хешированной суммы без остановки, перебор чисел для того, чтобы создать очередной блок. В связи с этим, можно сделать вывод: чем мощнее оборудование и чем выше частота работы процессора, тем выше конкурентоспособность майнинга и тем больше шансов стать владельцем того самого правильного блока.

ЛИТЕРАТУРА

1. Урбанович, П. П. Защита информации методами криптографии, стеганографии и обфускации: учеб.-метод. пособие / П.П. Урбанович. – Минск: БГТУ, 2016. – 220 с.

2. Как Bitcoin использует криптографию [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://bitnovosti.com/2021/09/13/kak-bitcoin-ispolzuet-kriptografiyu>. Дата доступа: 15.03.2022.

3. Movable Type Scripts. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.movable-type.co.uk/scripts/sha256.html>. Дата доступа: 11.03.2022.

4. Алгоритм шифрования SHA-256: особенности, преимущества и недостатки, майнинг. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ecrypto.ru/blokchejn/algoritm-shifrovaniya-sha-256-osobennosti-preimushhestva-i-nedostatki-majning.html>. Дата доступа: 14.03.2022.

УДК 004.05

Студ. А.Г. Блинов

Науч. рук. А.Д. Томко

(кафедра информационных систем и технологий, БГТУ)

НОВОЕ RUBY ON RAILS 7

RubyonRails(RoR) – один из наиболее популярных и используемых фреймворков для веб разработки. В качестве примера аналогов для RoR, можно привести PythonDjango, а также более старый ASP.NET.

На данный момент, фреймворки для веб приложения занимают важное место в общем рейтинге программных средств для выполнения любых задач. Так как потребность в них есть и будет оставаться, разра-

ботчики выпускают новые версии, исправляя недостатки и старых и добавляя новые функции для реализации конкретных задач. Теперь подробнее непосредственно о теме. RubyonRails 7 – новейшая на данный момент версия хорошо известного фреймворка RubyonRails. В RoR 7, как и в любой новой версии уже существующего продукта, были исправлены баги и недочёты прошлых версий, но что самое главное, были добавлены новые функции, о которых и пойдёт речь.

Основными нововведения RubyonRails 7:

- больше не требуются NodeJS или Webpack;
- добавлена возможность производить шифрование на уровне базы данных;
- добавлен метод для асинхронной загрузки данных из БД;
- для функции `retry_on` теперь можно установить маркер на бесконечное число повторений;
- добавлена возможность именовать виды объектов и задавать им свойства через это имя;
- добавлена возможность создавать вложенный `erb`-тег как атрибут `html`-тега;
- упрощён способ поиска одного элемента в таблице;
- упрощён процесс проверки наличия ассоциаций между моделями;
- добавлена возможность поточной работы с файлами прямо из контроллера.

В итоге, можно сказать, что обновление Rails до 7 ой версии принесло нам функции, которые будут полезны, как общей массе разработчиков, так и функций с довольно локальной областью применения.

ЛИТЕРАТУРА

Ruby Лучший Друг Программиста [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://www.ruby-lang.org/ru/news/2020/12/25/ruby-3-0-0-released/>

УДК 004.42

Студ. А.Ю. Бэх

Науч. рук. А.Д. Томко (кафедра информационных систем и технологий, БГТУ)

ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ БРОНИРОВАНИЯ ПАРКОВОЧНЫХ МЕСТ ДЛЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

В ходе работы была поставлена цель продемонстрировать веб-приложение, разработанное в рамках дипломного проектирования.

Веб-приложение – клиент-серверное приложение, в котором клиент взаимодействует веб-сервером при помощи браузера. Ло-

гика веб-приложения распределена между сервером и клиентом, хранение данных осуществляется, преимущественно, на сервере, обмен информацией происходит по сети.

Приложение написано на языке Java в связке с фреймворком SpringFramework. Для решения задачи хранения данных и создания процедур была выбрана реляционная легковесная база данных MySQL, а в качестве веб-сервера выступает Tomcat.

Spring Framework, или просто Spring – один из самых популярных фреймворков для создания веб-приложений на Java. Spring предоставляет большую свободу Java-разработчикам в проектировании; кроме того, он предоставляет хорошо документированные и лёгкие в использовании средства решения проблем, возникающих при создании приложений корпоративного масштаба.

В основе приложения лежит шаблон MVC, который предоставляет архитектуру модель-представление-контроллер и готовые компоненты, которые можно использовать для разработки гибких и слабо связанных веб-приложений. Шаблон MVC приводит к разделению различных аспектов приложения (логика ввода, бизнес-логика и логика пользовательского интерфейса), обеспечивая при этом слабую связь между этими элементами.

Основное назначение приложения – упростить процесс бронирования парковочных. Основной функционал доступен только авторизованным пользователям, поэтому первоначально пользователь должен пройти процесс регистрации. Зарегистрированный пользователь имеет возможность добавлять транспортные средства, бронировать парковочные места, изменять или отменять бронирования, просматривать текущие бронирования, а также историю.

Автоматизация процесса бронирования позволяет избавиться от трудностей, связанных с доступностью парковочных мест, а интуитивно понятный интерфейс помогает потратить на это минимальное количество времени.

ЛИТЕРАТУРА

1. Spring.io [Электронный ресурс] /Режим доступа – <https://spring.io>
2. Крейг Уоллс - Spring в действии, 2018г.

QR-КОД – УСТРОЙСТВО И ВОЗМОЖНОСТИ

Код быстрого отклика – Quick Responsecode. QR-код представляет собой двухмерный штриховой код, разработанный для считывания информации различных типов. Он получил распространение во многих отраслях благодаря удобству печати и возможности считывания информации устройством с двухмерной матрицей, а значит и любым смартфоном.

Необходимость разработки двумерных штриховых кодов возникла из-за ограниченности в использовании одномерных штриховых кодов. Они хранят малое количество информации и не защищены от внешних повреждений. Эти проблемы позволяет решить QR-код.

Процесс распознавания QR-кода начинается со считывания его сканером. Определить положение кода в пространстве позволяют поисковые узоры. Они представляют собой три квадрата размером 6х6 пикселей в углах кода. Они позволяют отсканировать код в любом его положении, будь он перевернут или находится под наклоном. После этого идёт распознавание системной информации из пятнадцать бит-продублированная 2 раза. В случае повреждения одной из областей, будет возможность считать другу. Из этих 15 бит 2 бита отвечают за уровень коррекции. Всего 4 уровня коррекции:

- L корректируют до 7% информации;
- M корректируют до 15% информации;
- Q корректируют до 25% информации;
- L корректируют до 30% информации.

Три бита отвечают за маску, которую мы будем применять ко всему коду для расшифровки информации.

Остальные десять бит – код Боуза-Чоудхури-Хоквингема(БЧХ-код) необходимый для исправления системных ошибок. Чтение информации идёт с правого нижнего угла, биты записываются «змейкой».

Благодаря QR-коду жизнь человека становится удобнее, например, процедура проверки билетов (концертные мероприятия, авиабилеты и т.д.) ускоряется. QR-код помогает решить массу задач: узнать информацию о достопримечательности, оплатить проезд в общественном транспорте, отражает информацию о человеке (визитная карточка или паспорт вакцинации).

МОБИЛЬНОЕ ИГРОВОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ ПО МОТИВАМ СЕРИАЛА «ИГРА В КАЛЬМАРА»

В ходе работы была поставлена цель продемонстрировать мобильное игровое приложение, разработанное в рамках дипломного проектирования.

Мобильное игровое приложение по мотивам сериала «Игра в кальмара» – казуальное игровое приложение, которое подойдёт людям разных возрастных категорий и людям разного социального статуса. В данном приложении люди интересно провести время. Этому способствует соблюдение игрового баланса, который поможет увеличить игровую сессию. Уровни будут проходиться достаточно быстро, поэтому игрок сможет воспользоваться игровым приложением в любое свободное время. Также в игровом приложении реализован игровой магазин со скинами, что позволят игрокам улучшать внешний вид атрибутов игры. Каждый уровень игры будет усложняться, благодаря системе генерации уровней, и для их прохождения необходимо улучшать количество собираемой внутриигровой валюты и увеличивать время таймера. При необходимости игрок сможет отключить вибрацию в игре. А после 3 уровня ему будет предложена возможность оценить данное приложение. Также игроку будут предоставлены дополнительные возможности за просмотр рекламного ролика.

В качестве языка программирования для создания игрового приложения был использован C# и межплатформенная среда разработки игр Unity.

В ходе работы, все данные, которые необходимо хранить в игровом приложении, реализована при помощи ScriptableObject.

ЛИТЕРАТУРА

1. Unity2d [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/161463/>.
2. Adobe Illustrator CS6 [Электронный ресурс] / Режим доступа – http://www.arssoft.ru/mycatalog/view_post.php?id=148.

МЕТОДЫ ДЛЯ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ГЕНЕРАЦИИ И РАЗМЕЩЕНИЯ ТОЧЕК НА ВЫБРАННОМ УЧАСТКЕ

В работе рассматривается вопрос высадки саженцев на плоскости, в древостоях естественного происхождения и с учётом законов естественного лесовозобновления. При этом основная задача при визуализации размещения деревьев на заданной площади сводится к решению двух подзадач: генерированию пространственного размещения точек на выбранном участке в некоторой области плоскости и сопоставлению им характеристик отдельных деревьев. Результатом последовательного решения этих задач должен явиться смоделированный древостой.

На пространственное размещение в древостое также влияют отношения между деревьями, где учитываются статические характеристики древостоя, такие как: высота дерева, высота ствола до кроны, диаметр ствола, площадь проекции кроны, количество стволов.

Рассмотрим три основных типа размещения: регулярное, случайное и контагиозное (групповое). Под регулярным понимается размещение, каждая точка которого имеет область (круговую), не содержащую других точек. Случайное размещение представляет собой реализацию однородного пуассоновского точечного процесса на плоскости [1]. Контагиозное размещение – это когда точки расположены более или менее выраженными группами. Также существует контагиозное размещение с внутригрупповой регулярностью.

Существуют различные алгоритмы генерирования пространственного размещения точечных структур на плоскости, которые используют статистические характеристики древостоя. Недостатком таких методов является определение параметров моделей по реальному размещению, а во многих ситуациях эти параметры неизвестны. Сюда можно отнести алгоритмы, включающие различные критерии неслучайности размещения точек на плоскости. Несмотря на широкое применение критериев неслучайности при описании структур, нельзя рассматривать значение того или иного критерия как достаточно адекватную характеристику точечной структуры, поскольку могут существовать качественно различные пространственные структуры с одним и тем же значением выбранного критерия. Следовательно, следует использовать более подробные функциональные характеристики, такие как:

- 1) потенциал парного взаимодействия между точками размещения $\Phi(r)$;
- 2) приведённый второй момент $K(r)$;
- 3) радиальную функцию распределения $g(r)$, где r – расстояние между точками.

Рассмотрит подробнее радиальную функцию распределения, так как она более наглядна, чем остальные, и в ней используются легко определяемые параметры.

Радиальная функция распределения (РФР) – это множество точек p_i , где $i = \overline{1, N}$, размещено в некоторой области площади S и находятся друг от друга на расстоянии r . Для случайного размещения радиальная функция распределения представляет собой горизонтальную прямую, которая отражает тот факт, что для точек не существует избегаемых или предпочитаемых расстояния, то есть прямая проходит через единичную ординату, показано на рисунке 1. Если значение $g(r) > 1$, то это говорит о сгущении точек, лежащих на расстоянии r друг от друга, а если $g(r) < 1$ – об их разреженности, то есть относительно уменьшении числа точек, расстояние между которыми r .

При групповом размещении точек на малых расстояниях в шаровые скопления радиуса R_0 функция $g(r)$ имеет наибольшие значения, а если группы расположены случайно, убывает и приближается к горизонтальной прямой. Поведение радиальной функции при групповом размещении точек представлено на рисунке 2.

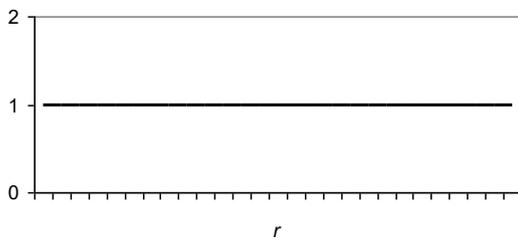


Рисунок 1 – График РФР при случайном размещении точек на плоскости

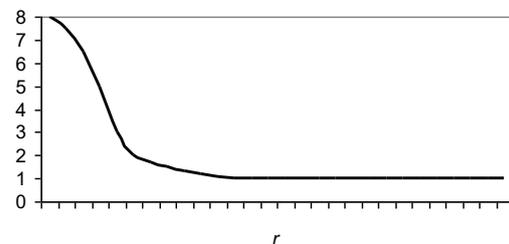


Рисунок 2 – График РФР в случае группирования деревьев

При регулярных размещении радиальная функция распределения меньше единицы, а если существует фиксированная область радиуса r_0 . В которой нет других точек, то на отрезке $(0, r_0)$ она равна 0. При увеличении расстояния радиальная функция распределения приближается к горизонтальной прямой. Поведение функции в таком случае представлено на рисунке 3.

В качестве начала координат можно взять точку 1, вокруг которой можно описать две окружности радиусами r (внутренний радиус) и $r + \Delta r$ (внешний радиус), где Δr мало по сравнению с r . Площадь кольца между двумя окружностями равна $2\pi r \Delta r$.

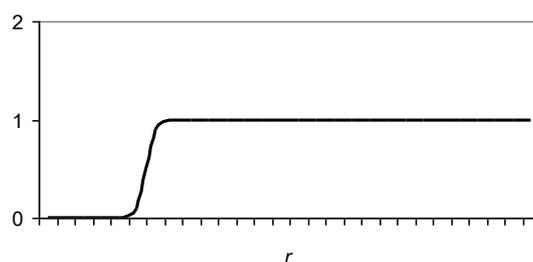


Рисунок 3 – График РФР в случае изолированных деревьев

Пусть в кольце площадью $2\pi r\Delta r$ находится Δn точек. Тогда число точек на единицу площади данного кольца (плотность точек в кольце) определяется формулой:

$$\rho(r) = \frac{\Delta n}{2\pi r\Delta r} \quad (1)$$

Радиальная функция распределения определяется равенством:

$$g(r) = \frac{\rho(r)}{\rho_{cp.}(r)}, \quad (2)$$

где $\rho_{cp.}(r) = N/S$ – средняя плотность размещения точек, то есть среднее число точек на единичной площади.

Представленная формула (2) говорит о том, что значения РФР определяют вероятность обнаружения какой-либо точки на расстоянии r от фиксированной точки.

В работе реализуется алгоритм генерирования размещения по заданной радиальной функции распределения [2], где в качестве объекта рассматривается размещение точек в области плоскости, воспроизводящего некоторые статистические характеристики модельной площадки, где в качестве характеристики – радиальная функция распределения.

ЛИТЕРАТУРА

1 Статистический анализ пространственных структур: Методы, использующие расстояния между точками/ П.Я. Грабарник, А.С. Комаров. – Пушино, 1980.

2 Моделирование на ЭВМ пространственной структуры лесных фитоценозов/ С.В. Гусаков, А.И. Фрадкин. – Минск: «Наука и Техника», 1990 – 112с.

3 Компьютерная система для имитационного моделирования роста древостоев. / Н. И. Гурин, В. П. Григорьев, В. С. Микуцкий // Леса Беларуси: сб. материалов МНТК. – Минск, 2005.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ В AUTODESKREVIT С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЛАГИНА

Изначально для проектирования зданий использовались бумага и кульман. Переход от плоских чертежей к трехмерным стал возможен с появлением и развитием AutoCAD и подобных программ. А с ростом популярности BuildingInformationModeling (BIM) на рынке появился целый ряд технологий для создания информационных моделей зданий.

Для работы в BIM используется AutodeskRevit, который занимает большую нишу. Проектирование в Revit сильно отличается от того же AutoCAD, в котором можно за несколько дней научиться рисовать линии и ставить размер. С Revit это не работает. Здесь нужен другой подход, моделирование осуществляется элементами – экземплярами семейств, которые изначально надо создать.

Помимо геометрии, их наделяют набором физических параметров: масса, мощность, сопротивление и т.д. Затем созданные элементы размещаются в пространстве, объединяются в системы и после выполнения соответствующих расчетов можно получить чертежи однолинейных схем, длины и сечения кабелей, значения освещенности помещений, зоны молниезащиты, токи короткого замыкания и другую информацию.

В результате мы имеем максимально наполненную информационную модель – базу данных с элементами, их параметрами и зависимостями, правильно используя которую можно сформировать всю необходимую документацию: начиная от планов и однолинейных схем и заканчивая спецификациями и заданиями для смежных отделов. Можно сказать, что мы создаем прототип цифрового двойника объекта. Следующий шаг после создания модели – оптимизация ее систем и элементов для принятия наиболее правильных проектных и эксплуатационных решений.

Но, как и другие аналогичные программы в первую очередь Revit заточен под архитектурную и строительную часть проектов. Функционал же проектирования слаботочных систем здесь во многом ограничен. Конечно, определенный набор инструментов в программе все же заложен, но для создания моделей слаботочных систем в полном объеме его явно недостаточно. Поэтому возникла необходимость в создании дополнительного функционала для Revit в виде плагина.

ПЛАГИН КАК ОПТИМИЗАЦИЯ BIM-ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ

Плагины – это программные модули или файлы, которые добавляют дополнительные функциональные возможности в целевой продукт (обычно в виде команд, автоматизирующих некоторые действия). Когда мы говорим о плагинах для Revit (для них применяются также термины «надстройка», «дополнение» и «подключаемый модуль»), мы имеем в виду модули, содержащие код, который взаимодействует с RevitAPI. Revit загружает плагины и использует их в определенных ситуациях – например, когда пользователь вызывает ту или иную команду.

При проектировании систем безопасности уже созданы некоторые плагины для упрощения проектирования. К примеру, плагин «R-BIM» позволяет автоматически расставить пожарные извещатели. Также плагины позволяют решить проблему «рутинных действий». К примеру, адресация датчиков, заполнение кабельного журнала. При проектировании и выполнении этих действий вручную, проектировщик тратит на это очень много времени.

Модуль «Кабельный журнал» может осуществлять анализ элементов электрических цепей и последующую запись значений первого и последнего элементов, а также длин кабелей и кабеленесущих конструкций в параметры электрических цепей, указанные в настройках.

Существует модуль «Выровнять провода», который предназначен для приведения выбранных семейств проводов к виду параллельности или перпендикулярности осям X и Y. При выравнивании не затрагиваются первая и последняя точка каждого последнего провода. В случае невозможности выровнять провода имеющимся количеством точек, модуль вставляет дополнительные.

Для систем видеонаблюдения плагин позволяет в автоматическом режиме создать 3D-вид, который будет имитировать то, что в реальности увидит диспетчер на мониторе видеонаблюдения.

Созданный вид учитывает углы обзора (в т.ч. числе для варифокальных объективов), угол поворота, наклона и прочие параметры, влияющие на итоговое изображение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Руководство : R-BIM 1.7. Программа для Autodesk Revit от компании RUBEZHURL: <https://td.rubezh.ru/files/R-BIM/r-bim-manual-1.7.pdf>

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТАНЦЕВАЛЬНЫХ ТУРНИРОВ

Бальные танцы давно стали одним из популярных видов спорта, заниматься которым начинают еще с раннего детства. Распространенной практикой для многих клубов является проведение внутренних турниров для начинающих пар, в качестве пробного «крупного» турнира.

На данный момент существует программа для формирования заходов и подсчета результатов. Однако процессы регистрации пар и судейства так и остались неавтоматизированными, переносить данные приходится вручную с бумажных бланков.

Целью работы является доработка существующей системы предварительной регистрации пар до полноценной платформы ведения турнира, с дополнительными мобильными приложениями для организаторов на регистрации пар и судей для выставления баллов.

Были поставлены следующие задачи:

- спроектировать структуру группы приложений;
- предоставить функциональность для администрирования процесса турнира, таких как: генерация выходов, подсчет результатов и т. д.;
- предоставить возможность присваивать номера зарегистрированным парам;
- обеспечить возможность выставления баллов парам;
- реализовать отправку ссылок доступа на почту судьям и организаторам;
- обеспечить возможность печати определенных отчетов, таких как, например, QR-кодов для судей и организаторов.

Были реализованы серверная и клиентская части приложения в виде сайта и мобильного приложения.

Для выполнения всех вышеперечисленных условий был выбран следующий набор технологий. Для клиентской части приложения были выбраны технологии JavaScript, ReactNative, jQuery, Bootstrap. Для серверной части приложения были выбраны технологии .NET CORE и СУБД MS SQL Server. Клиент и сервер взаимодействуют между собой с помощью передачи сообщений в формате JSON.

Функционально комплекс приложений решает следующие задачи: создание турнира с организаторами, судьями, группами и парами; для регистрации пар происходит присвоение номеров; для судейства возможно выставление баллов, а также реализовано формирование заходов и подсчет результатов. Веб-приложение ориентировано на организаторов танцевальных турниров. Данное приложение поможет в упрощении и ускорении процесса проведения внутренних турниров.

УДК 004.91

Студ. А.С. Каленик, М.Е. Глушкова
Науч. рук. доц. Н.Н. Пустовалова
(кафедра информационных систем и технологий, БГТУ)

РОБОТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА НАХОЖДЕНИЯ ЭЛАСТИЧНОСТИ СПРОСА И ПРЕДЛОЖЕНИЯ В МИКРОЭКОНОМИКЕ

Эластичность – одна из важных категорий экономической науки. Понятие эластичности позволяет выяснить, как происходит адаптация рынка к изменениям его факторов, дает ответ на вопрос о том, на какую величину изменится объем спроса и предложения при изменении цены. Показатель эластичности обычно отражает процентное изменение одной переменной величины при однопроцентном изменении значения причины.

Эластичность спроса по цене ($E_{d/p}$) отражает то изменение объема спроса (D) на товар X в процентах, которое последует после однопроцентного изменения цены (P_x) на данный товар.

$$E_{d/p} = \frac{\Delta D(\%)}{\Delta P(\%)} = \frac{D_1 - D_0}{D_0} : \frac{P_1 - P_0}{P_0}$$

Эластичность предложения по цене ($E_{s/p}$) – это степень реагирования объема предложения (S) на изменение цены (P_x) единицы товара X или услуги.

$$E_{s/p} = \frac{\Delta S(\%)}{\Delta P(\%)} = \frac{S_1 - S_0}{S_0} : \frac{P_1 - P_0}{P_0}$$

Для автоматизации процессов в последние года всё большую популярность стала набирать технология RPA (Robotic Process Automation). С её помощью компании автоматизируют выполнение рутинных повторяющихся задач, т. е. последовательность действий на компьютере запоминается и может многократно воспроизводиться.

Работа с технологией RPA была несложной, программа интуитивна понятна, особенно для тех, кто знает основы программирования. Главным вопросом стал поиск удобного интерфейса робота для пользователя. Итоговым решением было использование пользовательских форм, в которых вводятся данные и выбирается вариант расчета эластичности спроса или предложения. Результат анализа пользователь видит во всплывающем окне. Преимуществами данного робота являются возможность подсчета эластичности и спроса, и предложения, а также удобный для пользователя интерфейс.

УДК 665.73

Магистрант Е.С. Колеснёв
Науч. рук. доц. Н.А. Жилияк
(кафедра информационных систем и технологий, БГТУ)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАТЧИКА КОНТРОЛЯ ИММИТАНСНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДЛЯ КОНТРОЛЯ МОТОРНОГО МАСЛА

В каждом силовом агрегате, внутреннего сгорания, основным функциональным материалом для его полной и продолжительной работы является моторное масло. Оно повышает надёжность и эффективность двигателей, в который происходит взрыв топлива и трение поршней цилиндров.

В процессе эксплуатации происходит изменение свойств масла. Это приводит к ускоренному износу деталей и ухудшению мощностных характеристик силовых агрегатов.

Если представить масло как диэлектрик, то в качестве контролируемого параметра, в настоящее время, используется измерение тангенса угла диэлектрических потерь ($\text{tg}\delta$). Изменение показаний емкостного датчика при этом обусловлено изменением $\text{tg}\delta$, так и емкостью. Использование тангенса угла диэлектрических потерь ($\text{tg}\delta$), а также емкости (диэлектрической проницаемости) говорит о загрязненности масла как диэлектрика. Изменение показаний емкостного датчика при этом обусловлено изменением $\text{tg}\delta$ [1]. В качестве регистратора $\text{tg}\delta$ использовать измеритель иммитансных характеристик Е7–25 и спиралевидный датчик.

Срок службы моторного масла марки М14В2 в данном двигателе 30,000 км. Следовательно, после прохождения тепловозом данного расстояния требуется замена моторного масла. При использовании датчика контроля иммитансных характеристик можно отслеживать диэлектрические потери. На основании этих данных можно сделать вывод

о целесообразности замены моторного масла. Подводя итоги, можно смело сказать, что при использовании датчика контроля иммитансных характеристик получить экономическую выгоду в обслуживании двигателей внутреннего сгорания не составит труда.

ЛИТЕРАТУРА

1. Батурля И.В., Кузьмич А.И., Баранов В.В., Петрович В.А., Серенков В.Ю., Завацкий С.А., Фоменко Н.К., Ковальчук Н.С. Диэлектрические характеристики моторных масел для силовых агрегатов, измеряемые емкостными датчиками // Доклады БГУИР. – 2016, № 3 (97). – С. 103-106.

УДК 004.4

Студ. И.А. Клишевич
Науч. рук. А.Д. Томко
(кафедра информационных систем и технологий, БГТУ)

SWIFTUI

В ходе работы была поставлена цель продемонстрировать возможности молодого фреймворка от Apple—SwiftUI, который предлагает решать знакомые задачи новым способом.

SwiftUI — это набор инструментов для создания пользовательского интерфейса, который позволяет нам декларативно разрабатывать приложения. Если объяснить проще, то мы говорим SwiftUI, как мы хотим, чтобы наш пользовательский интерфейс выглядел и работал, и он сам дальше организует все взаимодействие с пользователем.

Декларативный пользовательский интерфейс позволяет нам сообщить iOS обо всех возможных состояниях нашего приложения сразу. Мы можем сказать, что если мы вошли в систему, то нужно показывать приветственное сообщение, но если мы вышли из системы, показывать кнопку входа. Нам не нужно писать код для перемещения между этими двумя состояниями вручную.

Вот что означает декларативность: мы не заставляем SwiftUI показывать или скрывать компоненты вручную, мы просто сообщаем ему все правила, которым мы хотим, чтобы он следовал, и оставляем его работать, чтобы он сам гарантировал соблюдение этих правил.

SwiftUI не останавливается на достигнутом: он также выступает в роли кроссплатформенного пользовательского интерфейса, который работает в iOS, macOS, tvOS и даже watchOS.

Это означает, что теперь вы можете изучить один язык и создать один макет, а затем развернуть его где угодно.

На данный момент самое меньшее, что вам нужно знать, это то, что SwiftUI устраняет многие проблемы, с которыми люди сталкивались со старым подходом Swift + Interface Builder

ЛИТЕРАТУРА

1. J.D Gauchat - SwiftUI for Masterminds, 2020
2. Neil Smyth - SwiftUI Essentials, 2020
3. Giordano Scalzo, Edgar Nzokwe - SwiftUI Cookbook, 2020

УДК 004.91

Студ. С.В. Кляшторная, А.П. Головкина
Науч. рук. доц. Н.Н. Пустовалова
(кафедра информационных систем и технологий, БГТУ)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОЕКТОВ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРИ РАБОТЕ С БАЗОЙ ДАННЫХ

База данных (БД) – это упорядоченный набор взаимосвязанных данных. В настоящее время базы данных используются повсеместно. Работа с базами данных производится с помощью различных программ, таких как MicrosoftSQLServer, MicrosoftAccess и т. п. В них управление данными происходит вручную, т. е. чтобы добавить, удалить, изменить данные нужно зайти в базу данных и выполнить каждое действие самостоятельно.

Рассмотрим работу со средством автоматизации процессов работы с базами данных на примере заранее созданной базы данных для бухгалтерского учета «Зарплата» с использованием программного средства роботизации процессов PowerAutomateDesktop. Это средство роботизации процессов (RPA), позволяющее автоматизировать ежедневные операции, выполняемые вручную на ПК.

При создании программного робота для работы с БД «Зарплата» были поставлены следующие задачи:

- автоматизация подключения к БД;
- упрощение заполнения таблиц БД;
- автоматизированное проведение расчетов; автоматизация вывода информации на экран.

Процесс создания робота состоит из следующих этапов:

- проверка на наличие записей в таблице;
- заполнение полей и занесение их в таблицу БД;
- подсчёт всех необходимых полей;
- вывод информации о каждом сотруднике.

Таким образом, созданный робот упрощает работу с БД и имеет ряд преимуществ: робот прост в использовании; с его помощью была упрощена работа с БД; позволяет заполнять БД, созданную на основе MicrosoftSQLServer, даже тем пользователям, у которых нет опыта работы с данной СУБД; при необходимости робот может быть легко усовершенствован, так как он разработан на основе платформы с визуальным конструктором; самостоятельно выполняет расчет таких полей, как надбавка за стаж, налоги и итоговая зарплата.

Процесс создания робота был довольно простым и не занял много времени. Поэтому можно полагать, что автоматизация работы с базами данных является перспективным направлением, а, значит, в ближайшем будущем она будет применяться во многих сферах.

УДК 004

Студ. Д.А Куликович
Науч. рук. В.С. Кантарович
(кафедра информационных систем и технологий, БГТУ)

ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ОПРОСОВ

Сейчас, в век информационных технологий, онлайн исследования занимают далеко не последнее место среди других методов сбора эмпирической информации. Зачастую респонденты отказываются от опросов ввиду нехватки времени и веб-приложение поможет сэкономить время опрашиваемого, а также позволит более эффективно обрабатывать полученные данные. Основой любого приложения в том числе и веб, является его архитектура.

Существует несколько основных типов архитектур.

– Многоуровневая архитектура (N-tierarchitecture) – это одна из самых распространенных архитектур. На её основе построено множество крупных фреймворков. Система делится на уровни, каждый из которых взаимодействует лишь с двумя соседними. Поэтому запросы к БД, которая обычно располагается в самом конце цепочки взаимодействия, проходят последовательно сквозь каждый «слой».

– Микроядерная архитектура – этот тип архитектуры состоит из двух компонентов: ядра системы и плагинов. Плагины отвечают за бизнес-логику, а ядро руководит их загрузкой и выгрузкой. Как пример микроядерной архитектуры в книге O'Reilly приводится Eclipse IDE. Это простой редактор, который открывает файлы, дает их править и запускает фоновые процессы. Но с добавлением плагинов (например, компилятора Java) его функциональность расширяется. Микроядерную архитектуру в свое время использовала операционная система Symbian

для мобильных устройств (разработку прекратили в 2012 году). В её микроядре находился планировщик задач, системы управления памятью и драйверы, а файловая система и компоненты, отвечающие за телефонную связь, выступали в роли плагинов.

– Микросервисы – похожи на архитектуру, управляемую событиями, и микроядро. Но используются тогда, когда отдельные задачи приложения можно легко разделить на небольшие функции — независимые сервисы. Эти сервисы могут быть написаны на разных языках программирования, поскольку общаются друг с другом при помощи REST API (например, с использованием JSON или Thrift). В каких пропорциях делить код, решает разработчик, но Сэм Ньюмен (SamNewman), автор книги «Создание микросервисов», рекомендует выделять на микросервис столько строк кода, сколько команда сможет воспроизвести за две недели. По его словам, это позволит избежать излишнего «раздувания» архитектуры. Чаще всего микросервисы запускаются в так называемых контейнерах. Эти контейнеры доступны по сети другим микросервисами и приложениям, а управляет ими всеми система оркестровки: примерами могут быть Kubernetes, DockerSwarm и др.

Для моего проекта была выбрана многоуровневая архитектура, а именно трёхуровневая. Мной были выделены уровни доступа к данным (DataAccessLayer), уровень бизнес-логики (BusinessLogicLayer) и уровень с моим веб-приложением. Из технологий использовались для бэкенда:

– ASP.NETCore – свободно-распространяемый кроссплатформенный фреймворк для создания веб-приложений на платформе .NET с открытым исходным кодом. Данная платформа разрабатывается компанией Майкрософт совместно с сообществом и имеет большую производительность по сравнению с ASP.NET.

– IdentityCore – библиотека которая позволяет пользователям создавать учетные записи, аутентифицироваться, управлять учетными записями или использовать для входа на сайт учетные записи внешних провайдеров, таких как Facebook, Google, Microsoft, Twitter и других.

– EntityFrameworkCore – EntityFramework (EF) Core – это простая, кроссплатформенная и расширяемая версия популярной технологии доступа к данным EntityFramework с открытым исходным кодом.

– EFCore может использоваться в качестве объектно-реляционного модуля сопоставления (O/RM), который позволяет разработчикам .NET работать с базой данных с помощью объектов .NET; устраняет необходимость в большей части кода для доступа к данным, который обычно приходится писать. EFCore поддерживает множество систем баз данных.

Для фронтенда:

– Razorpages - предоставляют технологию, альтернативную системе Model-View-Controller. RazorPages позволяют создавать страницы с кодом Razor, которые могут обрабатывать запросы. В некоторой степени эта функциональности напоминает работу веб-форм, которые представляли страницу с расширением aspx и имели файл логики на C#, связанный с данной страницей. В этом плане RazorPages представляют альтернативу стандартной модели MVC для построения приложения.

– Bootstrap – свободный набор инструментов для создания сайтов и веб-приложений. Включает в себя HTML- и CSS-шаблоны оформления для типографики, веб-форм, кнопок, меток, блоков навигации и прочих компонентов веб-интерфейса, включая JavaScript-расширения.

– JQuery – набор функций JavaScript, фокусирующийся на взаимодействии JavaScript и HTML. Библиотека jQuery помогает легко получить доступ к любому элементу DOM, обращаться к атрибутам и содержимому элементов DOM, манипулировать ими. Также библиотека jQuery предоставляет удобный API для работы с AJAX.

В результате было получено веб-приложение с аутентификацией и авторизацией для проведения опросов, а также с возможностью их создавать и редактировать. В нем присутствует система ролей, которая отделяет админов от обычных юзеров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Стиль многоуровневой архитектуры [Электронный ресурс] / Сайт docs.microsoft.com. – 2022. – Режим доступа: <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/architecture/guide/architecture-styles/n-tier>. – Дата доступа: 10.03.2022.

2. Стиль микросервисной архитектуры [Электронный ресурс] / Сайт docs.microsoft.com. – 2022. – Режим доступа: <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/architecture/guide/architecture-styles/microservices>. – Дата доступа: 10.03.2022.

3. Кратко о типах программного обеспечения, и какую из них выбрали мы для IaaS-провайдера [Электронный ресурс] / Сайт habr.com. – 2022. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/company/1cloud/blog/424911/>. – Дата доступа: 10.03.2022.

4. Аутентификация и авторизация для любого приложения [Электронный ресурс] / Сайт docs.microsoft.com. – 2022. – Режим доступа: <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/active-directory/develop/>. – Дата доступа: 10.03.2022.

АВТОМАТИЗАЦИЯ АНАЛИЗА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРЕДПРИЯТИЯ

Автоматизация – одно из направлений научно-технического прогресса, использующее технические, программные средства и математические методы с целью уменьшения степени участия человека в трудоёмких или рутинных трудовых операциях.

В данной работе представлены результаты расчета и анализа эффективности экономических показателей предприятия с помощью программного робота, созданного на платформе Power Automate Desktop.

Программный робот создается в виде потока действий на компьютере. Для создания сценария процесса автоматизации на панели действий выбираются поочередно нужные элементы автоматизации и определяются их свойства.

В качестве основного параметра для определения эффективности предприятия была выбрана рентабельность, которая комплексно отражает степень эффективности использования материальных, трудовых и денежных и других ресурсов. Коэффициент рентабельности рассчитывается как отношение прибыли к активам или потокам, её формирующим. При оценке рентабельности используется следующий критерий: если рентабельность превышает 30 %, то предприятие считается рентабельным.

Суть задачи такова: поток получает информацию из одного листа открытого документа Excel, обрабатывает полученные значения согласно заданным формулам, записывает результаты обработки в другой лист документа, а затем анализирует полученную информацию и на основе значения рентабельности делает вывод о том, насколько эффективно работает предприятие.

Первым этапом разработки потока служит использование команд, позволяющих считывать информацию с листа Excel. Далее идет запись данных из таблицы в переменные. После чего поток вычисляет коэффициенты экономической эффективности на основе формул, используя полученные до этого переменные. Далее с помощью команды записи в новую таблицу Excel полученные коэффициенты помещаются в новую таблицу, осуществляется анализ рентабельности предприятия. На основе полученных результатов поток выводит информацию о рентабельности предприятия.

ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ СТЕГАНОГРАФИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ ФОРМАТА SVG

Формат изображений SVG является наиболее распространённым среди векторных изображений. SVG (ScalableVectorGraphics) – язык разметки векторной графики, являющийся подмножеством языка разметки XML. При построении SVG файлов могут использоваться как геометрические фигуры, так и кривые Безье. При построении кубических кривых Безье используются четыре точки: одна начальная P_1 , две опорные P_2 и P_3 , одна конечная P_4 . Для реализации стеганографического метода в изображениях SVG был выбран метод разбиения де Кастельжо. Встраивание сообщения происходит при добавлении дополнительных точек.

Из особенностей работы с SVG файлами выделяется то, что все точки могут описываться как в абсолютных, так и в относительных координатах. При работе с относительными координатами каждая новая кривая начинается из конечной точки, следующей перед ней кривой.

Было разработано приложение «Центр сертификации изображений» для скрытия данных в изображениях SVG. В качестве СУБД использовалась OracleDatabase 12c; для реализации веб-приложения использовалась платформа ASP.NetCore версии 3.1 и язык программирования C#; для регистрации пользователей добавлен SMTP сервер для отправки электронных писем. Интерфейс для клиента реализован с помощью RazorPages по методологии Ajax.

В функциональность данного программного продукта входит регистрация и авторизация пользователей; загрузка изображений на сервер и в базу данных; встраивание скрытого сообщения в изображение; получение скрытого сообщения из изображения. Пользователь загружает своё изображение на сервер и вводит сообщение, которое желает скрыть. Приложением отображается, какая максимальная длина сообщения доступна. В изображение встраивается сообщение и пользователю выдаётся уникальный ключ для извлечения сообщения.

Если длина переданного сообщения меньше либо равно максимально возможной, то алгоритмом проводится разбиение всех кривых Безье, найденных в файле. Сообщение дублируется и встраивается в файл от его начала до самого конца. В случае, если некоторая часть файла будет повреждена или изменена, по дубликатам скрытого сообщения можно будет восстановить изначальное сообщение.

МАШИНА-СИМУЛЯТОР ЭНИГМА

С помощью языка C++ реализована машина-симулятор Энигма. В ней можно устанавливать начальные позиции роторов, зашифровать и дешифровать сообщение. Машина-симулятор полностью совпадает с алгоритмом оригинальной машины [1, 2]. Программа состоит из двух файлов: в первом файле находится код машины Энигма, во втором – настройки машины. На рисунке 1 показан фрагмент кода реализованного приложения (указаны типы роторов, шаги роторов, сообщение, зашифрованное и дешифрованное сообщения).

```

Enigma Machine Emulator
Type of left Rotor: I
Type of middle Rotor: Beta
Type of right Rotor: Gamma
Type of Reflector: B
Step L-M-R: 3-1-3

Enter message to encrypt: OLEG MELESHKOV

Plain text:      OLEGMELESHKOV
Encrypted:       LIKEIFAOKWPNJ
Decrypted:       OLEGMELESHKOV
  
```

Рисунок 1– Машина-симулятор Энигма

Ротор *rotorIconf* – с позицией "ЕКМFLGDQVZNTOWYHXUSPAIBRCJ", ротор *rotorBetaconf* – с позицией "LEYJVCNIXWPBQMDRTAKZGFUHOС", ротор *rotorGammaconf* – с позицией "VZBRGITYUPSDNHLXAWMJQOFECK". Схема шагов роторов описана в классе *rotateRotors*. В классе *rotorMap* описывается карта сдвига роторов. В классе *rotorValue* описывается выбор буквы. В конструкторе мы можем наблюдать отражение программы визуально, не вникая в подробности алгоритма. В классе *setSettings* через цикл прогоняем все буквы алфавита по роторам. В файле настройки машины мы задаем настройки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Энигма [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Энигма>. Дата доступа: 15.03.2022 г.

2. Урбанович, П. П. Лабораторный практикум по дисциплинам «Защита информации и надежность информационных систем» и «Криптографические методы защиты информации». В 2 ч. Ч. 2. Криптографические и стеганографические методы защиты информации: учеб.-метод. пособие для студ. вузов / П. П. Урбанович, Н. П. Шутько. – Минск: БГТУ, 2020. – 226 с.

МЕЖСАЙТОВЫЙ СКРИПТИНГ (XSS)

Уязвимость XSS (Cross-SiteScripting) – одна из немногих уязвимостей, которая присутствует на очень многих сайтах даже сейчас. Данная уязвимость состоит в том, что хакеру удается внедрить на страницу свой вредоносный JavaScript-код. Этот код будет выполняться каждый раз, когда обычные пользователи будут заходить на страницу приложения, куда этот код был добавлен.

Итак, существует несколько типов XSS:

- хранимый XSS возможен, когда злоумышленнику удается внедрить на сервер вредоносный код, выполняющийся в браузере каждый раз при обращении к странице. Его примером может послужить плохая фильтрация входных данных в базу данных или ее отсутствие при написании комментариев на каком-либо сайте. Stored XSS очень опасная уязвимость, поскольку может иметь свойство червя – распространяться;

- отраженный XSS или по-другому Reflected XSS. Является очень распространенной XSS. Эти уязвимости появляются, когда данные, предоставленные веб-клиентом, появляются чаще всего в параметрах HTTP-запроса или в форме HTML. Отражённая XSS-атака срабатывает, когда пользователь переходит по ссылке, в которую вставлена полезная нагрузка;

- XSS в Dom или DOM-based XSS. Данная XSS реализуется через DOM и не зависит от платформы и языка программного интерфейса, позволяющий программам и сценариям получать доступ к содержимому HTML и XML-документов, а также изменять содержимое, структуру и оформление таких документов.

Далее опишем некоторые рекомендации по предотвращению XSS из OWASP XSS Prevention Cheatsheet.

Параметры, получаемые веб-приложением, должны проходить процессы санитизации и фильтрации для предотвращения исполнения управляющих конструкций.

При формировании страницы веб-приложения проводить санитизацию и экранирование управляющих конструкций из динамически собирающихся данных.

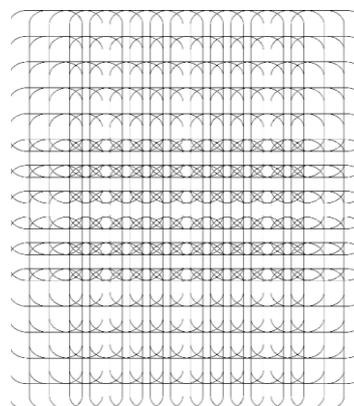
РАЗРАБОТКА ФОНОВЫХ УЗОРОВ В ADOBE ILLUSTRATOR НА JAVASCRIPT

Использование узоров помогает сэкономить время и создать интересные элементы дизайна. Узоры представляют из себя многократно повторяемое изображение. Фоновые узоры – это узоры последнего слоя, поверх которых помещаются другие слои рисунка или объекты интерфейса. Они используются в полиграфии, при разработке дизайна интерфейса веб-сайта и для различных цифровых иллюстраций.

Графический редактор для работы с векторной графикой Adobe Illustrator предоставляет библиотеку узоров, которые можно использовать как фоновые. Для создания и автоматизирования повторяющихся задач в Adobe Illustrator есть возможность встраивать пользовательские сценарии, написанные на языке JavaScript. Сценарии могут автоматизировать задачи разного уровня сложности, что упрощает работу дизайнера при разработке фонового узора. Результат использования возможностей представлен на рисунке.

```
function DrawRndRectangle() {
  var recW = prompt("Введите ширину", "0");
  var recH = prompt("Введите высоту", "0");
  var radH = prompt("Введите горизонтальный радиус", "0");
  var radV = prompt("Введите вертикальный радиус", "0");
  var space = prompt("Введите расстояние между фигурами", "0");
  for (i = 0; i < aWidth; i += Number(space)) {
    for (j = 0; j < aHeight; j += Number(space)) {
      var rndRect = doc.pathItems.roundedRectangle(j, i, recW, recH, radH, radV);
    }
  }
  for (i = 0; i < aWidth; i += Number(space)) {
    for (j = 0; j < aHeight; j += Number(space)) {
      var centralPointY = Number(recH) / 2 + j;
      var centralPointX = Number(recW) / 2 + i;
      textToPrint += centralPointX + " " + centralPointY + "n";
    }
  }
  var yesNo = confirm("Вывести координаты центра?n");
  if (yesNo == 1) {
    var textFrame = targetLayer.textFrames.add();
    textFrame.contents = textToPrint;
  }
}
```

а



б

а – листинг автоматизации создания узора; б – пример фонового узора

Рисунок 1 – Реализация фонового узора на JavaScript

Таким образом, фоновые узоры широко применяются в различных областях, в том числе и в графическом дизайне. Создавая фоновые узоры можно использовать различное множество графических редакторов. Adobe Illustrator имеет широкий набор инструментов для их разработки и редактирования. Кроме этого можно использовать сценарии для упрощения процесса создания фоновых узоров, что является значительным преимуществом Adobe Illustrator среди прочих графических редакторов.

АСИНХРОННЫЙ FLASK 2.0

В ходе работы была поставлена цель продемонстрировать возможности последнего обновления микрофреймворк `aflask`, которое позволяет иначе подойти к работе в разработке веб-приложений

`Flask` – фреймворк для создания веб-приложений на языке программирования `Python`, использующий набор инструментов `Werkzeug`, а также шаблонизатор `Jinja2`. Относится к категории так называемых микрофреймворков – минималистичных каркасов веб-приложений, сознательно предоставляющих лишь самые базовые возможности.

`Flask 2.0` вышел в 2021 г. и добавляет встроенную поддержку асинхронных маршрутов (`routes`), обработчиков ошибок (`error-handlers`), функций до (`beforerequest`) и после (`afterrequest`) запроса, а также обратных вызовов разрыва! Появляется возможность создавать обработчиков асинхронных маршрутов (`routes`), используя `async/await`. Чтобы запускать асинхронный код на `Python`, необходим цикл с ожиданием событий (`eventloop`) и запуском сопрограмм (`coroutines`). `Flask 2.0` берет на себя включение асинхронного цикла с ожиданием событий (как обычно, это делается через `asyncio.run()` для запуска сопрограмм. При обработке функции маршрута `async` появляется новый подпоток (`sub-thread`). Внутри этого подпотока будет выполняться цикл с ожиданием событий для запуска обработчика маршрута (сопрограммы). До появления `Flask 2.0` для выполнения асинхронного кода требовалось делать новые асинхронные циклы с ожиданием событий в каждом обработчике маршрута, что требовало запуска приложения `Flask` с использованием потоковых процессов-исполнителей.

Асинхронный подход действительно приносит дивиденды, когда нужно сделать ряд `HTTP`-запросов на внешний веб-сайт или `API`. Каждому запросу потребуется значительное время на получение ответа. Вследствие данного времени ожидания пользователи посчитают веб-приложение медленным или инертным.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кирилл Складенко- Асинхронный `Flask`, 2021
2. `PatrickKennedy` – `Flask 2.0`, 2021
3. Хабр [Электронный ресурс] / Режим доступа – <https://habr.com/post/557250>

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА УЧЕТА СОСТОЯНИЯ И ОПЕРАТИВНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ПОЖАРНЫХ ГИДРАНТОВ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

В ходе работы была поставлена цель продемонстрировать информационную систему, созданную в рамках дипломного проектирования.

Информационная система представляет собой совокупность веб-сервиса, десктопного и мобильного приложения. Десктопная часть представляет собой приложение, написанное на языке С#, с помощью системы для построения клиентских приложений Windows Foundation Presentation в связке с Web API сервисом, который использует архитектуру REST. Web API сервис написан на языке С# на платформе .Net 6. Для организации базы данных используется Microsoft SQL Server. Доступ к базе данных осуществляется с помощью Entity Framework Core.

Важной частью является система администрирования. Администратор прикрепляется к определенной территории и может манипулировать только данными, которые относятся только к его территории. Таким образом, администратор, ответственный за маленький город, не будет иметь возможность менять данные на карте, которые относятся, к Минску. На главной странице десктопного приложения представлена карта для визуализации положения гидрантов. Манипуляция с картой позволяет проводить различные действия с единичными пожарными гидрантами. Для работы с большим числом гидрантов, имеется отдельная страница. На ней представлена таблица, которая содержит всю информацию об объектах на карте. Для администрирования существует отдельная страница. С ее помощью, администратор имеет возможность создавать новых пользователей, просматривать информацию о них. Мобильное приложение в свою очередь предоставляет пользователям просмотра информации о точках на карте, построения к ним маршрута, их статуса, добавлению необходимых заметок и возможности вызова диспетчера. В таком приложении можно использовать поиск по организациям и топонимам, строить автомобильные и пешеходные маршруты с учётом актуальной дорожной ситуации, а также отображать информацию о пробках или панорамы.

Данное приложение позволяет упростить процесс поиска и гидрантов и маршрутизации к ним. Администратор отвечает за состояние информационной системы: корректность точек на карте, данные о гидрантах, информация о пользователях. Доступен поиск гидрантов, их фильтрация, построение маршрутов, просмотр состояния.

Результатом использования информационной системы может стать сокращение времени на выбор оптимального маршрута к ближайшему незанятому пожарному гидранту, упрощение мониторинга состояния системы гидрантов, трудовая разгрузка диспетчеров. В совокупности, оптимизация процесса использования и процесса обслуживания пожарных гидрантов может привести к увеличению числа спасенных на пожарах человеческих жизней.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арнауд Лаурет – Дизайн WebAPI, 2019 г.
2. Рихтер Джеффри – CLRviaC#, 2013 г.
3. Кристин Марсикано – The Big Nerd Ranch, 2012 г.
4. Сэмми Пьюривал – Основы разработки веб-приложений, 2015 г.

УДК 004.4

Студ. К.И. Стельмаков

Науч. рук. А.Д. Томко

(кафедра информационных систем и технологий, БГТУ)

ДЕСКТОПНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ «ПРОГРАММИРУЕМЫЙ СИНТЕЗАТОР»

Данный проект посвящён разработке средства «Программируемый синтезатор», основной целью которого является создание различных инструментов или звуков. В настоящее время существует некоторое количество аналогов, реализованных в качестве десктопных приложений. Однако большинство таких приложений имеют большую цену, начинающуюся со 100 долларов.

Приложение «Программируемый синтезатор» предназначено для комплексного создания инструментов, необходимых музыканту в различных ситуациях. Данная программа создана для решения всего спектра задач, связанного с синтезом звука, изменение волны звука, громкости, частоты, изменение длины ноты или ее длительности.

Также, большое внимание уделено качеству UI. Так как в настоящее время, чтобы выделиться среди конкурентов, необходимо давать

пользователям что-то новое и интересное, решено было сделать интерфейс, схожий с дизайном старого советского синтезатора “Поливокс”, что является оммажем классическим синтезаторам.

В качестве интерфейса прикладного программирования был выбран обширный API-интерфейс – Windows Presentation Foundation (WPF), предназначенный для создания настольных программ с графически насыщенным пользовательским интерфейсом.

Для работы с WPF использовался объектно-ориентированный язык программирования с C-подобным синтаксисом – C#, разработанный для создания приложений на платформе Microsoft .NET Framework.

ЛИТЕРАТУРА

1. Адам Натан. – WPF 4. Подробное руководство, 2011 г.
2. Metanit [Электронный ресурс] /Режим доступа – <https://metanit.com>
3. Кузнецов Л. А. Основы теории, конструирования, производства и ремонта электромusикальных инструментов, 2005г.
4. Ray Wilson - Make: Analog Synthesizers. A modern approach to old-school sound synthesis., 2010г.

УДК 621.391

Студ. Е.В. Дреготень
Науч. рук. доц. А.А. Гарабажиу
(кафедра инженерной графики, БГТУ)

ПРИМЕНЕНИЕ БИБЛИОТЕК СИСТЕМЫ КОМПАС-3D ПРИ РАЗРАБОТКЕ УЧЕБНЫХ ПРИНЦИПИАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ

КОМПАС-3D – это система автоматизированного проектирования изделий и конструкций различного технического назначения и любой степени сложности.

Для разработки учебных технологических схем в системе КОМПАС-3D можно воспользоваться следующими библиотеками:

- 1) библиотека проектирования инженерных систем: ТХ;
- 2) библиотека «Технологическое оборудование и коммуникации»;
- 3) библиотека «Элементы химических производств» [1].

Библиотека проектирования инженерных систем: ТХ предназначена для создания чертежей планов и разрезов различных инженерных систем, принципиальных и аксонометрических схем различного профиля, а также спецификаций к ним.

При помощи данной библиотеки чертеж принципиальной технологической схемы создается путем вставки в него параметрических изображений следующих конструктивных элементов:

- 1) Участков коммуникации (труб);
- 2) Запорной, регулирующей и предохранительной арматуры;
- 3) Насосов, резервуаров и фильтров;
- 4) Отводов, переходов, тройников, крестовин и прочих деталей.

Библиотека «Технологическое оборудования и коммуникации» и Библиотека «Элементы химических производств» системы КОМПАС-ГРАФИК предназначены для вставки в чертеж принципиальной технологической схемы готовых изображений с условным обозначением того или иного технологического оборудования или коммуникаций, выполняемых в строгом соответствии с действующими нормативными документами (см. ГОСТ 2.780 – ГОСТ 2.796 из ЕСКД).

Как показала практика, использование вышеприведенных библиотек системы КОМПАС-3D позволяет сократить общее время проектирования принципиальных технологических схем как минимум в 2-3 раза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гарабажиу, А.А. Применение библиотек системы КОМПАС-ГРАФИК при создании учебной чертежно-конструкторской документации / А.А. Гарабажиу, Д.В. Клоков, А.Ю. Лешкевич // Инновационные технологии в инженерной графике. Проблемы и перспективы: сборник трудов международной научно-практической конференции, Брест, Новосибирск, 20 апреля 2018 г. / отв. ред. О.А. Акулова. – Брест: БрГТУ, 2018. – С. 84-88.

УДК 378.147

Студ. В.С. Трусков
Науч. рук. доц. А.А. Гарабажиу
(кафедра инженерной графики, БГТУ)

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ПОШАГОВОГО ПОСТРОЕНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ ПРОСТОГО РАЗРЕЗА НА РАБОЧЕМ ЧЕРТЕЖЕ ДЕТАЛИ

Для успешного изучения курса начертательной геометрии, проекционного и машиностроительного черчения большое значение имеет уровень развития пространственного мышления у обучающихся [1].

Для его развития на кафедре инженерной графики БГТУ была разработана методика пошагового построения изображений простого разреза на рабочем чертеже детали.

Процесс построения изображений простых разрезов на рабочем чертеже детали можно условно разбить на следующие этапы.

1. Ознакомление с деталью и разбивка ее на формообразующие геометрические фигуры.
2. Выбор формата листа и масштаба изображения детали.
3. Компонировка изображений на листе.
4. Вычерчивание изображений внешнего контура детали.
5. Вычерчивание изображений внутреннего контура детали.
6. Вычерчивание изображения простого фронтального разреза детали на ее одноименной проекции.
7. Вычерчивание изображения простого профильного разреза детали на ее одноименной проекции.
8. Оформление изображений видов и простых разрезов на рабочем чертеже детали.
9. Нанесение габаритных размеров, размеров формы и размеров положения конструктивных элементов детали на чертеже.
10. Окончательное оформление чертежа.

Как показала практика применения приведенной выше методики в учебном процессе, степень усвоения студентами за одно и то же время учебного материала по теме «Простые разрезы» увеличилась как минимум в 1,5-2 раза. Это в свою очередь свидетельствует об устойчивом росте у них уровня пространственного мышления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бобрович, В.А. Использование средств ИКТ при изучении дисциплины «Начертательная геометрия, инженерная и машинная графика» / В.А. Бобрович, Б.В. Войтеховский, А.А. Гарабажиу // Проблемы и основные направления развития высшего технического образования: материалы XXIV-й научно-методической конференции, Минск, 25-26 марта 2021 г. / отв. за выпуск А.К. Болвако. – Минск: БГТУ, 2021. – С. 128-129.

УДК 519.927

Студ. Н.С. Геращенко

Науч. рук. доц. А.М. Волк (кафедра высшей математики, БГТУ)

ТРАЕКТОРИЯ СНАРЯДА. ПАРАБОЛА БЕЗОПАСНОСТИ

Рассмотрим задачу о полете снаряда, выброшенного из орудия с начальной скоростью v_0 под углом бросания α . На снаряд действует только сила тяжести, направленная к земле. Сопротивлением воздуха пренебрегаем. Точку вылета примем за начало координат в плоскости

xOy . По второму закону Ньютона получим систему обыкновенных дифференциальных уравнений:

$$m \frac{dv_x}{dt} = 0, \quad m \frac{dv_y}{dt} = -mg \quad (1)$$

Начальными условиями будут: $v_x(0) = v_0 \cos \alpha$, $v_y(0) = v_0 \sin \alpha$.

Интегрируя уравнения (1) с учетом начальных условий, получим составляющие скорости:

$$v_x(t) = v_0 \cos \alpha, \quad v_y(t) = v_0 \sin \alpha - gt. \quad (2)$$

Интегрируя уравнения (2) получим траекторию полета снаряда:

$$x = v_0 t \cos \alpha, \quad y = v_0 t \sin \alpha - \frac{gt^2}{2}. \quad (3)$$

Исключая параметр t получаем уравнение параболы – траекторию снаряда:

$$y = x \cdot \operatorname{tg} \alpha - x^2 \frac{g}{2v_0^2 \cos^2 \alpha}. \quad (4)$$

Принимая $y = 0$, получим дальность полета $x_2 = \frac{v_0^2 \sin 2\alpha}{g}$.

Максимум функции (4) находим из условия $y' = 0$.

Дифференцируя (4) и приравнявая производную к нулю, получим уравнение

$$\operatorname{tg} \alpha - x \frac{g}{v_0^2 \cos^2 \alpha} = 0.$$

Максимум функции достигается в точке $x_0 = \frac{x_2}{2} = \frac{v_0^2 \sin 2\alpha}{2g}$.

Наибольшая высота траектории будет $y_{\max} = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g}$

При *зенитной* стрельбе, когда $45^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$, траектории называются *навесными*, и все параболы будут касаться *параболы безопасности*, которая является огибающей семейства кривых(4).

Введем обозначения $\operatorname{tg} \alpha = k$ и $\frac{g}{2v_0^2} = a$, получим семейство парабол в зависимости от коэффициента k :

$$y = x \cdot k - ax^2(1 + k^2). \quad (5)$$

Дифференцируем (5) по параметру k и получим уравнение

$$0 = x - 2akx^2. \quad (6)$$

Требуется исключить параметр k из уравнений (5) и (6). Из уравнения (6) находим $k = \frac{1}{2ax}$. Подставляя это значение в (5) получим уравнение огибающей:

$$y = \frac{1}{4a} - ax^2. \quad (7)$$

Учитывая обозначение для a , получим уравнение *параболы безопасности*:

$$y = \frac{v_0^2}{2g} - x^2 \frac{g}{2v_0^2}. \quad (8)$$

Вершина параболы находится в точке $\left(0; \frac{v_0^2}{2g}\right)$. Все траектории будут находиться внутри области ограниченной параболой (8) (рисунок 1).

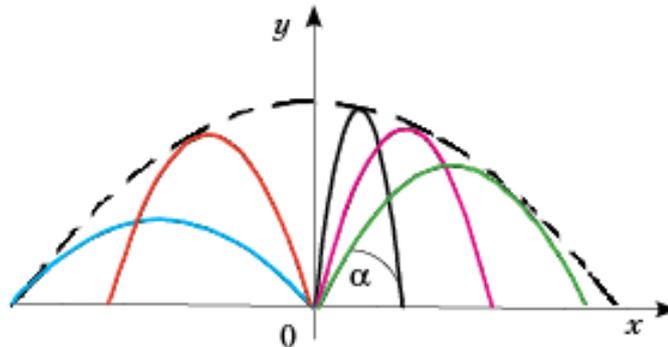


Рисунок 1. Парабола безопасности

Следует отметить, что в реальности снаряд испытывает сопротивление воздуха, на его полет оказывает влияние вращение земли и вращение снаряда. Фактические траектории отличаются от параболы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пискунов Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления для втузов, т. 2: Учеб. пособие для втузов. – М.: Наука, 1985.

ПАРАДОКСЫ В ЧЕТЫРЕХМЕРНОМ ПРОСТРАНСТВЕ

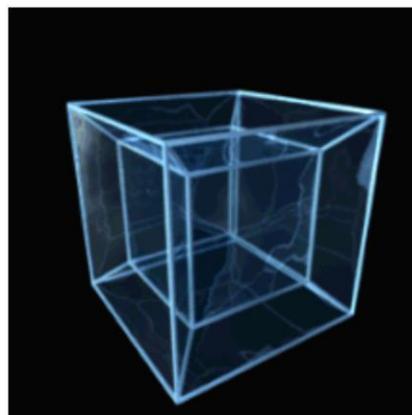
Мы смотрим на двумерный мир двумерным зрением. Представим, что человек обладает только одномерным зрением, то есть его глаза могут передвигаться только вверх и вниз. Он будет видеть только то, что есть на переднем плане.

Представим, что человек обладает трехмерным зрением. Он будет тогда видеть абсолютно все. Не будет никакой проблемы найти ключи, которые где-то затерялись.

На двумерный мир мы смотрим, как-бы, со стороны. Мы тоже не имеем понятия, как бы выглядел наш мир, смотря на него 3-х мерным зрением. А что было бы, если бы у нас все-таки появилось 3-х мерное зрение. Plusов – просто огромное количество. Но, есть один минус. Мы бы не смогли существовать в таком мире, то есть, находиться в 4 измерении. Это и есть **парадокс в четырехмерном измерении**.

Как вообще можно выйти из 3-х мерного пространства? Для этого, нужно добавить еще одну координату. Но куда? Ведь мы можем представить только 3 координаты: x , y и z .

Смотря, например, на куб, мы видим лишь проекцию объекта. Но куб мы легко представляем. Рассмотрим четырехмерный куб. В нашем восприятии это квадрат. Но стоит начать его вращать, получится 3-х мерная фигура – куб, то есть, чтобы лучше понять четырехмерную фигуру, нужно начать ее вращать. Однако, это не обычное вращение. Это деформация объекта. Все грани этого куба – это равные по величине квадраты. В принципе, это тоже самое, что и с вращением обычного трехмерного куба. Если абстрагироваться от нашего мира и посмотреть на вращение куба еще раз, то мы увидим, что это просто квадраты, которые меняют свою форму. Здесь мы получаем уже проекцию проекции.



ЛИТЕРАТУРА

1. Ибаньес, Рауль. Четвертое измерение М.: Де Агостини, 2014. 160 с. – Мир математики, т. 6.

СЕДИМЕНТАЦИЯ ЧАСТИЦ В ЖИДКОСТИ И НЕОДНОРОДНОЙ СРЕДЕ

Седиментация (осаждение) – это оседание частиц дисперсной фазы в жидкости или газе под действием гравитационного поля или центробежных сил. Скорость седиментации зависит от массы, размера, формы и плотности вещества частицы, вязкости и плотности среды, а также от ускорения силы тяжести и действующих на частицы центробежных сил. Процессы седиментации частиц широко распространены в окружающей нас воздушной и водной среде, оказывают влияние на различные технологические процессы. Оседание пылевых частиц на производстве может привести к снижению качества продукции, в то время как при очистке газовоздушных выбросов, удалении загрязнителей из сточных вод и т.д. процессы седиментации играют положительную роль. Седиментацию широко используют в различных отраслях промышленности: при обогащении полезных ископаемых, различных продуктов химической и нефтехимической технологии, при водочистке и др. Седиментация – наиболее простой способ выделения примесей в аэрозолях, эмульсиях, суспензиях. Седиментация лежит в основе седиментационного анализа – раздела коллоидной химии.

Целью работы является изучение математических методов, применяемых при исследовании химических процессов, на примере седиментации. Рассмотрены следующие задачи.

1). При изучении процесса отстаивания суспензии под действием собственного веса частиц известно, что сопротивление среды пропорционально квадрату скорости. Требуется найти предельную скорость частицы, если ее движение начинается из состояния покоя. Использован метод понижения порядка для решения дифференциального уравнения второго порядка. Получена предельная скорость оседания ча-

стиц: $\lim_{t \rightarrow +\infty} v = \sqrt{\frac{gm}{k}}$, где m – масса частицы, k – коэффициент трения.

2). Однородные частицы плотностью γ оседают в неоднородной среде с плотностью $\gamma_0 = x$. Найти глубину, на которой оседание прекратится, если сила трения сравнительно мала. Составлена математическая модель седиментации, решено дифференциальное уравнение

второго порядка с помощью сведения его к уравнению первого порядка. Установлено, что седиментация прекращается на глубине

$$x = \gamma + \sqrt{\gamma^2 + b},$$

где $b = x_0^2 - 2\gamma x_0 + \dot{x}_0^2/a \geq 0$, если $\dot{x}_0^2 > \gamma g$.

Без математических методов невозможно обойтись при решении химических задач. Поэтому обязательно нужно их освоить в курсе высшей математики.

УДК 674.093.4

Студ. Р.В. Третьякова

Науч. рук.: доц. В.В. Игнатенко (кафедра высшей математики, БГТУ);
доц. Е.А. Леонов (кафедра лесных машин и технологии лесозаготовок, БГТУ)

ОПТИМАЛЬНОЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ ПОГРУЗОЧНОГО ПУНКТА НА ЛЕСОСЕКЕ НЕТРАДИЦИОННОЙ ФОРМЫ

Географическое положение Республики Беларусь, большая плотность населения и другие факторы привели к нетрадиционности в конфигурации лесосек (традиционная форма лесосеки - прямоугольник). Наиболее типичными в Республике являются лесосеки треугольной и четырехугольной форм [1].

Нужно составить схему разработки таких лесосек и расположение погрузочного пункта таким образом, чтобы грузовая работа, при перевозке древесины от заготовителя, до погрузочного пункта была минимальной. Рассмотрим два вида лесосек, четырехугольную и треугольную формы и схему заготовок как показано на рисунке 1. При таком выборе системы координат погрузочный пункт имеет координаты $y = 0$; $x = a$. Направление трелевки $\downarrow, \rightarrow, \leftarrow$ и размеры лесосек, характеризуемых координатами вершин $A_1(x_1; y_1), A_2(x_2; y_2)$, примем в соответствии со схемой, представленной на рисунке 1.

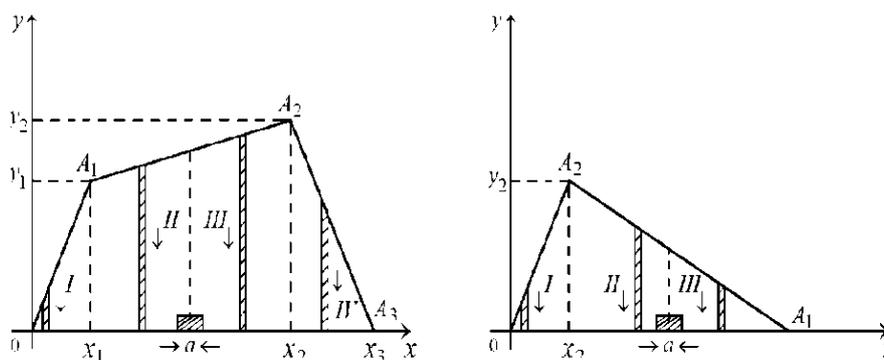


Рисунок 1 – Схемы освоения лесосек

Для простоты изложения, найдем грузовую работу на лесосеке треугольной формы. Разделим лесосеку на 3 участка *I–III* и найдем грузовую работу на каждом из них. Покажем, как это делается на участке *I*. Работу будем находить с помощью определенного интеграла. Полагая, что лесонасаждения равномерно расположены по площади лесосеки, обозначим средний запас древесины через Q . Выделим элементарный участок шириной dx и будем считать, что весь запас древесины равный $q \cdot k_1 x dx$ находится в середине выделенного элементарного участка. Тогда, расстояние, на которое нужно перевести эту древесину будет равно $\frac{k_1 x}{2} + a - x$, а элементарная грузовая работа будет $dR_1 = q \left(\frac{k_1 x}{2} + a - x \right) k_1 x dx$. $y = k_1 x = \frac{y_2}{x_2} x$ – уравнение стороны OA_2 .

Полная грузовая работа по вывозке древесины с участка *I* будет

$$R_1 = \int_0^{x_2} q \left(\frac{k_1 x}{2} + a - x \right) k_1 x dx = q \left(\frac{k_1^2 x_2^3}{6} + a \frac{k_1 x_2^2}{2} - \frac{k_1 x_2^3}{3} \right).$$

Вычисляя аналогично грузовую работу R_2 и R_3 на участках *II–III* и найдем суммарную грузовую работу $R = R_1 + R_2 + R_3$ для всей лесосеки

$$R = q \left(k_2 \left(\frac{a^3}{3} - a^2 x_1 + a \frac{x_1(x_1 - x_2)}{2} \right) + \frac{y_2^2 x_1 - y_2 x_2^2}{6} + \frac{2y_2 x_2^3 - y_2 x_1 x_2^2 - y_2 x_1^3}{6(x_2 - x_1)} \right)$$

После чего исследуем полученное выражение на минимум относительно параметра a . В зависимости от координат вершин функция достигает наименьшее значение при

$$a = \begin{cases} x_1 - \sqrt{\frac{x_1(x_1 - x_2)}{2}}, & \text{если } x_2 > \frac{x_1}{2}, \\ x_2, & \text{если } x_2 = \frac{x_1}{2}, \\ 1 - \sqrt{\frac{x_1 x_2}{2}}, & \text{если } x_2 < \frac{x_1}{2}. \end{cases}$$

Аналогично показывается, что для лесосеки четырехугольной формы

$$a = \frac{2(k_2 x_1 - y_1)}{2k_2} + \frac{\sqrt{4(k_2 x_1 - y_2)^2 + 2k_2(2y_1 x_1 - 2k_2 x_1 + y_2 x_2 - y_2 x_1 + y_1 x_2)}}{2k_2}.$$

Здесь k_1, k_2 угловые коэффициенты прямых OA_1 и $A_2 A_3$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Игнатенко В.В., Турлай И.В., Федоренчик А.С. Моделирование и оптимизация процессов лесозаготовок. Минск: БГТУ, 2004. 178 с.

ПСЕВДООБРАТНЫЕ МАТРИЦЫ МУРА-ПЕНРОУЗА

Обратной для квадратной матрицы A называется такая матрица A^{-1} , при умножении которой на исходную матрицу A получается единичная матрица E . Из этого следует критерий обратимости: матрица обратима тогда и только тогда, когда она не вырождена, то есть её определитель не равен нулю. Для неквадратных и квадратных вырожденных матриц обратных не существует. Однако возможно обобщить это понятие и ввести псевдообратные матрицы, похожие на обратные по многим свойствам.

Наиболее известно псевдообращение Мура-Пенроуза, которое было независимо описано Элиакимом Муром в 1920 году и Роджером Пенроузом в 1955 году. Утверждение о существовании и единственности для любой матрицы над действительными и комплексными числами псевдообратной матрицы носит название теоремы Мура-Пенроуза.

Матрица A^+ называется псевдообратной или обобщённой обратной матрицей Мура – Пенроуза для матрицы A , если выполнены условия:

$$AA^+A = A, \quad A^+ = UA^* = A^*V,$$

где $A^* = \bar{A}^T$ – матрица, сопряженная к A ; U, V – некоторые матрицы [1].

Простейший вычислительный путь получения псевдообратной матрицы – использование скелетного разложения матрицы. Пусть дана матрица A размера $m \times n$ и ранга r , тогда матрица A может быть представлена как $A = BC$, где B – матрица размера $m \times r$ с линейно независимыми столбцами и C – матрица размера $r \times n$ с линейно независимыми строками. Тогда псевдообратную матрицу мы можем вычислить по формуле $A^+ = C^*(CC^*)^{-1}(B^*B)^{-1}B$. Если же матрица A имеет полный ранг по строкам (столбцам), то формула сокращается до $A^+ = A^*(AA^*)^{-1}$ ($A^+ = (A^*A)^{-1}A^*$)[1].

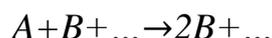
Результатом работы является программа, разработанная на языке C++, позволяющая получить псевдообратную матрицу для матрицы, имеющей полный ранг по строкам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Матричный анализ : учеб. пособие для студ. / авт.-сост. О. Б. Цехан. – Гродно: ГрГУ, 2010. – 372 с.

МАКСИМАЛЬНАЯ СКОРОСТЬ АВТОКАТАЛИТИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ

Автокаталитическая реакция – это реакция, на которую какой-либо из её продуктов оказывает каталитическое влияние. Уравнение автокаталитической реакции можно представить в виде:



Пусть a – концентрация вещества A , b – концентрация вещества B . Тогда согласно закону действующих масс скорость реакция пропорциональна действующим массам в момент времени t :

$$\vartheta = -\frac{da}{dt} = \frac{db}{dt} = kab.$$

Пусть начальные концентрации веществ A и B равны a_0 и b_0 соответственно. По ходу реакции к моменту времени t израсходовано $(a_0 - a)$ (моль/литр) вещества A , образовалось $(b - b_0)$ (моль/литр) вещества B . Так как число прореагировавших концентраций обоих веществ одинаково, то $a_0 - a = b - b_0$. Выразив отсюда a , получим: $a = a_0 + b_0 - b$. Подставим полученное выражение в формулу скорости

$$\begin{aligned}\vartheta &= \frac{db}{dt} = kb(a_0 + b_0 - b) \\ \vartheta' &= \frac{d\vartheta}{db} = k(a_0 + b_0 - 2b) = 0\end{aligned}$$

Отсюда находим стационарную точку $b = \frac{a_0 + b_0}{2}$. Так как $\vartheta'' = -2k < 0$, то $b = \frac{a_0 + b_0}{2}$ – точка локального максимума.

Зависимость концентрации катализатора от времени описывается дифференциальным уравнением:

$$\frac{db}{dt} = kb(a_0 + b_0 - b), \quad b(0) = b_0$$

Интегрирование методом разложения на простейшие дроби даёт выражение:

$$b(t) = (a_0 + b_0) \frac{b_0 e^{k(a_0 + b_0)t}}{a_0 + b_0 e^{k(a_0 + b_0)t}}$$

Таким образом, максимальная скорость автокаталитической реакции достигается при половине начальных концентраций.

МАТРИЧНЫЕ СПОСОБЫ ЗАДАНИЯ ГРАФОВ

В настоящее время в различных областях знаний широко применяется теория графов, с помощью которой описываются задачи экономического характера: сетевое планирование, рационализация схем перевозок, оптимальное размещение производства и т. п.

Основным объектом этой теории является граф. Формально граф определяется заданием двух множеств X и U , элементы первого из которых называются вершинами и изображаются точками, элементами множества U являются пары связанных между собой элементов множества X и изображаются отрезками. Граф называется ориентированный если вершины в нём связаны только дугами (линиями, имеющими свои направления с указанием какая вершина является первой), а неориентированный граф состоит только из ребер (ненаправленных линий).

В экономике чаще всего используются два вида графов: дерево и сеть. Дерево представляет собой связный граф без циклов, имеющий исходную вершину (корень) и крайние вершины; пути от исходной вершины к крайним вершинам называются ветвями. Если граф, вообще говоря, не связный, не содержит циклов, то каждая связная его часть будет деревом. Такой граф называется лесом.

Граф может быть представлен как в виде рисунка, так и в виде матрицы. Это бывает необходимо при большом числе вершин и дуг (ребер), когда рисунок теряет свою наглядность. Матричное представление графов используется при исследовании его на ЭВМ. В матричном виде граф можно представить несколькими способами.

Пусть имеется граф G , не содержащий петель, имеющий n вершин и m дуг (ребер). Графу G можно сопоставить матрицу инцидентий графа G . Строки m этой матрицы соответствуют вершинам, столбцы n – дугам (ребрам) графа. Если граф ориентированный, то элементы матрицы инцидентий равны: (-1) , если дуга u исходит из i -й вершины; $(+1)$, если дуга заходит в i -ю вершину. Если граф неориентированный, то элементами матрицы будут 1 и 0 .

Для ориентированных и неориентированных графов можно сформировать матрицу смежности вершин. Пусть оргграф G содержит n вершин. Его матрица смежности представляет собой квадратную матрицу

n -го порядка. Строки и столбцы этой матрицы соответствуют вершинам орграфа G . Элементы есть число дуг, выходящих из i -й вершины и входящий в j -ю. В орграфе, не содержащем параллельных дуг, элементами матрицы будут 1 и 0.

Видоизменённые матрицы инциденции вершин и смежности вершин используются в программировании для решения задач на поиск максимального потока.

УДК 519.852.35

Студ. А.А. Маслаков, Н.О. Скальский
Науч. рук. зав. кафедрой О.Н. Пыжкова
(кафедра высшей математики, БГТУ)

ПОСТАНОВКА И АЛГОРИТМ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ О МАКСИМАЛЬНОМ ПОТОКЕ

К задаче о максимальном потоке сводятся многие важные оптимизационные задачи, например, задачи строительства энергетических сетей, нефте- и газопроводов, железных и шоссейных дорог и д.р. В таких задачах схема доставки груза, или схема сообщения, представляется в виде графа, по ребрам которого проходят заданные потоки. Основным в теории потоков является понятие сети. Сеть – это взвешенный конечный граф без циклов и петель, ориентированный в одном общем направлении от вершины I , являющейся истоком графа, к вершине S , являющимся стоком графа. Максимальное количество r_{ij} вещества, которое можно пропустить по ребру за единицу времени, называется его пропускной способностью. Количество x_{ij} вещества, проходящего через ребро в единицу времени, называется потоком по ребру (i, j) . Совокупность $X = \{x_{ij}\}$ потоков по всем ребрам сети называют потоком по сети.

Поток по каждому ребру (x_{ij}) не может превышать его пропускную способность т. е. $x_{ij} \leq r_{ij}, i, j = 1, n$, где n – количество вершин в сети. Для любой вершины, кроме истока I и стока S , количество вещества, поступающего в эту вершину, равно количеству вещества, вытекающего из нее. $\sum_{j=1}^n x_{ij} = 0, (i \neq I, S)$. Это ограничение называется условием сохранения

потока: в промежуточных вершинах потоки не создаются и не исчезают. Отсюда следует, что общее количество вещества, вытекающего из истока I , совпадает с общим количеством вещества, поступающего в сток S , $f = \sum_j x_{Ij} = \sum_i x_{iS}$, где j - конечные вершины ребер, исходящих из I ,

i - начальные вершины ребер, входящих в S . Линейную функцию f называют мощностью потока на сети.

Учитывая все вышесказанное, задачу о максимальном потоке можно сформулировать следующим образом: найти совокупность потоков по всем ребрам сети, которая удовлетворяет условиям и доставляет линейной функции максимальное значение.

Основным методом решения данной задачи является метод Форда-Фалкерсона. Он состоит в следующем: построить некоторый начальный поток, найти подмножество A вершин, достижимых из истока I по ненасыщенным ребрам. Если в этом процессе сток S не попадет в подмножество A , то построенный поток максимальный и задача решена. Если же сток S попал в A , то выделить путь из истока I в сток S , состоящий из ненасыщенных ребер, и увеличить поток по каждому ребру этого пути на величину $\Delta = \min(r_{ij} - x_{ij})$, создаем новый план. Повторяем до достижения оптимального результата.

Важным приложением к задаче о максимальном потоке является Транспортная задача с критерием времени.

УДК 533.9.08

Студ. Д.Д. Бакунович

Науч. рук.: ассист. А.В. Буцень (кафедра физики, БГТУ);
канд. физ.-мат. наук Е.А. Невар (Институт физики НАН Беларуси, Минск)

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ И МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ ПЛАЗМЫ, ВОЗНИКАЮЩЕЙ ПРИ ИМПУЛЬСНОМ ЛАЗЕРНОМ ВОЗДЕЙСТВИИ НА МИШЕНЬ, ПОГРУЖЕННУЮ В ЖИДКОСТЬ

К настоящему времени лазерная абляция в жидкости как метод синтеза наноразмерных частиц и структур представляет особый интерес исследователей. Наиболее важными преимуществами указанного метода являются его универсальность по отношению к материалу мишени, а также возможность управления параметрами синтезированных частиц путем вариации параметров лазерного излучения и выбора жидкости, в которой осуществляется синтез.

Несмотря на достигнутые успехи, перед исследователями стоит задача оптимизации процесса синтеза в целях получения частиц с заданными свойствами (например, для формирования частиц строго определенного размера и формы), что затруднительно без непосредственной диагностики и контроля процесса образования наноразмерных частиц. Основной экспериментальной сложностью является тот

факт, что характерные времена процесса генерации наночастиц в большинстве случаев составляют несколько десятков наносекунд, что существенно ограничивает возможности такого контроля. Учитывая вышеизложенное, основной целью доклада является обзор методов диагностики плазмы, формируемой при импульсном лазерном воздействии на мишень, погруженную в жидкость.

В работе изучены основные приемы и методы получения плазмы в жидкости под действием лазерных импульсов наносекундной длительности. Выявлены основные этапы процесса лазерной абляции в жидкости для синтеза наноразмерных частиц, определены временные границы существования плазменного факела и газового пузыря, возникающего при остывании плазмы. Изучены спектроскопические методы диагностики плазмы и определены характерные значения ее электронной температуры, а также концентраций электронов и атомов. На основе литературных данных выявлены основные характеристики лазерного излучения, влияющие на процессы генерации наноразмерных частиц при лазерной абляции в жидкости.

УДК 620.3

Студ. Т.Д. Мацко

Науч. рук.: ассист. А.В. Буцень (кафедра физики, БГТУ);
канд. физ.-мат. наук Е.А. Невар (Институт физики НАН Беларуси, Минск)

МЕХАНИЗМЫ ОБРАЗОВАНИЯ НАНОРАЗМЕРНЫХ ЧАСТИЦ, ФОРМИРУЕМЫХ ПРИ ИМПУЛЬСНОЙ ЛАЗЕРНОЙ АБЛЯЦИИ МИШЕНИ, ПОГРУЖЕННОЙ В ЖИДКОСТЬ

Наночастица – обособленный объект с размерами, не превышающими 100 нм. Для таких систем отношение числа атомов на поверхности к числу атомов в объёме имеет огромное значение, и благодаря этому они обладают особыми свойствами, которых нет как у отдельных атомов, так и у массивных веществ. Наноразмерные частицы обладают уникальными химическими, оптическими, магнитными, каталитическими и другими свойствами, и являются весьма перспективными материалами для создания новых устройств на их основе.

Для нанотехнологий актуальной задачей является поиск путей оптимизации процесса синтеза в целях получения частиц строго определенного размера и формы, поскольку свойства напрямую зависят от их морфологии. Поэтому целью данной работы является изучение механизмов образования наноразмерных частиц, генерируемых в

процессах лазерной абляции, детальное понимание которых в перспективе позволит перейти от поисковых экспериментов к контролируемому синтезу наночастиц с заранее определенными свойствами.

В работе на основе изученной литературы рассмотрены основные физические и химические методы получения наноразмерных частиц, проведена их сравнительная характеристика. Выявлены основные этапы генерации наноразмерных частиц, формируемых при импульсной лазерной абляции мишени в жидкости. На примере Cu-содержащих частиц рассмотрены основные механизмы их формирования при импульсной лазерной абляции в жидкости в зависимости от ряда параметров (концентрация водного раствора SDS, выбора органической жидкости).

УДК 004.4

Студ. А.А. Ткачёв
Науч. рук. ст. преп. А.С. Наркевич
(кафедра программной инженерии, БГТУ)

РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПИЛЯТОРА С ЯЗЫКА ПРОГРАММИРОВАНИЯ ТАА-2021

Разработка компилятора началась с написания спецификации языка программирования ТАА-2021. Язык программирования реализован процедурным, строго типизированным, компилируемым на язык ассемблера и не объектно-ориентированным. Используемая кодировка – ASCII. В наличии имеет два типа данных, строковый `str` максимальным размером 255 бит, и целочисленный `int`, в диапазоне от -2147483648 до 2147483647 (размер 4 байта). Язык поддерживает арифметические операции, также функции, цикл и условный оператор. Стандартная библиотека содержит функции вычисления длины строки, функцию преобразования строки в целое число, вывод чисел и строк в консольное окно. Кроме этого, реализованы операторы сравнения чисел.

Транслятор *ТАА-2021* состоит из четырех основных фаз: лексического, синтаксического, семантического анализа и генерации кода. Первая фаза выполняется лексическим анализатором, задачей которого является замена ключевых слов, идентификаторов и литералов на лексемы (один символ) для простоты работы следующих этапов транслятора. Вторым этапом является синтаксический анализ, в его основе лежит контекстно-свободная грамматика. Задачей синтаксического анализатора является сравнение входных цепочек лексем на соответствие

правилам грамматики. В результате успешной работы на выходе получаем дерево разбора. Третий этап реализуется семантическим анализатором для проверки смысловой связи между узлами дерева. В случае возникновения ошибок на любой фазе генерация кода не производится. Заключительным этапом является генерация кода в язык *assembler*.

Особенностями транслятора *ТАА-2021* является:

1. Поддержка разных систем счисления и взаимодействие с ними посредством префиксов и перевода их десятичную систему.
2. Поддержка компилятором классификаций ошибок на разных этапах трансляции языка.
3. Создание отдельного типа входных символов «N» — цифры
4. Легкость использования языка, семантика языка напоминает семантику языка программирования Python, также гибкость языка позволяющие несколько способов определения и инициализации переменных, благодаря большому дереву разбора.
5. Наличие документации о возможных ошибках с примерами, которая позволяет более быстрое погружение языка.

Создана программа автоматической проверки компилятора в виде 50 unittest-тов написанных на языке программирования Python, которая позволяет ускорить дальнейшую разработку и поддержку нового языка программирования на определенном жизненном цикле программы.

УДК 004.415.2

Студ. С.Л. Скалкович, Н.М. Чигоя
Науч. рук. ст. преп. А.С. Наркевич
(кафедра программной инженерии, БГТУ)

РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА BSTUDENT HUB

Проект BSTudent Hub это многостраничный сайт с разными модулями – главная страница, бинарные вычисления, модуль развлечений и многофункциональное расписание. Главной задачей проекта являлась применение на практике знаний командной разработке полученных в ходе дисциплины «Технологии разработки программного обеспечения».

Для четкой и эффективной работы команды был выбран смешанный стиль разработки – Scrum и Kanban. Так как эти системы являются частями семейства гибких итеративно-инкрементальных методов управления проектами и продуктами Agile, мы старались следовать основным идеям данной системы.

В ходе разработки проводились собрания, где команда находила решение проблем, обсуждала идеи и предложения, устанавливала дедлайны.

Для удобства разработки, была создана доска «Канбан», где находились карточки с кратким планом к заданию, именами ответственных за выполнение поставленного задания.

Основная разработка велась с помощью системы контроля версий Git и GitHub. Перед началом разработки был создан репозиторий под названием BSTUdent Hub, где находятся ветки: main, styles, INFO, timetable, game, binary-code. В ходе разработки, по достижению пунктов тестирования или подтверждения, ответственный за тестирование и Product Manager заходили в соответствующую ветку и выполняли проверку, в зависимости от успеха проверки карточка с заданием отправлялась на доработку, с проблемами, указанными проверяющими или переходила на следующую стадию.

При достижении пункта «тестирование» в плане карточки с заданием проводилось негативное и позитивное тестирование для каждого блока, тестирование было разделено на две таблицы которые включали в себя:

- 1 входные и выходные данные;
- 2 проверка корректной работы окна модуля.

При обнаружении ошибки или недочёта, в одной из колонок ставилось failed, а в другой прописывалась суть ошибки. После исправления в колонке о выполнении значение изменялось на passed.

По окончании тестирования модуля подготавливался вывод о его работоспособности.

Документация о проекте была размещена в wiki репозитория и отдельной ветке Info. В ней можно найти всю необходимую информацию о создании проекта, технические задания, отчеты о работе модулей и итогах тестирований.

ЛИТЕРАТУРА

1. Scrum, Kanban или оба? [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://habr.com/ru/company/otus/blog/594285/> – Дата обращения 25.11.2021
2. Методология Kanban: введение [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/230725/> – Дата обращения 22.11.2021
3. Гибкая методология разработки “Scrum” [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/247319> – Дата обращения 17.11.2021

ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ГРАФИКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЯЗЫКА C++

В ходе работы перед нами была поставлена цель реализовать приложение для построения графиков на языке C++.

Компьютерная графика – это раздел информатики, в котором изучаются методы и средства создания изображений с помощью компьютера на основе некоторого описания или модели.

Невозможно представить жизнь и труд человека без применения визуализации данных. Она применяется в самых разных сферах деятельности человека для упрощения восприятия большого количества данных и их дальнейшей обработки. Компьютерная графика представляет собой одну из современных технологий создания различных изображений с помощью аппаратных и программных средств компьютера, отображения их на экране монитора и затем сохранения в файле или печати на принтере.

Для решения поставленной задачи было использовано преобразование мировых координат в оконные.

Разработанное приложение позволяет строить графики по заданным точкам с использованием математического аппарата геометрии и графики и физических вычислений. Поддерживаются различные способы и стили отображения графика и координатной плоскости. В дальнейшем возможно усовершенствование приложения путем использования аппаратных средств пересчета координат и алгоритмов из оптимизированных библиотек, движения в пространстве. Получены навыки практического использования пакета MFC, применения математического аппарата компьютерной геометрии и графики. Проект может использоваться для наглядного пособия в задачах с графиками.

ЛИТЕРАТУРА

1. Поляков А., Брусенцев В. Методы и алгоритмы компьютерной графики в примерах на Visual C++ - СПб.: БХВ-Петербург, 2003.
2. Давыдов В. Visual C++. Разработка Windows-приложений с помощью MFC и API-функций.
3. Шикин Е.В., Боресков А.В. - Компьютерная графика. Динамика, реалистические изображения. - М.: Диалог-МИФИ, 1995.
4. Павлидис Т. - Алгоритмы машинной графики и обработка изображений. - М.: Радио и связь, 1988.

РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПИЛЯТОРА ЯЗЫКА ПРОГРАММИРОВАНИЯ NAP-2021

Главная задача компилятора заключается в том, чтобы сделать программу, написанную на языке программирования NAP-2021, понятной компьютеру. В данном проекте исходный код транслируется на язык ассемблера. Язык ассемблера – язык программирования низкого уровня, представляющий собой формат записи машинных команд, удобный для восприятия человеком.

Разработка компилятора началась с написания спецификации языка программирования. Язык программирования NAP-2021 является универсальным языком высокого уровня. Он процедурный, компилируемый, не объектно-ориентированный и строго типизируемый. Для написания программ язык NAP-2021 использует кодировку ASCII. Реализованы пять типов данных, целочисленный (num), целочисленный беззнаковый (unum), строковый (sher), символьный (embl) и логический (prime). Язык поддерживает арифметические и сдвиговые операции, существует возможность сравнения целочисленных литералов, также реализована поддержка пользовательских функций, цикл и условный оператор. Присутствует стандартная библиотека с функциями получения случайного числа из указанного диапазона, возведения числа в n-ую степень, преобразования числа из десятичной системы в двоичную, перевода числа в строку, нахождения длины строки, объединения строк в указанном порядке и вывода чисел и строк в консольное окно.

Первая стадия работы компилятора – это лексический анализ. Для этого был реализован лексический анализатор, на вход которого подается исходный код программы. Анализатор должен пропускать лишние символы, а также выдавать ошибку при наличии запрещенных символов в коде, расставлять пробелы между символами сепараторами и собирать информацию об исходном и преобразованном коде в виде таблиц лексем и идентификаторов.

Вторая стадия – синтаксический анализ. Задача синтаксического анализатора заключается в проверке исходного кода на соответствие правилам грамматики. Входной информацией являются таблицы лексем и идентификаторов. Выходная информация анализатора – дерево

разбора. Синтаксический анализатор реализован при помощи конечного магазинного автомата с памятью. При обработке кода, в стек закладывается правило, и далее анализатор проходится по ленте таблицы лексем сравнивая лексемы с лентой правила. При совпадении происходит сохранение состояния, иначе если символ из ленты таблицы лексем не совпадает с символом ленты правила, анализатор возвращается к предыдущему сохраненному состоянию и пытается подобрать подходящее правило и продолжить свою работу. Если при переборе правил не нашлось подходящего – компиляция завершается с ошибкой.

Третья стадия компиляции – семантический анализ. После успешного построения дерева разбора начинается проверка логики выражений. Тип возвращаемых значений функций должен совпадать с типом функции, присваиваемое значение должно соответствовать типу идентификатора. При неправильных конструкциях, компилятор завершает свою работу с ошибкой.

Последняя стадия – генерация кода. Для того, чтобы язык имел возможность вычислять сложные конструкции, все выражения преобразуются к обратной Польской записи. Данная запись избавляет выражение от скобок и расставляет операции выражения в зависимости от расставленных приоритетов. Преобразование к обратной Польской записи выполняется за один проход по таблице лексем, заменяя ленту таблицы на преобразованную, а также освобождает память если лента символов уменьшается на несколько символов. Генератор кода – часть транслятора, выполняющая генерацию ассемблерного кода на основе полученных данных на предыдущих этапах трансляции. На вход генератора подаются таблица лексем и таблица идентификаторов. В соответствии с таблицей лексем строится выходной файл на языке ассемблера, который будет являться результатом работы транслятора. В случае возникновения ошибок генерация кода не будет осуществляться.

УДК 316.776

Асп. Я.Ю. Навроцкий

Науч. рук. зав. кафедрой Н.В. Пацей
(кафедра программной инженерии, БГТУ)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ LARV МАРШРУТИЗАЦИИ В ИМЕНОВАННЫХ СЕТЯХ ДАННЫХ

Именованные сети данных (Named Data Networking – NDN) это один из проектов исследования информационно-ориентированных сетей, направленный на создание новой, контент ориентированной сетевой архитектуры, позволяющей пользователям напрямую запрашивать

данные по имени объекта. Одной из нерешенных проблем в NDN является таблица переадресации запросов (Forwarding Information Base – FIB). Поскольку ключом в записи FIB является префикс имени объекта, то происходит быстрый рост размеров FIB и количества ресурсов, выделяемых на ее содержание. Для решения проблемы в данной работе была предложена LABR маршрутизация.

Подход на основе логической адресации в LABR маршрутизации позволяет полностью отказаться от использования FIB и предоставляет несколько вариантов для переадресации сообщения, при этом обеспечивает масштабируемость и мобильность сети. Логический адрес будет стабильными в течение длительного времени, что устраняет необходимость в динамических обновлениях маршрутизации, вызванных кратковременными изменениями топологии.

В проекте исследуются возможности сервисов реализации схем маршрутизации, нахождения альтернативных путей в разных сценариях отказов, масштабирования маршрутизации за счет использования древовидной геометрии. Анализируются преимущества LABR маршрутизации на основе ранее разработанной программной модели [1].

ЛИТЕРАТУРА

1. Навроцкий Я.Ю., Пацей Н.В. Принципы гиперболической маршрутизации в информационно-ориентированных сетях // Информационные технологии: материалы 86-й науч.-техн. конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов (с международным участием), Минск, 1–13 февраля 2022 г. [Электронный ресурс] / отв. за издание И.В. Войтов; УО БГТУ. – Минск : БГТУ, 2022. С. 85–88.

2. Навроцкий, Я.Ю. Алгоритмы маршрутизации именованных объектов в информационно-ориентированных сетях / Я.Ю. Навроцкий, Н.В. Пацей // Труды БГТУ. Сер. 3, Физико-математические науки и информатика. – Минск : БГТУ, 2020. – № 1 (230). – С. 79–87.

УДК 004.4

Студ. Н.В. Ковалевская
Науч. рук. ассист. А.В. Годун
(кафедра программной инженерии, БГТУ)

ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ «MOM'S HELPER»

Материнство – главное предназначение женщины. Одна из главных женских ролей – быть женой, матерью, хранительницей семейного очага. Однако, не все женщины готовы оставить карьеру в целом на по-

следующие три года. В Беларуси ежегодно более ста тысяч женщин обретают новый статус. К моменту рождения ребенка женщина старается получить образование и даже начать строить карьеру. В то же время для мам, как и для общества в целом, характерно дуалистическое, внутренне противоречивое восприятие роли матери в обществе. Современные мамы придерживаются модели семьи с двумя работающими родителями, что крайне тяжело совмещать с декретным отпуском. В связи с этим возникла необходимость создания веб-приложения Mom'shelper, которое позволит пользователю нанять необходимого специалиста на нужный срок.

Целью работы была разработка веб-приложения «Mom'shelper» для найма помощников мамы и аниматоров. Приложение содержит две части: серверную, с использованием платформы Node.js, Express, и клиентскую, в которой использовался язык JavaScript с Фреймворком React.js.

Для достижения поставленной цели необходимо:

- исследовать преимущества и недостатки аналогов;
- разработать структуру базы данных;
- рассчитать экономические показатели.

Функционально готовый проект должен позволять:

- управлять личным кабинетом;
- добавлять категории помощников через экспорт xml-файла;
- добавлять новые услуги помощников;
- производить поиск по названию услуги;
- послать запрос на бронирование услуги со стороны клиента;
- принять или отклонить запрос со стороны помощника;
- добавить услугу в избранное;
- добавить отзыв на услугу;
- вести чат клиента и помощника.

УДК 004.4

Студ. М.В. Маркевич
Науч. рук. ассист. А.В. Годун
(кафедра программной инженерии, БГТУ)

КРИПТОВАЛЮТНЫЙ СЕРВИС

С развитием электронных систем неоднократно возникали идеи создать электронный аналог наличных денег. Но камнем преткновения становилась потенциальная возможность двойного расходования одних и тех же средств. Электронным системам присуща возможность копирования состояния, что позволяет произвести несколько платежей из одного и того же стартового состояния. Проблема решалась лишь с

помощью доверенных посредников. Именно так работают все системы безналичных платежей – традиционно посредниками выступают банки или иные операторы платёжных систем.

Технология криптовалют изначально нацелена на отсутствие доверенного узла – того, чьи действия гарантированно истинны, и кто может подтвердить корректность чужих операций.

В связи с повышением спроса и интереса к таким системам со стороны пользователей, появилась необходимость создания удобных и быстрых интерфейсов доступа к необходимым процессам.

Исходя из этого, целью проекта является разработка мобильного приложения, представляющего из себя криптовалютный сервис для iOS и Android платформ.

Современный рынок предъявляет высокие требования к безопасности, удобству, быстродействию и внешнему виду мобильных приложений, поэтому дипломный проект должен иметь следующие функциональные возможности:

- приложение должно позволять создавать или импортировать криптокошельки;
- функция отправки транзакций поддерживаемых криптовалют;
- возможность просмотра истории транзакций;
- возможность выбора рабочей сети между mainnet и testnet;
- функция сканирования QR-кодов, содержащих адреса крипто-кошельков, для дальнейшего создания транзакции.

Вышеперечисленные требования смогу обеспечить должный пользовательский опыт для конечного потребителя.

УДК 004.921

Студ. М.С. Оленцевич
Науч. рук. доц. А.В. Годун
(кафедра программной инженерии, БГТУ)

WEB ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ КОНВЕЙЕРНОЙ ЛИНИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ГРУНТОВ НА ОСНОВЕ ТОРФА

Автоматизация конвейерных линий позволяет вывести производство на новый уровень и сделать его более конкурентоспособным. Установка автоматизированной конвейерной линии позволяет получить надежное, простое в эксплуатации оборудование, способное резко повысить прибыль предприятия.

Автоматизация конвейера более чем в два раза увеличивает пропускную способность производства и повышает объем товарооборота

до 20-25%. Кроме того, автоматизация также упрощает управление производственным процессом, уменьшая число обслуживающего персонала до одного человека – диспетчера.

Целью дипломного проекта является разработка приложения для контроля состояния и управления конвейерной линии приготовления грунтов на основе торфа. Данное приложение позволит удобно управлять и отслеживать состояние всех узлов на линии.

Основным языком программирования серверной части является C#, платформа ASP.NETCore [1]. Основным языком программирования клиентской части является React.js [2]. Языком для программирования контроллера является ST [3]. Обмен с данными с контроллером выполняется с помощью APIOWENCloud [4]. Взаимодействие с базой данных осуществляется при помощи ORM библиотеки EntityFramework [5].

Функционально веб-приложение решает следующие задачи: авторизация пользователей по ролям, составление рецептуры линии, управление состоянием линии и его отслеживание, просмотр истории работы линии, управление параметрами процесса выполнения.

Данное приложение ориентированно на работников фирмы по переработке торфа. Оно позволит легко отслеживать состояние линии удаленно, и решит главную задачу по автоматизации рабочего процесса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Руководство по ASP.NETCore 5 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://metanit.com/sharp/aspnet5/> – Дата доступа: 30.04.2022.
2. Reactjsdocumentation [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ru.reactjs.org/docs/getting-started.html> – Дата доступа: 30.04.2022.
3. Язык программирования ПЛК StructuredText (ST) и его применение [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://kip-world.ru/podrobnosti-ob-yazike-programmirovania-na-st-v-codesys.html> – Дата доступа: 30.04.2022.
4. APIOwenCloud документация [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://api.owencloud.ru/> – Дата доступа: 30.04.2022.
5. Руководство по EntityFrameworkCore [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://metanit.com/sharp/entityframeworkcore/> – Дата доступа: 30.04.2022.

WEB-ПРИЛОЖЕНИЕ «СОЦИАЛЬНАЯ СЕТЬ ЗНАКОМСТВ»

Большинство современных фитнес центров имеет свои собственные веб сайты. Они, как и реклама, помогают фитнес центрам привлекать новых клиентов.

Наличие единого приложения смогло бы помочь как обычным людям, так и владельцам этих центров. Наличие сайта, где тренеры, пользователи и владельцы центров помогут упростить работу и взаимодействие между всеми вовлеченными лицами.

Наиболее необходимыми для пользователей являются возможности:

- поиск фитнес центров относительно их расположения и возможности предоставлять различные услуги;
- просмотр расписания и информации о тренерах, являющихся сотрудниками фитнес центра;
- создание профиля и просмотр своего расписания;
- возможность общаться с фитнес тренерами.

Целью работы является разработка веб-приложения «Фитнес», служащее для агрегации фитнес центров в одном месте.

Для реализации поставленной задачи был выбран следующий набор технологий:

- JavaScript библиотека React для клиентской части;
- Python фреймворк Django для серверной части;
- PostgreSQL для хранения данных;
- MongoDB для хранения сообщений пользовательских чатов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Документация фреймворка Django [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://docs.djangoproject.com/en/4.0/> – Дата доступа: 16.04.2022
2. Документация библиотеки React [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ru.reactjs.org/> – Дата доступа: 16.04.2022
3. Документация PostgreSQL [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.postgresql.org/docs/> – Дата доступа: 16.04.2022
4. Документация MongoDB [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.mongodb.com/docs/> – Дата доступа: 16.04.2022

ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ МАСТЕРОВ ПО ИЗГОТОВЛЕНИЮ ОДЕЖДЫ

Зачем копировать и носить массовую одежду, если можно создать свой уникальный стиль. Индивидуальный пошив одежды на заказ предоставляет возможность модно и стильно одеваться. Услуга оказывается исполнителями, где ведется конструирование моделей в соответствии с условиями заказчика. Персональный подход позволяет создать изделия с учетом размера, типа ткани и ее плотности, требований к декоративному украшению предметов одежды.

При реализации проекта использовались следующие технологии: Python, фреймворк Django, библиотека Channels для реализации серверной части приложения. Библиотека Channels использовалась для обмена сообщениями по протоколу websocket, что позволяет динамически обновлять содержимое страницы без запроса на Django приложение. Django использовался для работы с клиентской частью приложения по протоколу http. Для клиентской части приложения использовались следующие инструменты: Material-UI, JavaScript, ReactJS, Redux. PostgreSQL использовался в качестве базы данных.

Функционально веб-приложение решает следующие основные задачи: позволяет искать предложения и заказы, создавать заказ или предложение, позволяет обмениваться сообщениями, оценивать работу других пользователей. Также веб-приложение имеет панель администратора используя которую модераторы могут ограничить доступ другим пользователям, а также модерировать отзывы пользователей. Менять возможности пользователя имеет право только predefined супер пользователь.

ЛИТЕРАТУРА

1. Документация по ReactJS [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.reactjs.org/> – Дата доступа: 23.03.2022.
2. Документация по Django [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.djangoproject.com/> – Дата доступа: 26.03.2022.
3. Документация по Channels [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://channels.readthedocs.io/> – Дата доступа: 29.03.2022.

ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ «ЖУРНАЛ УСПЕВАЕМОСТИ»

Очень часто возникают ситуации, когда большому количеству пользователей необходимо предоставить доступ к некоторым данным, дать возможность получения и редактирования данных. Для решения задач такого рода применяются web-приложения (веб-приложения, web-based applications).

Целью данного проекта является создание веб-приложения для учета посещения и выполнения лабораторных работ, для систематизации и возможности просмотра успеваемости студента.

Также были поставлены такие задачи, как:

- проектирование и разработка базы данных;
- разработка интерфейса структуры администратора и клиента;
- реализация просмотра отметок и пропусков студентом, преподавателем и администратором;
- реализация выставление отметок и пропусков преподавателем в электронный журнал.

Веб-приложение разрабатывается с помощью программной платформы Node.js 16.14.2 и фреймворка Express.js 4.14.0 с использованием языка программирования Javascript, а также языка с использованием библиотеки этого языка React.js 17.0.2.

Приложение ориентировано на использование в учреждениях образования, а именно обучающимися, преподавателями и администрацией. Оно позволит получить информацию об успеваемости, посещаемости студента и заметки преподавателя. Для удобного использования данное приложение доступно в браузере.

ЛИТЕРАТУРА

1. Общая информация об веб-приложении [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://en.wikipedia.org/wiki/Web_application/ Дата доступа: 23.03.2022.
2. Документация по Node.js [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://nodejs.org/en/> Дата доступа: 23.03.2022.
3. Документация по React [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.reactjs.org/> Дата доступа: 27.03.2022.
4. Руководство по JavaScript. Основные понятия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://developer.mozilla.org/ru/docs/Web/JavaScript> Дата доступа: 02.04.2022.

WEB-ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ КОННО-СПОРТИВНОГО КЛУБА

Web-приложение – это отличный помощник при работе, так как многие функции становятся автоматизированными и удобными для использования онлайн.

Целью работы является разработка web-приложения для конно-спортивного клуба, служащее для организации удобной записи пользователей на тренировки, мониторинга этих записей со стороны тренера и управления работой с информацией со стороны администратора.

Исходя из поставленной цели, необходимо реализовать серверную и клиентскую часть приложения.

Клиентская часть должна:

- обладать удобным интерфейсом с приятным дизайном;
- проводить начальную проверку некоторых данных.

Серверная часть должна:

- обеспечивать доступ к данным;
- обрабатывать запросы и формировать на них ответ.

Для выполнения всех вышеперечисленных условий был выбран следующий набор технологий:

- JavaScript библиотека React для клиентской части;
- .NETCore для серверной части;
- SQLServer для хранения данных.

В ходе разработки получилось готовое web-приложение, которое решает следующие задачи: для пользователя – осуществление записи на тренировки; просмотр и редактирование профиля; просмотр истории тренировок; выбор оплаты на месте или онлайн; для тренеров – просматривать и модифицировать записи пользователей на тренировки а также просматривать историю тренировок для отчета; для администратора – добавление и удаление тренеров в/из расписания работы; работа с профилями пользователей и тренеров, а именно добавление, редактирование информации и удаление профиля; добавление новостей клуба и получение заявок на звонки от пользователей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Руководство по ASP.NETCore 5 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://metanit.com/> – Дата доступа: 25.03.2022.
2. Metanit [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://metanit.com/sharp/entityframeworkcore> – Дата доступа: 01.04.2022.
3. Reactjsdocumentation [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://reactjs.org/docs/> – Дата доступа: 01.04.2022.

WEB-ПРИЛОЖЕНИЕ «ОРГАНИЗАЦИЯ МЕРОПРИЯТИЙ»

Программное средство по организации мероприятий – платформа, онлайн-сервис или веб-сайт, предназначенные для построения, отражения и организации взаимоотношений.

Целью работы является разработка веб-приложения «Организация мероприятий», служащее для осуществления групповых мероприятий между людьми, ищущих новые знакомства или простого развлечения в компании.

Исходя из поставленной цели, необходимо реализовать серверную и клиентскую часть приложения.

Клиентская часть должна:

- обладать удобным интерфейсом;
- стабильно работать на устройствах.

Серверная часть должна:

- обеспечивать доступ к данным;
- обрабатывать информацию, пришедшую в запросах;
- формировать ответы на пришедшие запросы.

Для выполнения всех вышеперечисленных условий был выбран следующий набор технологий:

- TypeScript фреймворк React для клиентской части;
- .NETCore для серверной части;
- SQLite для хранения данных;
- Cloudinary для хранения изображений профиля пользователя.

В ходе разработки получено готовое приложение, которое решает следующие задачи: поиск мероприятий по тем или иным критериям; комментирование данных мероприятий; работа с собственным профилем; возможность создавать, редактировать и удалять собственные мероприятия; оформление подписки на других пользователей; просмотр профилей других пользователей; со стороны администрации возможность создавать, редактировать категории; а также удаление чужих мероприятий пользователей, при наличии неподобающих данных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Руководство по ASP.NETCore 5 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://metanit.com/> – Дата доступа: 19.04.2022
2. SQLitedocumentation [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.sqlite.org/docs.html> Дата доступа: 19.04.2022
3. React [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ru.reactjs.org/> – Дата доступа: 19.04.2022

МУЗЫКАЛЬНЫЙ СТРИМИНГОВЫЙ СЕРВИС FREQUENCY

С развитием технологий появлялись различные способы прослушивания музыки. После появления сети Интернет и её повседневным распространением появился ещё один – стриминговых сервисов, позволяющих слушать музыку без её приобретения. Главной их ценностью является предоставление возможности прослушивания музыки удобным образом на различных устройствах. Несмотря на большое количество в каждом из них есть что-то уникальное.

Целью проекта является разработка музыкального стримингового сервиса «Frequency». Музыкальный сервис представлен в виде веб-приложения и должен будет обладать базовой необходимой для прослушивания музыки функциональностью.

В качестве платформы для разработки серверной компоненты веб-приложения была выбрана .NetCore. Выбор был обоснован развитым сообществом, кроссплатформенностью, модульной структурой и вызванной этим легковесностью. Для реализации клиентской компоненты была выбрана JavaScript библиотека React.js, которая позволяет создавать одностраничные приложения. Эта библиотека имеет не очень высокий порог вхождения, развитое сообщество и компонентную структуру. С целью хранения данных используется сразу несколько хранилищ. Основным является реляционная база данных, управляемая через MicrosoftSQLServer при помощи технологии Object-RelationalMapping. Для мультимедийного содержимого используется AzureBlobStorage. Приложение использует некоторые из сервисов Azure: AppService для серверной и клиентской компонент сервиса, AzureSingleDatabase для предоставления реляционной базы данных, AzureBlobStorage для хранения мультимедийного содержимого (изображений, аудио и видео), AzureMediaServices для преобразования загружаемых файлов в формат, поддерживающий потоковую передачу.

К функциональным возможностям сервиса относятся: обеспечение возможности загрузки музыки в каталог, возможности прослушивания загруженной в каталог музыки, поддержка системы подписок на музыкальных исполнителей, обеспечение возможностей по управлению плейлистами (создание, редактирование, совместный доступ), поддержка управления очередью воспроизведения (добавление и удаление песен, изменение порядка воспроизведения), обеспечение просмотра статистики прослушивания текущего пользователя.

Этот сервис ориентирован на пользователей, которые пользуются базовой функциональностью музыкальных стриминговых сервисов для прослушивания музыки. Отличием этого сервиса от некоторых других является поддержка видеоконтента, а также возможность удалённого управления воспроизведением. Просмотр основной статистики прослушивания позволяет в наглядной форме представить информацию пользователю.

УДК 004.4

Студ. А.А. Конопацкий
Науч. рук. ст. преп. А.С. Наркевич
(кафедра программной инженерии, БГТУ)

ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ «ТУРИСТИЧЕСКОЕ АГЕНТСТВО»

Туризм является неотъемлемой частью жизни людей. За последние десятилетия туризм стал одним из самых динамичных и быстрорастущих секторов мировой экономики, который способствует обеспечению высокого уровня занятости, социального благосостояния и качества жизни людей. Туризм оказывает влияние на такие ключевые секторы экономики, как транспорт, услуги гостиниц и ресторанов, торговля и строительство.

Темой данной работы является создание веб-приложения «Туристическое агентство». Целью проекта является помощь в нахождении подходящих туров и удобное бронирование билетов для клиентов.

Для достижения поставленной цели необходимо:

- выполнить анализ и сравнительный обзор аналогичных приложений;
- выбрать набор технологий;
- разработать структуру базы данных;
- реализовать веб-приложение.

Серверная часть представляет собой RESTAPI-прикладной программный интерфейс, который использует HTTP запросы для получения, извлечения, размещения и удаления данных. Серверная часть разработана на платформе Node.js [2].

В качестве СУБД была выбрана MongoDB [3], NoSQL база данных. В основе данной БД лежит концепция коллекций и документов. Коллекция помещена внутри одной БД. Документ и коллекция может иметь различные поля. Для работы с базой данных использовалась библиотека mongoose. В приложении реализовано разделение прав доступа для ролей «Пользователь» и «Администратор».

Для клиентской части был выбран фреймворк React [4], который позволяет создавать приложения, ориентированные на архитектуру Single Page Application, что положительно влияет на производительность системы. Также был использован Redux [5] для хранения состояния в одном месте. Router был использован для постраничной навигации.

В ходе разработки получили веб-приложение, которое имеет простой и удобный интерфейс, удовлетворяющий основным потребностям пользователя в получении информации о ближайших турах и в удобном бронировании билетов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Все о туризме (Туристическая библиотека) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://tourlib.net/> – Дата доступа: 19.04.2022
2. Node.js официальная документация: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://nodejs.org/en/docs> – Дата доступа: 19.04.2022.
3. MongoDB официальная документация: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.mongodb.com/docs/> – Дата доступа: 19.04.2022.
4. React.js официальная документация: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://reactjs.org/> – Дата доступа: 19.04.2022
5. Redux официальная документация: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://redux.js.org/> – Дата доступа: 19.04.2022

УДК 004.4

Студ. В.В. Лю-Цзинь-Лян
Науч. рук. ст. преп. А.С. Наркевич
(кафедра программной инженерии, БГТУ)

ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ «ОБЛАЧНОЕ ХРАНИЛИЩЕ»

На сегодняшний день предметная область, связанная с носителями данных, проблема хранения различного рода информации становится более актуальной. Чтобы картинки, текстовые документы и файлы другого типа были доступны с любого гаджета, можно воспользоваться внешним накопителем или же выложить все в облако. Держать информацию на веб-хранилище надежнее, если произошли сбои с операционной системой, винчестером, внешним накопителем или в случае, когда пользователь меняет персональный компьютер. Единственная проблема облачного хранилища, то что сервер с данными могут взломать, и все пользователи могут потерять или утратить конфиденциальность своих данных.

Целью работы является разработка веб-приложения «Облачное хранилище», которое реализует хранение и передачу данных с отдельного сервера на сервер ASP.NetCore, а тот в свою очередь на сервер React. Js.

Модель данных реализована с помощью фреймворка Entity Framework, который предоставляет более гибкий подход работы с данными. Проект состоит из двух серверов. Сервер на React.Js реализует отображение веб-страниц в браузере, его логика написана на языке программирования JS. Сервер на Asp.netCore реализует обращение к данным, находящимся в базе данных и передачу этих данных на сервер React.Js, его логика написана на языке программирования C#.

Функционально веб-приложение решает следующие задачи: авторизация и регистрация через внешние сервисы; обеспечивает загрузку и скачивание файлов различных форматов; просмотр данных; взаимодействие с файловой системой разделов; персистентность разделов; навигация по файловой системе; обеспечивает доступ к данным других пользователей, если они этого пожелают; обеспечивает безопасность от внешних хакерских атак (Ddos и Brutforce атаки).

Разработанное веб-приложение ориентировано на пользователей, которые хотят хранить свои данные в сети Интернет, а не на физических носителях. Данное приложение поможет надежно обеспечивать доступ к файлам, так как сервер надежно защищен от нескольких популярных хакерских атак.

УДК 004.056

Студ. В.А. Реут

Науч. рук. ст. преп. А.С. Наркевич
(кафедра программной инженерии, БГТУ)

РАЗРАБОТКА СЕРВИСА ДЛЯ СОХРАНЕНИЯ ЗАМЕТОК NOTES-EVERYWHERE

В настоящее время благодаря развитию технологий у человечества появилось множество новых возможностей, однако, вместе с тем и много проблем. Во всем информационном потоке нужно как-то разбираться и не потерять мысль, в этом поможет запись своих мыслей и создание заметок. На самом деле, ведение записей может оказаться полезным для многих. Изложение мыслей в письменной форме помогает улучшить настроение, самочувствие и повысить стрессоустойчивость. Но не всегда есть место под рукой, где можно оставить запись. Главное

неудобство приложений, которые помогают решить эту проблему, то, что они ограничены в устройствах: разрядился телефон, нет интернета на компьютере, и вы уже не сможете записать все что хотели, что может привести к потере важной для пользователя информации.

Цель работы создать сервис сохранения заметок, с возможностью: регистрации и авторизации, доступа с помощью телеграмм-бота и веб приложения, синхронизацией между клиентами и взаимодействием с заметками даже после отключения сервера или отключения интернета у клиента.

Исходя из поставленной цели, реализованы сервер, клиент и телеграмм-бот.

Для выполнения всех вышеперечисленных условий был выбран следующий набор технологий. Технологии для клиентской части приложения: thymleaf, JavaScript. Технологии для серверной части приложения: Springboot, Mysql, Hibernate. Клиент, сервер взаимодействуют между собой с помощью передачи сообщений в формате json, клиент телеграмм-бота взаимодействует с тем же сервером, что и веб-приложение с помощью специальной java библиотеки Telegram-bot-api.

Основной задачей, которая ставилась для проекта, была возможность нормального функционирования при возможном отключении от интернета на время или временной недоступности сервера. В этих случаях помогает телеграмм, который дает возможность серверу обработать сообщение от пользователя, даже если во время запроса к боту был отключен интернет, а, если интернет был отключен у пользователя, клиентское приложение телеграмма отошлет сообщение при следующем подключением к сети.

Обработкой всех данных, формированием и передачей их по удаленным каналам отвечает сервер. Клиент посылает запросы на сервер по HTTP протоколу версии 1.1. Все процессы, отвечающие за хранение данных, возложены на MySQL.

ЛИТЕРАТУРА

1. Документация по Hibernate ORM [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://hibernate.org/orm/documentation/6.0/> – Дата доступа: 23.03.2022.
2. Документация по TheSpringFramework [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://docs.spring.io/springframework/docs/2.5.x/spring-reference.pdf/> – Дата доступа: 20.03.2022.

РАЗРАБОТКА СЕРВЕРНОЙ ЧАСТИ СОЦИАЛЬНОЙ СЕТИ “UHUNT”

Социальная сеть для охотников – это веб-приложение, предназначенное для объединения и общения охотников всего мира.

Создание работающего серверного приложения социальной сети для охотников – это объемный и трудоемкий процесс, который требует от разработчика огромного вложения сил, концентрации и проявления творчества.

Целью работы является разработка серверного приложения социальной сети для охотников. С помощью этого приложения клиент с любого устройства с доступом в интернет, может отправлять запросы на веб-сервер, обрабатывающий эти запросы. Таким образом клиент может создать профиль охотника с указанием имеющихся у него трофеев, добычи, ружей, средств передвижения охотничьего опыта и многого другого, управлять своим профилем, его настройками. Пользователи могут общаться между собой посредством мессенджера. Также можно создавать группы для объединения единомышленников в разных сферах, приглашать в них своих друзей, пользователей социальной сети, делиться новостями, отмечать в них своих друзей, питомцев, оружия, предметы в магазине и многое другое. Есть возможность следить за своей активностью, то есть за оставленными реакциями, комментариями, репостами в разных сервисах и активностью этих сервисов.

Для построения веб-сервера, была выбрана программная платформа Node.js, основанная на движке V8 (транслирующем JavaScript в машинный код), превращающая JavaScript из узкоспециализированного языка в язык общего назначения. Также серверное приложение построено с использованием микросервисной архитектуры.

Для создания модели базы данных была использована Apache Cassandra – распределённая система управления базами данных, относящаяся к классу NoSQL-систем и рассчитанная на создание высокомасштабируемых и надёжных хранилищ огромных массивов данных, представленных в виде хэша [1].

ЛИТЕРАТУРА

1. Apache Cassandra, страничка на Wikipedia [Электронный ресурс].– Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Apache_Cassandra – Дата доступа: 10.04.2022.

ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ «АВТОЦЕНТР VOLKSWAGEN»

Автомобили занимают в повседневной жизни человека достаточно важное место. В наше время он стал необходимым и даже незаменимым средством. При помощи автомобиля человечество научилось не только быстро преодолевать пространство, но и получить независимость от различных обстоятельств. Каждый человек стремится приобрести, тот автомобиль, который будет соответствовать его желаниям и потребностям, но на это уходит много времени, а также материальных ресурсов так как рынок автомобилей настоящее время очень широк.

Цель работы — разработать веб-приложение, которое позволит пользователям продавать и покупать автомобили, просматривать новости и записываться на сервисное обслуживание. Так же приложение должно упростить покупку и продажу автомобиля, за счёт уменьшения времени поиска, в следствии чего пользователи будут экономить время.

Исходя из поставленной цели, было реализована серверная и клиентская часть приложения.

Для выполнения всех перечисленных условий был выбран следующий набор технологий. Технологии для клиентской части приложения: JavaScript, React. Технологии для серверной части ASP.NETCore, EFCore, AzureCosmosDB, MicrosoftSQLServer.

Клиент и сервер взаимодействуют между собой при помощи HTTP 1.1. и передают данные используя формат JSON. За хранение данных отвечает AzureCosmosDB и MicrosoftSQLServer, а за манипуляцию над данными отвечает EFCore.

Сервер представлен в виде приложения WebAPI и используется Onion архитектура.

ЛИТЕРАТУРА

1. JavaScript [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://learn.javascript.ru/>. – Дата доступа: 10.04.2022.
2. ASP.NET Core [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://metanit.com/sharp/aspnet5/1.1.php>. – Дата доступа: 23.11.2021.
3. EF Core [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://metanit.com/sharp/entityframeworkcore/1.1.php>. – Дата доступа: 10.04.2022.
5. React [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://metanit.com/web/react/1.1.php>. – Дата доступа: 10.04.2022.

6. MSSql [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://metanit.com/sql/sqlserver/1.1.php>. – Дата доступа: 10.04.2022.

7. Azure Cosmos DB [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://azure.microsoft.com/ru-ru/services/cosmos-db/>. – Дата доступа: 10.04.2022.

УДК 004.45

Студ. А.С. Витвор

Науч. рук. ассист. А.С. Пахолко (кафедра программной инженерии, БГТУ)

РАЗРАБОТКА ФИНАНСОВОГО МЕНЕДЖЕРА

Главной целью является разработка финансового менеджера. В качестве основных технологий были выбраны .NET и ASP.NETCore для REST сервиса или backend части приложения, а для frontend части Angular 12. Таким образом, к задачам следует отнести создание веб-ресурса, позволяющего участникам создавать транзакции, а участникам с ролью Администратор также управлять доступом пользователей к приложению и их ролью. Не менее важной задачей нужно считать создание легко масштабируемой системы, которая позволит легко расширяться. В силу своей гибкости и отсутствия привязки к конкретному месту нахождения, это приложение способно работать на всем земной шаре и откликаться на услуги независимо от континента.

Актуальность данной темы обеспечивается ростом безналичных операций, а также в целом увеличением значимости различных финансовых отчётов во всевозможных сферах. Можно удобно управлять собственными расходами и доходами, отслеживать разницу и анализировать свои операции. Так же можно самому настраивать список категорий, на которые вы расходуете деньги или с которых получаете прибыль.

Главный плюс данного сервиса заключается в удобном получении информации о транзакциях.

Цель программного продукта – это платформа, позволяющая удобно отслеживать собственные транзакции и предоставляющая данные для их анализа, такие как графики.

ЛИТЕРАТУРА

1. ASP.NETCore [Электронный ресурс] – <https://docs.microsoft.com/en-us/aspnet/core/introduction-to-aspnet-core?view=aspnetcore-5.0>

2. Angular 12 [Электронный ресурс] – <https://blog.angular.io/angular-v12-is-now-available-32ed51fbfd49?gi=150eb06fff1e>

3. .NET [Электронный ресурс] – <https://dotnet.microsoft.com/en-us/>

РАЗРАБОТКА ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ОТСЛЕЖИВАНИЯ ПОСЕЩАЕМОСТИ СТУДЕНТАМИ ЗАНЯТИЙ

Главная задача проекта является разработка веб-приложения, позволяющего пользователю регистрироваться под ролью «студент» или «преподаватель». В зависимости от роли пользователь может указать группу, в которой он учится, если это роль «студент», или указать кафедру, если это роль «преподаватель». Пользователь под ролью «преподаватель» может генерировать QR-код на основании данных, таких как предмет, аудитория и время проведения пары. В свою очередь пользователи, зарегистрированные под ролью «студент» могут сканировать этот QR-код и переходя по ссылке отмечаться на паре.

Основная функциональность веб-приложения:

- обеспечивать регистрацию и авторизацию пользователя;
- обеспечивать редактирование профиля;
- обеспечивать генерацию QR-кода;
- обеспечивать определение геолокации;
- позволять просматривать списки групп студентов;
- позволять просматривать списки преподавателей кафедр;
- обеспечивать редактирование списка групп;
- позволять просматривать списки групп;
- обеспечивать добавление кафедр;
- обеспечивать добавление факультетов;
- обеспечивать редактирование списка преподавателей кафедр;
- позволять добавлять предметы;
- обеспечивать редактирование предметов;
- обеспечивать редактирование факультетов;
- обеспечивать добавление предметов.

Используемые технологии: Asp .Net Core 3.1, React JS, Identity, MySQL, HTML, CSS, Bootstrap, Axios, JavaScript, TypeScript, Material-UI.

ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ПЛАНИРОВАНИЯ И ПРОВЕДЕНИЯ КОНФЕРЕНЦИЙ MEETQI

Из-за пандемии коронавируса решения в области видеоконференцсвязи стали востребованы, как никогда ранее. Поэтому на сегодняшний день можно встретить большое количество запросов на программные решения, разработанные для проведения видеоконференций и онлайн-занятий.

Целью работы была разработка веб-приложения для планирования и проведения конференций «Meetqi», которое поможет упростить проведение онлайн встреч (рисунок 1).

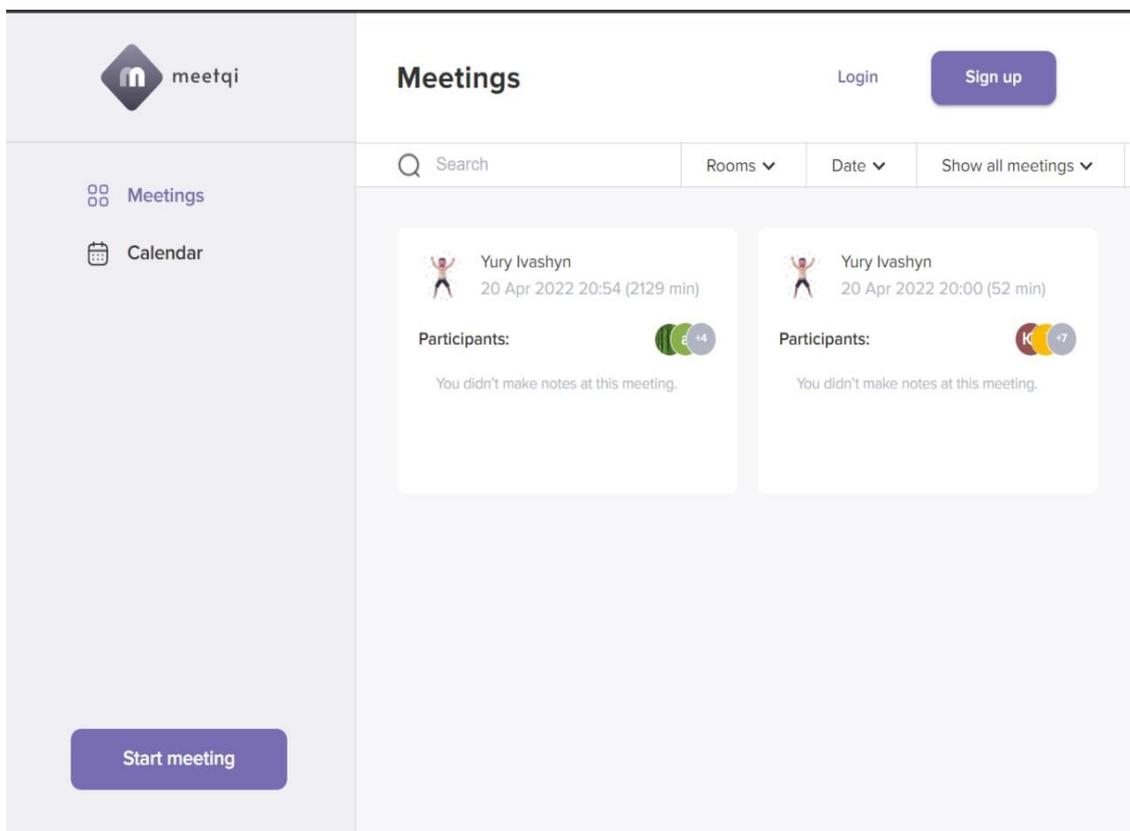


Рисунок 1 – Веб-приложение проведения конференций

Для реализации веб-приложение была выбрана стандартная трёх-уровневая архитектура, так как такая архитектура позволяет добиться низкой связности уровней, что, в свою очередь, обеспечивает для приложения надёжность, простоту долгосрочной поддержки, а также оперативное устранение неисправностей при необходимости.

При реализации проекта использовались следующие технологии: Node.js, фреймворк ExpressJs, ORM библиотека typeorm, Socket.IO для реализации серверной части приложения. Для клиентской части приложения использовались следующие инструменты: Material-UI, JavaScript, GatsbyJs, ReactJS, MobX, Socket.IO-client, WebRTC APIs для создания peer-to-peer соединения. PostgreSQL в качестве базы данных. В качестве CI/CD инструментов были выбраны GitHubActions и DockerHub [1-5].

Функционально веб-приложение решает следующие основные задачи: позволяет создавать комнату для проведения встреч, создает встречу в рамках комнаты, позволяет обмениваться видео и аудио потоками, демонстрировать экран, общаться в чате, делать пометки и делиться ими с участниками встреч.

ЛИТЕРАТУРА

1. Документация по GatsbyJs [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://gatsby.com/> – Дата доступа: 23.03.2022.
2. Документация по WebRTC [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://webrtc.org/> – Дата доступа: 26.03.2022.
3. Документация по Docker [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.docker.com> – Дата доступа: 29.03.2022.
4. Socket.IO [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://socket.io/> – Дата доступа: 27.03.2022.
5. N-layer архитектура [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/architecture/guide/architecture-styles/n-tier> – Дата доступа: 28.03.2022.

УДК 004.62

Студ. В.А. Гинько
Науч. рук. доц. Н. В. Пацей
(кафедра программной инженерии, БГТУ)

ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ КУРСОВ ПО ПРОГРАММИРОВАНИЮ

Образование помогает человеку раскрыть потенциал, быть грамотным и нравственным. Благодаря современным технологиям, значительно возросла доступность информации, любые специальные знания можно получить, не выходя из дома.

В качестве фреймворка, используемого для разработки серверной части приложения, выбран Spring Boot [1]. Фреймворк, целью которого является упрощение создания приложений на основе Spring. Он

позволяет наиболее простым способом создать web-приложение, требуя от разработчиков минимум усилий по его настройке и написанию кода. Языком программирования выбран Java.

В качестве фреймворка, используемого для разработки серверной части приложения, был выбран Angular [2]. Angular (версия 2 и выше) – открытая и свободная платформа для разработки веб-приложений, написанная на языке TypeScript, разрабатываемая командой из компании Google, а также сообществом разработчиков из различных компаний.

Веб-приложение для организации и проведения курсов по программированию предоставляет пользователям возможность проходить курсы по программированию, которые будут создавать преподаватели в своих личных кабинетах. Курсы в себя включают в себя материалы и видео, с которым пользователь должен будет ознакомиться, и задания, которые пользователь должен сделать и отправить преподавателю на проверку. Приложение позволяет организовать процесс взаимодействия между преподавателем и обучающимися, вести прогресс выполненных задач и оценивать курс по окончании.

ЛИТЕРАТУРА

1. SpringBootdocumentation [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://docs.spring.io/spring-boot/docs/> (дата обращения 15.04.2022)
2. Angular [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://angular.io/docs> (дата обращения 15.04.2022)

УДК 004.921

Студ. М.Н. Примаков
Науч. рук. доц. Н.В. Пацей
(кафедра программной инженерии, БГТУ)

ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ УЧЕТА УСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТА

За последние несколько лет произошло множество глобальных событий, которые принесли большое количество негативных изменений в самых разных сферах нашей жизни. Несмотря на это, вместе с негативными последствиями они принесли нам и позитивные. Одним из которых является открытие совершенно новых возможностей для сферы образования. Появление большого количества интернет-курсов и тренингов, переход на дистанционную форму обучения в учреждениях образования – все это только лишь подтверждает наличие тех возможностей, которые позволяют нам взглянуть на привычный процесс образования с новой стороны.

Однако вместе с новыми возможностями существуют и трудности: необходимость по-новому организовывать процесс обучения, улучшать и налаживать средства коммуникации между студентом и преподавателем, экспериментировать и выбирать наиболее подходящий, в тех или иных условиях, формат дистанционного обучения.

Веб-приложение учета успеваемости студента предоставляет студентам возможность отправлять ответы на задания дисциплин, которые будут создавать преподаватели. Дисциплина содержит набор заданий. Задания включают в себя текстовое описание и набор приложенных документов, картинок, материалов.

В качестве фреймворка, используемого для разработки серверной части приложения, выбран ASP.NETCore [1]. Это фреймворк, целью которого является упрощение создания распределенных систем. Языком программирования выбран C#.

В качестве фреймворка, используемого для разработки клиентской части приложения, был выбран React [2].

ЛИТЕРАТУРА

1. ASP.NETCore documentation [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://docs.microsoft.com/aspnet/docs/> (дата обращения 14.04.2022)
2. React [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://reactjs.org/docs> (дата обращения 14.04.2022)

УДК 004.4

Студ. В.С. Рогалевич
Науч. рук. доц. Н.В. Пацей
(кафедра программной инженерии, БГТУ)

ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ ПОИСКА КОМПАНЬОНА ДЛЯ ДОСУГА

Необходимой составляющей полноценной жизни любого человека является регулярный отдых в необходимом количестве. Отдых и развлечения позволяют снять стресс и напряжение, которые преследуют нас в повседневной жизни. Кроме того, они удовлетворяют нашу потребность в новых впечатлениях, позволяют получать различный опыт.

Целью проекта являлась разработка веб-приложения, которое предоставляет пользователям возможность искать, а также создавать мероприятия, на которые смогут откликнуться другие пользователи, тем самым найти себе компаньона для проведения свободного времени.

Функционально приложение решает следующие задачи: реализация ролей пользователя и администратора; обеспечение поиска и фильтрации мероприятий по виду досуга; обеспечение возможности регистрации и авторизации; обеспечение пользователя возможностью создания, редактирования и удаления заявок на мероприятие; обеспечение пользователя возможностью откликнуться на мероприятие другого пользователя и добавление мероприятия в Избранное; обеспечение пользователя возможностью просматривать список откликнувшихся пользователей, а также просматривать список заявок, на которые он сам откликнулся; обеспечение пользователя возможностью принятия отклика на его мероприятие и возможностью переписки с участниками мероприятия; обеспечение администратора возможностью блокировать профили пользователей, которые публикуют нежелательный контент, а также активировать ранее заблокированные профили.

В данном проекте использовались следующие технологии:

- MySQL в качестве базы данных приложения;
- Node.js для разработки сервера приложения;
- пакет sequelize для связи базы данных с сервером приложения;
- React.js и MaterialUI для разработки пользовательского интерфейса;
- пакет Axios для отправки запросов на сервер;
- Socket.io для реализации обмена сообщениями в режиме реального времени.

УДК 004.415.2

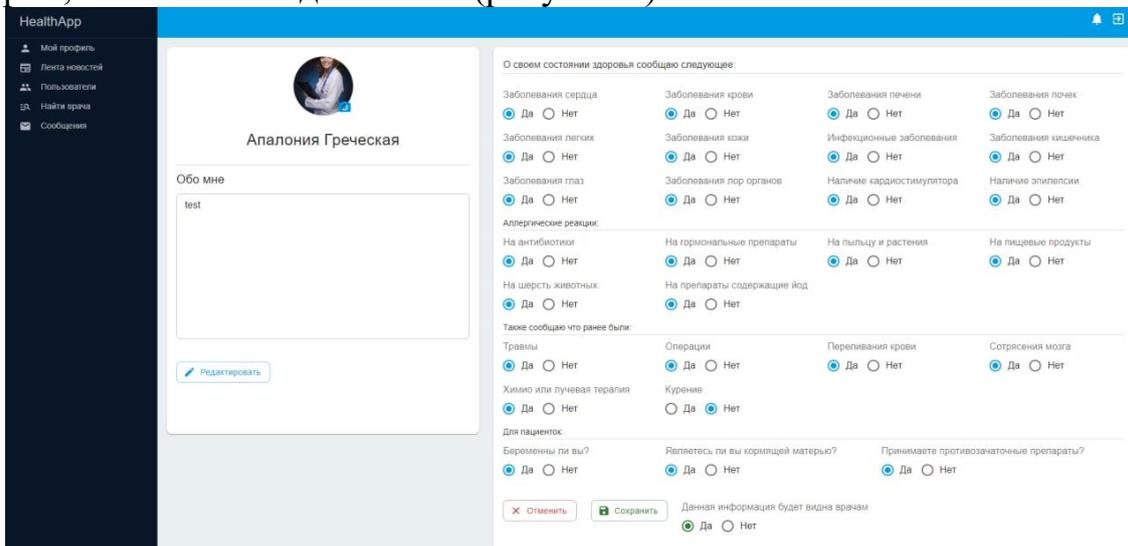
Студ. А.Э. Шиманель
Науч. рук. зав. кафедрой Н.В. Пацей
(кафедра программной инженерии, БГТУ)

ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ОНЛАЙН КОНСУЛЬТАЦИИ С ВРАЧАМИ

По данным доклада Всемирного банка и ВОЗ, 50% населения планеты не имеет доступа к медицинским услугам [1-2]. Современные технологии могут кардинально изменить здравоохранение и предоставить всем пациентам доступ к помощи квалифицированных врачей. Разработка медицинских приложений сейчас актуальна и востребована. Целью данного проекта было создание веб-приложения для проведения онлайн консультаций с врачами.

Разработанный проект решает такие задачи, как возможность пользователям общаться между собой, обмениваться изображениями,

просматривать список публикаций врачей, выполнять подписку на определенных специалистов, находить врачей по различным параметрам, выполнять видеозвонки (рисунок 1).



The screenshot shows the HealthApp interface. On the left is a dark sidebar with navigation links: 'Мой профиль', 'Лента новостей', 'Пользователи', 'Найти врача', and 'Сообщения'. The main content area features a user profile for 'Апалония Греческая' with a profile picture and a bio section containing the text 'test' and a 'Редактировать' button. To the right is a health questionnaire titled 'О своем состоянии здоровья сообщая следующие:'. The questionnaire is organized into a grid of sections, each with radio button options for 'Да' (Yes) and 'Нет' (No). The sections include: 'Заболела ли сердца', 'Заболела ли крови', 'Заболела ли печени', 'Заболела ли почек', 'Заболела ли легких', 'Заболела ли кожи', 'Инфекционные заболевания', 'Заболела ли кишечника', 'Заболела ли глаз', 'Заболела ли горла', 'Наличие кардиостимулятора', 'Наличие эпилепсии', 'Аллергические реакции', 'На антибиотики', 'На гормональные препараты', 'На пыльцу и растения', 'На пищевые продукты', 'На шерсть животных', 'На препараты содержащие йод', 'Также сообщая что ранее были:', 'Травмы', 'Операции', 'Переливания крови', 'Сотрясения мозга', 'Химио или лучевая терапия', 'Курение', 'Беременны ли вы?', 'Являетесь ли вы кормящей матерью?', and 'Принимаете противозачаточные препараты?'. At the bottom of the questionnaire are buttons for 'Отменить' and 'Сохранить', along with a note: 'Данная информация будет видна врачам'.

Рисунок 1 – Веб-приложение онлайн консультаций

Серверная часть приложения реализована на платформе NodeJS с использованием языка TypeScript и фреймворка Express. В качестве хранилища данных была выбрана MongoDB, доступ к которой осуществляется с помощью ODM библиотеки Mongoose. Для обмена данными в режиме реального времени была выбрана библиотека Socket.io имеющая интерфейсы для клиентской и серверной части приложения. Для организации видеозвонков использован протокол WebRTC. Клиентская часть приложения разработана в виде одностраничного приложения, с использованием библиотеки ReactJS.

ЛИТЕРАТУРА

1. GlobalWebIndex [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.gwi.com/coronavirus> – Дата доступа: 13.04.2022.

2. ВОЗ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.who.int/news/item/13-12-2017-world-bank-and-who-half-the-world-lacks-access-to-essential-health-services-100-million-still-pushed-into-extreme-poverty-because-of-health-expenses> – Дата доступа: 13.04.2022.

СЕРВИС ВРЕМЕННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОЧТЫ

В современных организациях повсеместно используется электронная почта, для внутренней корпоративной коммуникации внутри компании, для секретной или публичной коммуникации, для внешней коммуникации с заказчиками, и число отправленных и полученных электронных писем только растет, и не только в корпоративном, но и в потребительском секторе.

Электронная почта – технология и служба по пересылке и получению электронных сообщений (называемых «письма», «электронные письма» или «сообщения») между пользователями компьютерной сети (в том числе – Интернета) [1].

Временная электронная почта (также её называют одноразовая, анонимная или одноразовый адрес электронной почты от англ. Disposableemail address) – временный и полностью анонимный адрес электронной почты, который не требует регистрации и позволяет принимать электронные письма на временный одноразовый e-mail, который самоуничтожается через определенное время.

Целью данного проекта является – дать возможность пользователям обезопасить свою основную почту от нежелательного внимания на свой основной адрес электронной почты за счет использования временного для предоставления на веб-ресурсах, требующего этого и/или являющихся подозрительными или не внушающими доверия к хранению персональных данных.

Достоинства приложения:

- не требуется регистрация;
- полная анонимность;
- личные данные пользователя, адрес, IP-адрес удаляются после удаления ящика;
- сообщения доставляются мгновенно;
- возможность отправлять электронную почту при условии входа в аккаунт или регистрации;
- адрес электронной почты создается автоматически, поэтому не нужно вручную выбирать бесплатное имя хоста.

При разработке использованы следующие технологии: язык программирования (далее ЯП) JavaScript, платформа Node.js, ЯП Dart, фреймворк Express, ЯП, фреймворк Flutter, СУБД MongoDB.

ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ РАСЧЕТА СТОИМОСТИ МАРШРУТА КАРШЕРИНГА

Каршерингом принято называть специальную разновидность аренды транспортного средства у индивидуального предприятия или коммерческой организации. Указанная опция приобретает просто колоссальную актуальность в рамках современности.

Указанная услуга отличается своим удобством, экономией денег и времени. Ею можно воспользоваться в любой момент. Каршеринг оптимально подходит тем, кому автомобиль не нужен на несколько часов, а лишь на непродолжительное время или для выполнения конкретной задачи. Водитель оплачивает лишь фактические часы пользования транспортным средством. Говоря проще, стоимость будет напрямую зависеть от времени эксплуатации.

Каршеринг является популярной услугой и в Беларуси. В данный момент в Минске работает 3 больших компании, у которых суммарно в управлении находится более 1200 авто.

В связи с большим количеством компаний и автомобилей, возникает потребность агрегации всех машин в одном приложении, чтобы сократить и упростить поиск подходящего автомобиля, как по компании каршеринга, так и по ценам.

Целью работы является создание веб-приложения, для агрегации машин и возможности построения маршрута, с его последующей оценкой, которое позволит справиться с вышеперечисленными проблемами.

Приложение делится на две части сервер и клиент. Клиентская и серверная части располагаются на облачной платформе Azure, также используется облачный кластер MongoDB. Для развёртывания приложений используются Docker контейнеры.

В ходе разработки серверной части приложения использовалась платформа ASP.NET Core. Серверная часть состоит из 5 микросервисов, для лучшего масштабирования и возможности отдельного использования.

Аутентификация и авторизация реализована с помощью фреймворка IdentityServer4, основанного на OpenID Connect и OAuth 2.0 технологиях.

Клиентская часть реализована на языке TypeScript с помощью библиотеки React, функционал карты основан на библиотеке Leaflet, которая позволяет использовать различных поставщиков карт и маршрутизаторов.

Для настольных компьютеров используются векторные карты, что позволяет добиться наивысшей детализации. На мобильных устройствах используются растровые карты, для оптимизации производительности.

Веб-приложение решает следующие задачи: отображает карту автомобилей всех минских каршерингов, позволяет фильтровать автомобили, строить и просчитывать стоимость маршрута, конфигурировать тарифы администратору.

Приложение ориентировано на пользователей минского каршеринга. Оно позволит быстро выбрать автомобиль как на мобильном, так и на компьютере. Для долгих поездок приложение предоставит возможность планирования своего маршрута и выбора оптимального автомобиля.

ЛИТЕРАТУРА

1. Документация по библиотеке Leaflet [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://leafletjs.com/> Дата доступа: 20.03.2022.
2. TypeScript [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.typescriptlang.org/> Дата доступа: 23.03.2022.
3. Документация по React [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.reactjs.org/> Дата доступа: 27.03.2022.
4. IdentityServer4. Основные понятия. OpenID Connect, OAuth 2.0 и JWT [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/489354> Дата доступа: 02.04.2022.

УДК 004.4

Студ. А.И. Мингазов
Науч. рук. ассист. Н.А. Северинчик
(кафедра программной инженерии, БГТУ)

ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ «МАГАЗИН КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНИКИ»

С каждым годом ассортимент электроники и компьютерной техники в магазинах постоянно увеличивается, ввиду того что развитие технологий не стоит на месте и с каждым новым годом требуются все более мощные компьютеры и аппаратура. Для продвижения своей продукции, компаниям необходим ресурс, выступающий роль брокера и

обеспечивающий удобный способ взаимодействия покупателя с ассортиментом продавца.

Магазин компьютерной техники – это наглядный пример такого ресурса. В текущих реалиях человек все чаще делает покупки онлайн, и поэтому, актуальность создания такого рода приложений будет только расти со временем.

Целью работы является создание веб-приложения, реализующего основные функции интернет-магазина.

Приложение делится на две части сервер и клиент. В проекте используется облачный кластер MongoDB. Для развёртывания базы данных используется Docker контейнер.

В ходе разработки серверной части приложения использовалась платформа Node.js. Серверная часть написана с использованием фреймворка Express и других технологий, таких как Firebase и Stripe.

Аутентификация и авторизация реализована с помощью библиотеки Firebase, основанного на OAuth 2.0 технологи. Были реализованы две стратегии входа пользователя в систему: Basic, Google.

Клиентская часть реализована на языке JavaScript с помощью библиотеки React, библиотеки Redux и фреймворка Ant Design React.

В качестве базы данных использовалась документоориентированная система управления базами данных MongoDB, вкуче с Mongoose выступающей в роли ODM-инструмента для связи базы данных с платформой веб-приложения. Также использовались сторонние хранилища, такие как Firebase для хранения информации о зарегистрированных в системе пользователей и Cloudinary для хранения изображений. Веб-приложение решает следующие задачи: отображает список всех доступных товаров магазина, предоставляет возможность фильтровать, а также приобретать товары доступные в ассортименте.

ЛИТЕРАТУРА

1. Документация по Express [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://expressjs.com/> / Дата доступа: 23.03.2022.
2. Документация по Firebase [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://firebase.google.com/docs/reference/rest/auth/> / Дата доступа: 23.03.2022.
3. Документация по React [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.reactjs.org/> / Дата доступа: 25.03.2022.
4. Документация по AntDesignReact [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ant.design/docs/react/introduce> / Дата доступа: 27.04.2022.

МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ «АССИСТЕНТ ПОКУПОК»

В настоящее время каждый человек ежедневно совершает покупки в магазинах, порой не имея никакой информации о покупаемом товаре. Именно поэтому разработанное приложение «Ассистент покупок» поможет простому покупателю имея с собой всего лишь смартфон с камерой и интернетом, получить информацию о товаре, его рейтинге, цене и поможет совершить выбор в пользу того или иного товара. Или добавив в приложение карты лояльности, освободиться от нужды носить с собой физические карты лояльности, используя виртуальные.

Разработанное приложение ориентировано на широкую аудиторию, начиная от школьников, заканчивая людьми уже в возрасте, ведь, как правило, именно люди в возрасте начинают более щепетильно относиться к покупкам, чем им и поможет разрабатываемое приложение.

Основной целью дипломного проекта является создания помощника для повышения эффективности при совершении покупок в магазине.

Основные достоинства мобильного приложения:

- сканирование товаров и получение информации;
- оценка товаров и комментирование;
- составление списка покупок в магазин;
- возможность делиться списком покупок с другими пользователями;
- хранение всех своих карт лояльности в приложении;
- мультивалютность;
- просмотр аналитики пользователя и товаров;
- добавление товаров в избранное и возможность поделиться с другими пользователями.

При разработке использованы следующие технологии: платформа Java EE, фреймворк Spring Boot, JPA, Spring Security, Flutter, библиотека ML Kit, взаимодействие между компонентами по средствам протокола HTTP, СУБД PostgreSQL.

ЛИТЕРАТУРА

1. REST-API [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/483202/>. – Дата доступа: 15.04.2022.
2. Мартин, Р. Чистая архитектура и искусство разработки программного обеспечения / Р. Мартин. – Санкт-Петербург: Питер, 2019. – 352 с.

3. Flutter документация [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.flutter.dev/> – Дата доступа: 15.04.2022.

4. Трехуровневая архитектура [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/ТрехуровневаяАрхитектура> – Дата доступа: 15.04.2022

УДК [004.42+338.48]

Студ. К.Д. Якубенко
Науч. рук. доц. А.И. Парамонов
(кафедра программной инженерии, БГТУ)

МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ «КВЕСТ-ИГРА ПУТЕВОДИТЕЛЬ»

В современном мире для каждого государства одним из важных вопросов является сохранение и увеличение историко-культурного наследия страны. Для Республики Беларусь это также является важным аспектом национального единства и белорусской государственности, играет важную роль в развитии гражданственности и патриотизма личности. Использование того, что предоставляет нам история нашей страны способствует популяризации и усовершенствованию как регионов, так и государства в целом. Также историческое наследие помогает сформировать национальную самоидентификацию и вызывает чувство гордости за свою родину.

Готовясь к путешествию или прогулке, каждому из нас необходимо что-то, что расскажет, как провести время узнав что-то новое и при этом не заскучав от долгой прогулки по городу и переизбытка исторических фактов. Квест-путеводители – один из видов предоставления такой информации, в какое интересное место сходить, где попробовать вкусную еду в необычном заведении, как прочувствовать атмосферу города и многое другое.

На рынке приложений представлено огромное количество различных путеводителей по Беларуси, однако большая часть из них имеет ряд схожих недостатков, таких как:

- сухие исторические факты;
- сложный для понимания интерфейс;
- отсутствие развлекательной составляющей.

В работе предлагается проект программного средства «Квест-игра путеводитель». Основной целевой аудиторией определены пользователи, которые ведут активный образ жизни, увлекающиеся культурой и путешествиями, а также любящие развлечения.

Основные функциональные возможности приложения: регистрация; авторизация; просмотр «маршрута»; история про каждую локацию

в «маршруте»; задание для прохождения к следующей локации в «маршруте». Дополнительные возможности по сбору статистики в приложении позволят изучить потребности пользователей и их интересы. Программное средство разрабатывается в виде мобильного приложения под устройства Android. Разработка ведется с применением межплатформенной среды разработки Unity [1] в связке с пакетами Adobe Photoshop и Blender [2–3], которые используются для визуализации маршрута и локаций. Непосредственно функционал игры разрабатывается на языке программирования C# с использованием базы данных Firebase [4].

Мобильное приложение «Квест-игра путеводитель» использует актуальные дизайнерские решения, интересную развлекательную составляющую в виде заданий или игр для прохождения к следующей локации, а также обладает максимально дружелюбным и понятным интерфейсом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Unity 2021 LTS [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://unity.com/ru/releases/2021-lts> – Дата доступа: 18.04.2022
2. Start with Photoshop [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.adobe.com/products/photoshop.html> – Дата доступа: 18.04.2022
3. Использование Blender и Maya с Unity [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://unity.com/ru/how-to/beginner/using-blender-and-maya-unity> – Дата доступа: 18.04.2022
4. Firebase is an app development platform [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://firebase.google.com/> – Дата доступа: 18.04.2022

УДК 004.4

Студ. Т.А. Антонович
Науч. рук. ст. преп. И.Г. Сухорукова
(кафедра программной инженерии, БГТУ)

ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ «МУЗЫКАЛЬНАЯ ПЛАТФОРМА»

Сложно представить человека, который не слушает музыку. В настоящее время в большинстве случаев, люди слушают музыку напрямую из интернета, не скачивая её на свои девайсы или на накопители.

Целью проекта является создание платформы, на которой люди смогут слушать музыку, исполнители смогут продвигать свое творчество, а битмейкеры смогут показать своё мастерство.

В разработанном веб-приложении каждый пользователь имеет возможность просматривать чарт треков, выбирать для прослушивания альбомы по жанрам, просматривать новые релизы и осуществлять поиск треков по названию и исполнителю, а также создать собственную учётную запись. Учётная запись используется для сохранения треков, альбомов и исполнителей, которые понравились пользователю, просмотра новых релизов, а также для создания собственных плейлистов и прослушивания музыкальных подборок, сформированных самой платформой на основе предпочтений пользователя. У администраторов площадки также есть собственные учётные записи в приложении, где они могут управлять запросами на одобрение пользователя стать артистом, а также одобрить запрос жалобы на артиста. После того как пользователь, стал исполнителем ему не нужно создавать новую учетную запись, вход в приложение осуществляется по тем данным, которые использовались при создании учетной записи пользователя. Исполнитель может добавлять альбомы и редактировать их (добавляя в него треки, редактируя название и фото альбома), а затем может делать релиз нового альбома.

Для разработки веб-приложения были использованы такие технологии как: язык программирования Java, который отличается своей простотой, гибкостью в использовании и независимостью от платформы, технология Hibernate + SpringData для взаимодействия приложения и базы данных, система управления реляционными базами данных PostgreSQL, развёрнутая на платформе GoogleCloud, а также для написания клиентской части использовался Angular. В качестве среды разработки была выбрана IntelliJIDEAUltimate 2021, так как в ней присутствует много удобных и полезных инструментов для создания, поддержания проектов.

УДК 004.4:004.09

Студ. Д.В. Гунько
Науч. рук. ст. преп. И.Г. Сухорукова
(кафедра программной инженерии, БГТУ)

КОМПЬЮТЕРНАЯ ОНЛАЙН ИГРА «MOONEX»

Компьютерная онлайн игра – это программа, позволяющая пользователям взаимодействовать друг с другом в режиме реального времени в рамках игровых правил и механик.

Целью проекта является создание многопользовательской сетевой игры, которая придется по вкусу широкой аудитории, а также обеспечение максимально возможной независимости разработки и поддержки проекта.

Для наибольшего уровня независимости и устойчивости игровой сервер реализован самостоятельно без использования уже готовых сервисов других компаний. Веб-сервер, обеспечивающий поддержку неигровых функциональных особенностей также независим от других платформ. Оба сервера имеют возможность быть развернутыми локально без использования доступа к сети интернет и сторонним ресурсам.

В качестве обработчика клиентской части игры выступает сервер, написанный на платформе ASP.NET [1]. Веб-сервер поддерживает TCP соединение для двустороннего соединения как с игровым сервером, так и с клиентами. В качестве хранилища данных используется no-sql база данных MongoDB [2], обеспечивающая скоростной доступ к данным. Игровая логика написана на движке Unreal Engine 4 [3], благодаря которому в случае необходимости проект можно будет выпустить на других платформах, кроме Windows. Основные игровые системы реализованы модульно для возможности быстрого внедрения функционала в различным игровым системам, которые будут придуманы в ходе разработки.

В ходе разработки получился готовый проект, реализованный с учётом сохранения независимой возможности дальнейшей поддержки и модернизации. Полноценный генератор и обработчик сессий и подбор команд в зависимости от выбранной техники. Механики взаимодействия игроков между собой вне матча: добавление в контакты, создание команд, общение посредством чата, а также механики для оживления самого игрового процесса: взаимодействие с энергией, несколько игровых ролей со своим вооружением и характеристиками, движение, основанное на физике.

ЛИТЕРАТУРА

1. Руководство по ASP.NETCore 5 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://metanit.com/> – Дата доступа: 18.04.2022
2. Руководство по MongoDB [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://metanit.com/nosql/mongodb/1.1.php> – Дата доступа: 18.04.2022
3. UnrealEngine 4 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.unrealengine.com/en-US/> – Дата доступа: 18.04.2022

ПРОГРАММНОЕ СРЕДСТВО ИТ-ФОРУМ

Информационные технологии позволяют автоматизировать и упростить поиск ответов на вопросы в различных сферах. Это и является целью проекта – создание простого и удобного программного средства, позволяющего искать и находить ответы в сфере ИТ.

Программное средство позволяет пользователям создавать свои темы с последующим их обсуждением, путём «постинга» сообщений внутри этих тем. Отдельно взятая тема, по сути, представляет собой тематическую гостевую книгу. Пользователи могут комментировать заявленную тему, задавать вопросы по ней и получать ответы, а также сами отвечать на вопросы других пользователей форума и давать им советы. Модератор следит за контентом форума и за соблюдением правил. Модератор может удалять комментарии на основе жалоб пользователей, блокировать пользователей за неоднократные нарушения правил. Тематика форумов может быть самой разнообразной, охватывая все сферы ИТ, и определяется контингентом участников. При этом форумы могут быть как специализированные/узкоспециализированные, так и самого широко спектра заявленных тем.

Данное программное средство реализовано на платформе NodeJS [1] и взаимодействует с базой данных. Отображение, бизнес логика и база данных отделены друг от друга в целях простого расширения. Клиентская часть написана с использованием JavaScript библиотеки ReactJS [2].

Программное средство ориентировано на пользователей, которые работают в самых разных направлениях ИТ, начиная от тестировщиков и заканчивая менеджерами проекта. Здесь пользователи разных уровней смогут найти ответы на любые вопросы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Руководство по NodeJs [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://nodejs.org/en/docs/> – Дата доступа: 17.04.2022
2. Руководство по ReactJs [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ru.reactjs.org/> – Дата доступа: 17.04.2022

ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ «EASYROAD» ДЛЯ ПОИСКА ПОПУТЧИКОВ

На сегодняшний день бронирование заказов на различного рода услуг в сети Интернет всё больше набирает популярность. Именно поэтому многие компании и предприятия стремятся как можно чаще придерживаться современным реалиям и создать все условия для комфортного предоставления своих услуг пользователям.

Целью работы является разработка веб-приложения «EasyRoad» для поиска попутчиков, которое позволит создавать объявления о поездках, как в качестве водителя, так и в качестве пассажира без явного разделения ролей на водителей/пассажиров. Это позволяет использовать одинаковый интерфейс приложения для всех пользователей, ограничивая их действия наличием/отсутствием автомобиля.

Веб-приложение ориентированно на определённую группу людей, работающую далеко от дома, где отсутствует хорошая коммуникация транспортных средств, на тех, кто нуждается в поиске более удобного и экономного способа передвижения до места их работы. Им можно воспользоваться также для поездки в любое место города, как и при заказе такси.

Для создания клиентской части веб-приложения использована внешняя библиотека JavaScript с открытым исходным кодом – React.js, серверной части – Node.js. Внешний интерфейс веб-приложения реализован с помощью библиотеки Material-UI для React.js. Для написания архитектуры серверной части приложения использован веб-фреймворк для Node.js – Express.js. Для реализации функционала по работе с базой данных на стороне сервера была использована ORM-библиотека Sequelize. В качестве СУБД для хранения данных выбран СУБД PostgreSQL [1-3].

ЛИТЕРАТУРА

1. Node.js. [Электронный ресурс] / [en.wikipedia.org](https://en.wikipedia.org/wiki/Node.js). – Режим доступа: <https://en.wikipedia.org/wiki/Node.js>. – Дата доступа: 13.04.2022
2. Material-UI. [Электронный ресурс] / mui.com. – Режим доступа: <https://mui.com/>. – Дата доступа: 14.04.2022
3. Sequelize. [Электронный ресурс] / sequelize.org. – Режим доступа: <https://sequelize.org/>. – Дата доступа: 12.04.2022

ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ «СОЦИАЛЬНАЯ СЕТЬ ЗНАКОМСТВ»

Социальная сеть (от англ. socialnetworkingservice) — платформа, онлайн-сервис или веб-сайт, предназначенные для построения, отражения и организации социальных взаимоотношений.

Целью работы является разработка веб-приложения «Социальная сеть знакомств» для построения и осуществления отношений между людьми, которые ищут новые знакомства и общение.

Для реализации серверной и клиентской частей приложения выбран JavaScript фреймворк Angular для клиентской части и .NETCore для серверной части. В качестве СУБД для хранения данных выбран MS SQL Server; для хранения медиафайлов – Firebase Storage; для управления пользователями – FirebaseAuthentication [1-4]. Интерфейс приложения интуитивно понятен, выполнен с помощью StyledComponents, поддерживает русский и английский языки.

В ходе разработки реализовано веб-приложение, которое отвечает требованиям к социальным сетям и решает следующие задачи: поиск людей для знакомств; отправка сообщений пользователям; общение по видеосвязи; работа с постами и галереей в личном профиле; получение уведомлений; работа с календарем событий; добавление пользователей в избранные либо в черный список, оформление жалоб модераторам на отдельных пользователей.

Существует достаточно большое количество приложений, которые реализуют подобную функциональность, однако разработанное приложение имеет ряд особенностей, а именно: наличие видеосвязи предоставляет возможность общения в рамках приложения; эффективный поиск людей по критериям; оформление подписки для получения дополнительных возможностей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Angular [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://angular.io/> – Дата доступа: 17.04.2022
2. Руководство по ASP.NETCore 5 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://metanit.com/> – Дата доступа: 17.04.2022
3. MSSQLDocumentation [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://docs.microsoft.com/> – Дата доступа: 17.04.2022
4. FirebaseDocumentation [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://firebase.google.com/docs> – Дата доступа: 17.04.2022

КУЛИНАРНАЯ СОЦИАЛЬНАЯ СЕТЬ

На сегодняшний день социальные сети – один из самых часто используемых способов получать актуальную информацию, быть в курсе событий, делиться контентом с друзьями и быть на связи.

Целью моей работы является разработка веб-приложения кулинарной социальной сети, которая позволит делиться своими рецептами с другими, дать шанс попробовать себя в кулинарии тем, кто отнюдь не любит готовить.

Основным языком программирования серверной части является Java, платформа SpringBoot, благодаря кроссплатформенности и удобному управлению зависимостями [1-2]. Основным языком программирования клиентской части является JavaScript, библиотека React.js [3]. Сервер построен на архитектуре MVCc использованием IoСконтейнера для управления и внедрения зависимостей, что позволяет легко заменять и расширять его компоненты, независимо друг от друга. Взаимодействие с базой данных осуществляется при помощи ORM фреймворка Hibernate, что позволяет легко заменить используемую СУБД, не меняя кода приложения.

Функционально ПО позволяет: авторизоваться и зарегистрироваться, создать и опубликовать новый рецепт, просмотреть уведомления и получить нотификации, «лайкнуть» любой рецепт, общаться с друзьями в чате в режиме реального времени, просматривать профили других пользователей, «добавлять в друзья» других пользователей

Веб-приложение, как и любая другая социальная сеть, ориентирована на любого пользователя, умеющего пользоваться браузером. Социальная сеть позволит показать свой уникальный стиль приготовления рецептов и быть на связи со своими друзьями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Javadocmentation [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://docs.oracle.com/en/java/> – Дата доступа: 15.04.2022.

2. Springdocumentation [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://devdoc.net/javaweb/spring/Spring-4.2.3/spring-framework-reference/htmlsingle/> – Дата доступа: 15.04.2022.

3. Reactdocumentation [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://reactjs.org/docs/getting-started.html> – Дата доступа: 15.04.2022.

ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ «ЦИФРОВАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА»

На сегодняшний день цифровые технологии сильно изменили жизнь человека, в том числе и подход к образованию. Компьютер предоставляет большие возможности для организации учебного процесса.

Цифровая система контроля учебного процесса – это совокупность программных средств для управления учетным процессом, успеваемостью и посещением. Данная система может применяться не только для контроля учебного процесса конкретной группы, но и факультета в целом.

Целью проекта является разработка приложения «Цифровая система контроля учебного процесса». Данное приложение позволит удобно составлять учебный процесс, отслеживать и анализировать успеваемость и посещение студентов.

Основным языком программирования серверной части является Java, платформа Spring, благодаря кроссплатформенности [1-2]. Основным языком программирования клиентской части является JavaScript, фреймворк Vue.js [3]. Сервер построен на архитектуре MVC, что позволяет легко заменять и расширять его компоненты, независимо друг от друга. Валидация выполняется как на стороне сервера, так и на стороне клиента, это снижает возможность пользователю нарушить работу сервера. Взаимодействие с базой данных осуществляется при помощи ORM библиотеки, что позволяет легко заменить используемую СУБД, не меняя кода приложения.

Функционально веб-приложение решает следующие задачи: авторизация пользователей по ролям, генерация данных для регистрации, составление и просмотр расписания, заполнение посещаемости студентов преподавателем и старостой, заполнение успеваемости студентов преподавателем. Данное приложение ориентированно на преподавателей и студентов ФИТ. Оно позволит легко отслеживать учебный процесс, тем самым решит проблему недопонимания в конце учебного семестра.

ЛИТЕРАТУРА

1. Javadocmentation [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://docs.oracle.com/en/java/> – Дата доступа: 15.04.2022.
2. Springdocumentation [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://devdoc.net/javaweb/spring/Spring-4.2.3/spring-framework-reference/htmlsingle/> – Дата доступа: 15.04.2022.
3. Vuedocumentation [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ru.vuejs.org/v2/guide/> – Дата доступа: 15.04.2022.

Студ. Д.В. Кравцова

Науч. рук. доц. Д.В. Шиман (кафедра программной инженерии, БГТУ)

ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ «ПРИЕМНАЯ КОМИССИЯ»

Вступительная кампания в университетах – это трудный процесс не только для абитуриентов, но и для работников университета, так как абитуриенты тратят очень много времени на заполнение заявлений.

Разработка веб-приложения «Приемная комиссия» для БГТУ позволит обеспечить более комфортные условия подачи документов в университет. Это ускорит процесс подачи документов, процесс обработки информации и процесс зачисления абитуриентов в университет.

Для реализации серверной части была выбрана платформа Node.js. [1] Для реализации клиентской части был выбран React [2]. Одной из причин выбора технологий для серверной и клиентской части является один язык программирования. Языком программирования для реализации является TypeScript [3].

Функционально приложение позволяет:

- создавать кабинет абитуриенту;
- хранить и редактировать всех данных абитуриента, необходимых для поступления в университет;
- удаление личного аккаунта абитуриентом;
- отслеживание статуса подачи документов абитуриентом;
- организовать мониторинг вступительной кампании с обновлением;
- организовать личные кабинеты для всех работников приемной комиссии, закрепленных за каждым факультетом;
- организовать зачисление абитуриентов в университет;
- организовать добавление новых факультетов, специальностей администратором приложения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Node.js // Официальная документация [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://nodejs.org/en/docs/>. – Дата доступа: 15.04.2022.
2. React.js // Официальная документация [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.reactjs.org/docs/getting-started.html>. – Дата доступа: 15.04.2022.
3. TypeScript [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/TypeScript>. – Дата доступа: 15.04.2022.

ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА В КОМАНДЕ

Разработка программного продукта подразумевает под собой комплекс задач, описывающий весь его жизненный цикл. Полная реализация всех этапов с учётом различных особенностей разработки занимает в среднем от 70 до 140 часов, однако это время значительно сокращается при работе в команде.

На примере проекта «Colored crabs» рассмотрим некоторые особенности командной работы над проектом. Стоит добавить, что данный проект выполнен шестью студентами первого курса и является первым. Наш проект – это приложение, которое выполняет основные математические операции, осуществляет работу с матрицами, переводит числа из одних систем счисления в другие, находит площади и объёмы фигур.

То, с чего и начинается разработка – это анализ требований к программному продукту, который представляет собой сбор функциональных и нефункциональных требований, их обработка, систематизация и документирование. Следующим этапом является проектирование, в котором выбирается методология проекта [1], парадигма программирования, модель работы в команде, также осуществляется определение исходных и выходных данных, выполнение формализованного описания задач. Большую часть этапа реализации занимает кодирование. Далее следует необходимый этап тестирования: именно на этом этапе выявляются около 45% ошибок. И завершающий этап – эксплуатация и сопровождение [2].

В командной работе система контроля версий Git является важным ресурсом для управления проектом, поскольку система позволяет сохранять изменения поэтапно и при необходимости вернуться к тому или иному состоянию проекта. В процессе разработки значимую роль играет веб-сайт GitHub, обладающий множеством полезных опций для развития проекта и просмотра его динамики, таких как: Issues, Actions, PullRequests, Projects, Wiki.

Важен и подход к парадигме программирования: для командных проектов наиболее удобным стилем является модульное программирование, т.е. деление проекта на отдельные независимые модули. Проект

«Colored crabs» включает в себя шесть модулей: «Операции над числами», «Конвертация чисел», «Работа с матрицами», «Нахождение площадей фигур», «Нахождение объёмов фигур» и «Дополнительные операции (НОК/НОД)».

При распределении модулей между членами команды осуществляется разделение ответственности, исходя из их ролей и обязанностей, которые и определяет модель организации работы в команде. К моделям организации команды можно отнести следующие виды: административная модель (теория X), модель хаоса (теория Y), открытая архитектура (теория Z).

При разработке программного продукта необходимо пользоваться современными технологиями разработки, которые имеют своей целью как упрощение, так и ускорение командного взаимодействия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ещё раз про семь основных методологий [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://habr.com/ru/company/edison/blog/269789/>. – Дата обращения: 03.04.2022

2. Этапы разработки программного обеспечения [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ru.intechcore.com/stages-software-development/> – Дата обращения: 03.04.2022

УДК 004.07

Студ. А.А. Ткачёв

Науч. рук. ст. преп. И.Г. Сухорукова
(кафедра программной инженерии, БГТУ)

ВЫСОКОНАГРУЖЕННЫЕ СИСТЕМЫ В PYTHON И НОВЫЕ ТРЕНДЫ В ВЕБ-ТЕХНОЛОГИЯХ

В современной разработке веб-сервисов, программисты часто начали сталкиваться с проблемой hignloadsystem (высоконагруженных систем, HL), это связано с тем, что число пользователей сети Internet увеличивается с каждым годом и число I/Obound операций в среде тоже растет. Поэтому начались исследования в сфере поддержки HLsystem и связывание их с последними трендами в веб-технологиях.

Последние пять лет, можно увидеть увеличение интереса к асинхронным программам, и это не зря, так как это решает задачу I/Obound операций. С использованием асинхронного кода производительность программ, можно увеличить в несколько раз. Примерами асинхронных фреймворков в Python являются Tornado (интересный факт на нём был

написан Facebook в 2010-х годах), FastApi (тренд 2021-2022 в сфере разработке микросерверов на Python).

Очевидно, что приложение не может взаимодействовать с 10 тысячами пользователями в секунду, поэтому в горизонтальном масштабировании программных систем часто применяют два подхода: бессерверные технологии и докер технологии.

Рассмотрим докер технологии. Докер можно назвать гибкой изолированной системой, которая позволяет разворачивать приложение на любом компьютере или сервере, не завися от ОС, что и даёт гибкость. Также простота написания контейнеров позволяет разработчикам легко писать свои контейнеры для проверки своих приложений на сервере.

Докеры помогли решить проблему нагруженности приложений, но как мы будем распределять трафик пользователей по системе. Эту проблему решает использование обратного прокси-сервера (Reverse Proxy) или балансировка нагрузки (LoadBalancers). Обратный прокси-сервер является регулятором трафика и служит шлюзом между пользователями и сервером-источником вашего приложения. При этом он обрабатывает все управление политиками и маршрутизацию трафика.

Лидерами на рынке является Nginx и ApacheServer. ApacheServer в последнее время показывает не Nginx самые лучшие результаты по сравнению с Nginx, он не решает проблему 10 тысяч, также больше требует оперативной памяти и процессорных возможностей. Поэтому предпочтительнее использовать Nginx.

Теперь мы можем построить простой веб-сервис, который может принимать более 1 миллиона пользователей в секунду (рисунок 1).

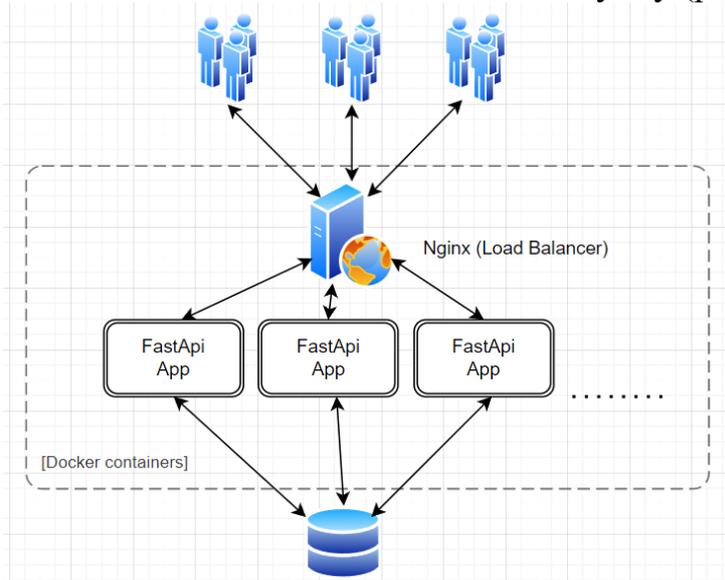


Рисунок 1 – Схема простой HL системы

Как мы можем увидеть нас ничего не ограничивает в горизонтальном масштабировании системы, кроме возможностей самого сервера запускать и обрабатывать информацию. Мы можем увеличивать каждый раз FastAPI приложения при высоких загрузках и уменьшать при низких загрузках, что даёт ещё дополнительную гибкость системы.

Пример такой схемы, можно увидеть в моем курсовом проекте «Видеохостинг “HangOut”» со стек технологий WPF, Docker, Nginx, FastAPI, Redis, Postgresq. Все выше описанные технологии позволили, создать высоконагруженную систему, которую могут использовать тысячи пользователей сети Internet, а также гарантировать надежность нашего сервиса от высоких нагрузок и DDOS атак.

ЛИТЕРАТУРА

1. Наш опыт с Kubernetes в небольших проектах [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.youtube.com/watch?v=XZQ7-7vej6w&ab_channel=HighLoadChannel (дата обращения 04.04.2022)
2. ContainerizationExplained [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.youtube.com/watch?v=0qotVMX-J5s&ab_channel=IBMTechology (дата обращения 04.04.2022)

УДК 004.415.2

Студ. А.А. Бесман
Науч. рук. ассист. А.В. Годун
(кафедра программной инженерии, БГТУ)

ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ УЧЕТА ХОДА ВЫПОЛНЕНИЯ ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТОВ НА КАФЕДРЕ ИСиТ

Годы назад для ведения учета хода выполнения какого-либо процесса людям приходилось либо запоминать всё наизусть, что не совсем надежно из-за несовершенства человеческой памяти, либо же записывать всё на листок бумаги. С развитием компьютеров и сетей стало возможно несколько людям, подключенным к одной сети и имеющим доступ к компьютеру, подключенному к этой сети работать совместно над одним ресурсом. Это и дало толчок к развитию автоматизации процессов посредством создания компьютерных программ и приложений.

В связи с этим было решено написать веб-приложения, которое поможет как преподавателям, так и студентам без особых усилий вести отчетность по ходу выполнения дипломного проекта, что должно помочь улучшить качество выполнения дипломного проекта, т.к. данный

процесс будет более открыт для всех. Преподаватели смогут лучше понимать, как идет рабочий процесс у студентов, что нужно предпринять в случае отрицательных результатов, либо же наоборот, а студенты смогут следить за новыми обновлениями в процессе дипломного проектирования, участвовать в нем и быть в курсе событий.

Цель проекта – это автоматизировать и лучше организовать процесс выполнения и проверки дипломных проектов и оценки успеваемости студентов.

Поставленные задачи: помочь студентам ориентироваться в этапах дипломного проектирования; предоставить студентам возможность видеть поставленные задачи и время их завершения; помочь студентам не упустить изменения связанные с организацией дипломного проектирования; предоставить студентам необходимую информацию для четкого и ясного выполнения поставленных задач и просмотра времени и места прибытия на консультации; предоставить преподавателям возможность просмотра всех задач студентов, создания новых задач и просмотра статистики хода выполнения дипломного проектирования для получения сведений о успеваемости студентов.

Целевая аудитория: студенты и сотрудники кафедры ИСиТ.

В ходе работы, вся логика, которая предусмотрена тематикой приложения, должна быть реализована на средствах, поставляемых выбранной СУБД и её стандартом языка SQL. В качестве основных инструментов, была выбрана СУБД MSSQL. Разработка самого веб-приложения будет осуществляться в среде VisualStudio, используя язык программирования C#, платформу ASP.NETCore. В качестве фреймворка для front-части будет использоваться Vuejs.

ЛИТЕРАТУРА

1. Professorweb [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: https://professorweb.ru/my/ASP_NET/sites/level3/3_2.php. Дата доступа: 15.04.2022.
2. Vuejs 3 [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://v3.vuejs.org/guide/introduction.html>. Дата доступа: 15.04.2022.
3. Vuelidate [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://vuelidate-next.netlify.app/>. Дата доступа: 15.04.2022.
4. Vuex [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://vuex.vuejs.org/>. Дата доступа: 15.04.2021.
5. MaterializeCss [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://materializecss.com/>. Дата доступа: 16.04.2021.

6. VueRouter [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://router.vuejs.org/>. Дата доступа: 16.04.2022.

7. VueChart3 [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://vue-chart-3.netlify.app/>. Дата доступа: 16.04.2021.

8. VueChartJS [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://vue-chartjs.org/>. Дата доступа: 16.04.2021.

УДК 004.925

Студ. В.А. Савин

Науч. рук. А.Д. Томко

(кафедра информационных систем и технологий, БГТУ)

UNREAL ENGINE 5: СИСТЕМА ВИРТУАЛИЗИРОВАННОЙ ГЕОМЕТРИИ NANITE

В ходе работы была поставлена цель продемонстрировать вклад новой системы виртуализированной геометрии от компании EpicGames, которая позволит иначе подойти к работе с компьютерной графикой в сфере видеоигр и не только уже сегодня.

Компьютерная графика – это раздел информатики, в котором изучаются методы и средства создания изображений с помощью компьютера на основе некоторого описания или модели.

Раньше разработчики, при создании трехмерных моделей для игр, чтобы уместить на сцене большое количество объектов, были вынуждены их оптимизировать.

Были придуманы лоды (LOD - level of details). Эти лоды состояли из уровней, их могло быть, например, четыре. Модель разбивалась на high-poly и low-poly, такое разделение могло выполняться автоматически методами самого движка. Все, что было перед носом у игрока - это был первый уровень или лод 0. Нулевой лод отображал модель в максимальном её качестве и соответственно на удалении, например, на дистанции 10 метров от игрока, уже подгружались другие лоды. Лод один затем два и так далее. Чем дальше от камеры, тем менее детализированный становился объект. Лоды приходилось настраивать вручную, на что требовалось тратить большое количество времени.

Новая технология Nanite, представленная в Unreal Engine 5, избавит разработчиков от подобной рутины. Достаточно просто загрузить high-poly модель с максимальной детализацией и Nanite будет подстраивать детализацию количества полигонов в зависимости от расстояния до игрока. Поддерживаются различные способы и стили отображения графики. В дальнейшем возможно усовершенствование системы.

Nanite – это виртуализированная геометрическая система, это новый внутренний формат геометрической сетки с автоматическим уровнем детализации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шэннон Том –UnrealEngine для дизайна и виртуализации, 2021.
2. Макеффри Митч –UnrealEngine для разработчиков, 2019.
3. Шикин Е.В., Боресков А.В. – Компьютерная графика. Динамика, реалистические изображения. - М.– Диалог-МИФИ, 1995.
4. Павлидис Т. - Алгоритмы машинной графики и обработка изображений. - М. – Радио и связь, 1988.

УДК 676.22.017

Маг. А.С. Бируля
Науч. рук. доц. Н.И. Гурин
(кафедра информационных систем и технологий, БГТУ)

ТРЕХМЕРНАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ РОСТА ЕЛИ С УЧЕТОМ УСЛОВИЙ ПРОИЗРАСТАНИЯ

Одной из основных задач в лесопользовании и лесовыращивании является рационализация и улучшение посадок за счет высадки наиболее подходящего под заданные условия материала для получения наибольшей результативности древостоя как в производстве полезной биомассы, так и в улучшении окружающей среды. Для улучшения посадок необходимо знать, в каких условиях, какое дерево будет обладать наибольшей результативностью в зависимости от решаемой задачи. Для проведения подобного анализа результативности отдельных деревьев в древостое на основе визуализации их развития по основным периодам проведено исследование закономерностей роста ели обыкновенной в зависимости от таких условий произрастания как освещенность, почва и влажность.

Наблюдаемые закономерности влияют на форму кроны, высоту дерева, расстояние между годовыми уровнями роста, ветвление и вероятность появления новых дочерних ветвей. В результате проектирования роста дерева на основе модели Хонда разработан массив ассетов, объединённый в динамический ассет для погодовой визуализации растущего дерева в среде Unity. В частности, учтено, что при очень низком показателе освещенности крона ели приобретает шаровидно-яйцевидную форму с минимальным расстоянием между уровнями кроны для

того, чтобы дерево при большой межвидовой конкуренции на своем участке смогло потребить максимально доступное количество света.

В результате анализа проведенного исследования получено, что наиболее влиятельным фактором для развития дерева в древостое является качество почвы при посадке, а свет и атмосферная влажность влияют в меньшей степени. Полученные результаты повышают эффективность прогноза объема полезной биомассы, получаемой на лесопосадках с момента посадки саженца, а также позволяют устранить ошибки в уходе за лесом в процессе лесовыращивания. Кроме того, полученные результаты помогают отслеживать изменения в древостое с течением времени для своевременного предотвращения чрезвычайных ситуаций и решения задач определения видового разнообразия для озеленения в лесопосадках широкого профиля.

УДК 004.93

Студ. П.А. Арцыхович
Науч. рук. доц. Н.А. Жилияк
(кафедра информационных систем и технологий, БГТУ)

ФИШИНГ. КАК ЭТО УСТРОЕНО

Фишинг – это рассылка мошеннических электронных писем и попытка обманом заставить получателей нажать на вредоносную ссылку или скачать зараженную программу, чтобы затем украсть их личную информацию. Эти письма могут выглядеть как сообщения из вполне уважаемых источников: торговых компаний, банков, а также лиц или команд в вашей собственной организации, например, из отдела кадров, от вашего руководителя или даже генерального директора. Если ваши сотрудники не могут распознать признаки фишинга, под угрозой находится вся ваша организация.

Как уже упоминалось, большинство, если не все фишинговые атаки начинаются с электронного письма, которое выглядит так, будто его отправил вполне законный источник, однако последующие способы атаки и проникновения могут быть различными. Некоторые способы достаточно просты и заключаются в том, чтобы обманом вынудить пользователя нажать на ссылку и ввести конфиденциальную информацию, другие же более изощренные, например, запуск исполняемого файла, который имитирует настоящий процесс и получает доступ к компьютеру и сети жертвы, чтобы незаметно запустить там вредоносную программу.

Вот некоторые рекомендации о том, как не стать жертвой атаки.

Лучшая защита от фишинга – знания. Злоумышленники, занимающиеся фишингом, стремятся выглядеть как можно более убедительно, но зачастую их можно раскрыть по контрольным признакам. Обязательное регулярное обучение основам информационной безопасности и социальной инженерии – это отличный способ предотвращения, который поможет вашей организации выявлять признаки вредоносных электронных писем:

- не доверяйте;
- узнайте какая информация о вас в сети;
- изучите ссылку;
- не переходите по ссылке;
- грамотно управляйте своими паролями;
- регулярное обновление ПО;
- защищайте данные.

УДК [004.056+003.26](075.8)

Студ. А.А. Иванова, К.А. Крайнов
Науч. рук. проф. Урбанович П.П
(кафедра информационных систем и технологий БГТУ)

АНАЛИЗ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ И ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ В WEB-ПРИЛОЖЕНИЯХ

Мы считаем, что недостаточно знать теорию для понимания истинного масштаба угрозы для информационных ресурсов – ведь уязвимости любого уровня, зачастую могут нести катастрофические последствия [1, 2]. Классификацией векторов атак и уязвимостей занимается сообщество OWASP. Эта организация создала список из 10-и самых опасных векторов атак на Web-приложения [3, 4]. Эти типы уязвимостей будут рассмотрены далее.

Иньекции. Все данные, хранятся в базах данных, обращения к которым строятся в виде запросов, чаще всего написанных на специальном языке запросов SQL. Злоумышленник может внедрить в форму web-интерфейса приложения специальный код, содержащий кусок SQL-запроса. Это уязвимость позволяет злоумышленнику получить доступ к данным и возможность читать/изменять/удалять информацию, которая для него не предназначена.

Недочеты системы аутентификации и хранения сессий. Для того, чтобы отличать одного пользователя от другого, web-приложение использует так называемые сессионные куки. Если ваш идентификатор украдет злоумышленник, а в системе не были реализованы проверки

IP-адреса сессии или наличия более одного соединения в одной сессии, злоумышленник сможет получить доступ в систему с правами владельца.

Межсайтовый скриптинг – XSS. Это еще одна ошибка валидации пользовательских данных, которая позволяет передать JavaScript код на исполнение в браузер пользователя. Атаки такого рода часто также называют HTML-инъекциями, так как внедряемый код исполняется в браузере пользователя.

Небезопасные прямые ссылки на объекты. Такой вид уязвимости является также следствием недостаточной проверки пользовательских данных. Суть ее заключается в том, что при выводе каких-либо конфиденциальных данных, для доступа к объекту используется идентификатор, который передается в открытом виде в адресной строке браузера. Например, есть страница, которая отображает личное сообщение, и она имеет адрес вида: `mysite.ru/read_message.jsp?id=123654`. Перебирая число после "id=" можно будет читать чужие личные сообщения.

Небезопасная конфигурация. Безопасность web-приложения требует наличия безопасной конфигурации всех компонентов инфраструктуры. Настройки компонентов сервера по умолчанию зачастую небезопасны и открывают возможности к атакам. Например, кража сессионной cookie через JavaScript при XSS-атаке становится возможна благодаря выключенной по умолчанию настройке `cookie_http only`. При правильной настройке сервера, получить сессионную cookie через JavaScript невозможно.

Незащищенность критичных данных. Самый простой пример – передача данных по протоколу HTTP. Данные, передаваемые этому по протоколу, не шифруются, а при прохождении данных от компьютера пользователя до web-сервера они пройдут достаточно много различных узлов. На каждом из этих узлов может затаиться программа, которая считывает весь трафик и передает злоумышленнику. Такие данные должны передаваться исключительно по протоколу HTTPS, который требует наличие SSL-сертификата.

Отсутствие функций контроля доступа. Суть уязвимости заключается в отсутствии проверки наличия надлежащего доступа к запрашиваемому объекту. Большинство приложений проверяют права доступа, прежде чем отобразить данные в пользовательском интерфейсе. Есть множество вспомогательных служебных запросов, которые, зачастую отправляются в фоновом режиме асинхронно, при помощи технологии AJAX. Если параметры запроса недостаточно тщательно проверяются, злоумышленники смогут подделать запрос для доступа к данным без надлежащего разрешения.

Межсайтовая подделка запроса (CSRF/XSRF). Атаки позволяют злоумышленнику выполнять от имени жертвы действия на сервере. Например, в некоторой платежной системе для перевода средств на другой аккаунт, есть страница вида: `bank.com/money.jsp?amount=10&account=123`. Где `amount` – сумма для перевода и `account` – номер аккаунта, куда должны быть переведены средства. Если жертва заходит на сайт, созданный злоумышленником, от её лица тайно отправляется запрос на вышеуказанную страницу платежной системы. В итоге деньги уйдут на счет злоумышленника. Предполагается, что жертва должна была предварительно пройти аутентификацию в платежной системе.

Использование компонентов с известными уязвимостями. Зачастую web-приложения написаны с использованием специальных библиотек или «фреймворков», которые поставляются сторонними компаниями. В большинстве случаев эти компоненты имеют открытый исходный код, а это означает, что они есть не только у вас. Также уязвимости ищут (и находят) в более низкоуровневых компонентах системы, таких как сервер базы данных, web-сервер, и наконец, компоненты операционной системы вплоть до ее ядра. Очень важно использовать последние версии компонентов и следить за появляющимися известными уязвимостями на сайтах типа `securityfocus.com`.

Непроверенные переадресации и пересылки. Web-приложения зачастую переадресуют пользователя с одной страницы на другую. Атакующий может использовать такие страницы для переадресации жертвы на подложный сайт, который может иметь очень схожий или неотличимый интерфейс, это может привести к краже конфиденциальных данных.

Мы рассмотрели основные виды уязвимостей, постарались рассказать о них максимально простым языком, а также показать на простых практических примерах, какие риски несут для бизнеса те или иные атаки. В ходе исследования мы выяснили, что web-приложение может быть атаковано с любой стороны, что, в свою очередь, показывает, что даже самое простое web-приложение необходимо защищать хотя бы самыми базовыми способами. Это может минимизировать количество взломов и утечек данных из приложения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Урбанович, П. П. Киберпространство: тренды, угрозы и безопасность / П. П. Урбанович // Интеграция и развитие научно-технич. и образовательного сотрудничества – взгляд в будущее: сборник статей II Междунар. научно-техн. конф. "Минские научные чтения – 2019", Минск, 11-12 декабря 2019 г.: в 3 т. Т. 3. – Минск: БГТУ, 2020. – С. 180–185.

2. Урбанович, П. П. Защита информации методами криптографии, стеганографии и обфускации: учеб.-метод. пособие / П.П. Урбанович. – Минск: БГТУ, 2016. – 220 с.

2. Хоффман, Э. Безопасность веб-приложений/ Э. Хоффман. – М.: Прогресс-книга, 2021. – 330 с.

3. Тронкон, П. Bash и кибербезопасность: атака, защита и анализ из командной строки Linux/ П.Тронкон, К.Олбинг. – СПб.: Питер, 2020. – 288 с.

УДК 004.93

Маг. В.Д. Колодкин

Науч. рук. доц. Н.А. Жилияк

(кафедра информационных систем и технологий, БГТУ)

МЕТОД ОПТИМИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ

Методы проектирования с каждым годом становятся все прогрессивнее, применяется современное программное обеспечение, в результате чего возрастает эффективность труда и уменьшается время на разработку конкретного проекта. Процесс перехода от традиционных методов проектирования к BIM технологиям в первую очередь обусловлен быстрым развитием информационных технологий и появлением на рынке специализированного программного обеспечения, при использовании которого появляется возможность создания цифровой информационной модели объекта строительства. Существование данной модели позволяет использовать огромное количество средств автоматизированного управления, анализа и проверок; выпуска рабочей и проектной документации; совершенствования процесса строительства и визуального управления, оценки и анализа сметной стоимости и. т.д., но также позволит всем задействованным участникам проекта получать доступ к информации об объекте. Несомненным плюсом BIM-моделей является их взаимозаменяемость, т. е. при замене или изменении отдельных частей, компонентов информационной модели произойдет автоматическое обновление ее конфигурации, а также параметров связанных документов.

Логика BIM-моделирования часто бывает слишком тяжеловесной для решения простых задач. Чтобы обойти ограничения стандартных инструментов, оптимизировать работу в BIM-программе или расширить её возможности, можно использовать плагины. Плагины – это программные модули или файлы, которые добавляют дополнительные

функциональные возможности в целевой продукт (обычно в виде команд, автоматизирующих некоторые действия).

ЛИТЕРАТУРА

1. Абалтусов, Ю. А. BIM-технологии. Проблемы их внедрения и перспективы развития в строительстве и проектировании / Ю. А. Абалтусов, В. В. Чатуров. – Текст : непосредственный // Молодой ученый. – 2019. – № 25 (263). – С. 151–153.

УДК 004.42

Студ. В.А. Говоронок

Науч. рук. А.Д. Томко

(кафедра информационных систем и технологий, БГТУ)

ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АУКЦИОНОВ ПО ПРОДАЖЕ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНИКИ

В ходе работы была поставлена цель продемонстрировать веб-приложение, разработанное в рамках дипломного проектирования.

Веб-приложение имеет клиент-серверную архитектуру, в котором клиентом выступает браузер, а сервером – веб-сервер. Логика веб-приложения распределена между сервером и клиентом, хранение данных осуществляется, преимущественно, на сервере, обмен информацией происходит по сети.

Для написания приложения использовался язык программирования Java при помощи SpringFramework, что позволяет более гибко конфигурировать веб-приложение. Для хранения данных использовалась база данных MySQL, а в качестве веб-сервера выступает Tomcat.

Spring Framework – один из самых популярных фреймворков для создания веб-приложений на Java. Spring предоставляет большую свободу Java-разработчикам в проектировании; кроме того, он предоставляет хорошо документированные и лёгкие в использовании средства решения проблем, возникающих при создании приложений корпоративного масштаба.

Приложение написано с использованием шаблона MVC, который предоставляет архитектуру модель-представление-контроллер и готовые компоненты, которые можно использовать для разработки гибких и слабо связанных веб-приложений. Основная цель применения этой концепции состоит в отделении бизнес-логики от её визуализации. За счёт такого разделения повышается возможность повторного использования кода.

Основное назначение приложения – предоставить пользователям место для проведения онлайн аукционов по компьютерной технике. Незарегистрированный пользователь может лишь посмотреть общую информацию о площадке и информацию о самих зданиях, которые являются последней точкой для пользователя. Для любых других действий пользователю необходимо зарегистрироваться. Зарегистрированный пользователь имеет возможность создавать свои аукционы, участвовать в созданных другими пользователями аукционах, просматривать те торги, в которых он выиграл. Также существует раздел администрации, который позволяет следить за корректностью протекания всех процессов.

Площадка, где в одном месте собрана все виды компьютерной техники, значительно упрощает приобретение необходимых компонентов покупателям, а также позволяет быстрее продать ненужную технику по выгодной стоимости, как для покупателя, так и для продавца.

ЛИТЕРАТУРА

1. Spring.io [Электронный ресурс] /Режим доступа – <https://spring.io>
2. Фелипе Гутьеррес – Spring Boot 2, 2020г.
3. Крейг Уоллс - Spring в действии, 2018г.

УДК 004.43

Студ. А.В. Комкова
Науч. рук. А.Д. Томко
(кафедра информационных систем и технологий, БГТУ)

СКРЫТЫЕ ОСОБЕННОСТИ RUBY 3.0

В 2015 году создатель языка программирования Ruby предложил концепцию Ruby 3x3. Которая подразумевала, что релиз Ruby 3.0 произойдет, как только получится добиться трёхкратного увеличения производительности по сравнению с версией 2.0. В последнем релизе этого удалось достичь благодаря усовершенствованию поддержки JIT-компиляции.

Главные особенности Ruby 3.0.

– Добавлены улучшения в MJIT. Увеличена производительность в таких задачах, как игры (Optcarrot), ИИ (Rubykon), приложения с многократным вызовом нескольких методов. Несмотря на все улучшения в JIT-компиляторе, он все еще не готов для оптимизации приложений, реализованных с использованием RubyOnRails.

– Добавлена экспериментальная поддержка модели акторов Ractor. Ractor позволяет обеспечить параллельное выполнение программы без хлопот о потокобезопасности. В Ruby 3.0 можно создать несколько ракторов и запустить их параллельно. Общаться ракторы между собой будут с помощью сообщений.

– Добавлен планировщик fiber-потоков Fiber#scheduler. Волокна являются примитивами для реализации легковесного кооперативного параллелизма в Ruby. В основном они являются средством создания блоков кода, которые могут быть приостановлены и возобновлены, как и потоки. Основное отличие заключается в том, что они никогда не вытесняются, а планирование должно выполняться программистом, а не VM. Поддерживаемые методы и классы: Mutex#lock, Mutex#unlock, Mutex#sleep, ConditionVariable#wait, Queue#pop, SizedQueue#push, Thread#join, Kernel#sleep, Process.wait, IO#wait, IO#read, IO#write и др.

– Добавлен инструментарий для аннотации типов RBS. Он поддерживает большинство шаблонов в приложениях, написанных на Ruby. Аннотации RBS делают возможным выполнять статический анализ кода без явного определения типов.

– Добавлен экспериментальный анализатор типов TypeProf. На данном этапе TypeProf читает код, анализирует использование методов и генерирует прототип аннотаций типов в формате RBS.

ЛИТЕРАТУРА

1. BigBinary [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://www.bigbinary.com/blog/ruby-3-features> (дата обращения 10.04.2022).

2. Ruby Лучший Друг Программиста [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://www.ruby-lang.org/ru/news/2020/12/25/ruby-3-0-0-released/> (дата обращения 12.04.2022).

УДК 004.045

Студ. С.Н. Дорохов
Науч. рук. А.Д. Томко

(кафедра информационных систем и технологий, БГТУ)

БЛОКИ КАК ОБЪЕКТЫ В RUBY

Блоки – одна из ключевых концепций в Ruby, без которой практически не обходится ни один кусок кода. Они очень похожи на обычные лямбда-функции, но имеют свои особые черты. Для хорошего понимания языка и происходящего в коде нужно понимать, как они устроены. Здесь мы немного копнем вглубь.

Особенности блоков в Ruby.

– С одной стороны, у блоков есть особый синтаксис создания и передачи в функции как особого параметра. С другой стороны, сам блок – это объект, как и всё остальное в языке. Его можно как создать независимо от функции, так и использовать. За блоки в Ruby отвечает класс Proc.

– С объектом-блоком можно делать всё то же самое, что и с другими объектами. В этом смысле он ведет себя как анонимная функция в любом языке. Однако, если мы захотим этот объект использовать как блок при передаче в функцию, то ничего не получится.

– Хотя мы и имеем дело с блоком, всё же в примере выше он передается в функцию как обычный объект первым параметром. Но метод map() не принимает на вход ничего, кроме блока, поэтому код завершается с ошибкой. Блок, созданный как объект, невозможно напрямую использовать в методах, ожидающих на вход блоки. Для этого нужен специальный синтаксис.

– Амперсанд, добавленный в начале переменной, содержащей блок, передает этот блок в функцию не как параметр, а как блок.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ruby Лучший Друг Программиста [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://www.ruby-lang.org/ru/news/2020/12/25/ruby-3-0-0-released/> (дата обращения 12.04.2022).
2. Ruby. Объектно-ориентированное проектирование [Электронный ресурс] — Режим доступа: https://codernet.ru/books/ruby/ruby_obektno-orientirovannoe_proektirovanie_sendi_metc/.

УДК 004.932

Студ. А.В. Прудилко
Науч. рук. А.Д. Томко
(кафедра информационных систем и технологий, БГТУ)

ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ «ФОТОХОСТИНГ»

В ходе работы была поставлена цель продемонстрировать веб-приложение, созданное в рамках дипломного проектирования.

Веб-приложение «Фотохостинг» представляет собой монолитное веб-приложение, созданное на языке программирования «Python» с использованием веб-фреймворка «Django», в качестве хранилища данных была выбрана одна из востребованных баз данных – «MySQL». Веб-приложение развернуто в Docker-контейнере. Приложение опубликовано HTTP-сервер «Gunicorn» в связке с прокси-сервером «Nginx». Архитектура веб-приложения на Django основывается на структурном

паттерне «MTV», который является аналогом паттерна «MVC», что в свою очередь обеспечивает отделение моделей от бизнес-логики и представлений.

Главными функциями приложения являются: возможность пользователям делиться своими публикациями, которые включают в себя изображение и текстовое описание, с другими пользователями и коммуникация между ними при помощи комментариев и отметок «Нравится».

На главной странице веб-приложения представлена стена с публикациями, отсортированных по интересам пользователя и список наиболее популярных тематических коллекций изображений. У каждого пользователя есть своя личная страница с его профилем, в котором собрана информация о нем, статистика использования приложения, все его публикации и коллекции. Неавторизованный пользователь имеет ограниченный доступ к веб-приложению: для него доступен только просмотр стены с публикациями. Для модерации публикаций и слежения за исполнением правил веб-приложения была добавлена роль администратора. Только у данного типа пользователей есть доступ к обширной панели администратора, где он имеет неограниченные права на изменение любых публикаций и изменению привилегий пользователей.

Особенностью данного приложения является использование нейронной сети «Rudale», которая используется для генерирования изображений по текстовому описанию. Данная нейронная сеть представляет собой обученную модель с более чем 1.3 миллиарда параметров. Из-за тяжеловесности данной системы время генерирования изображений составляет около 20 минут. Нейронная сеть способна по тексту на русском языке создать изображение, которое максимально подходит по семантике написанному тексту, основываясь на множителях связей нейронов, созданных при обучении модели.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гудфеллоу Я., Бенджио И., Курвилль А. – Глубокое обучение, 2017 г.
2. Djbook [Электронный ресурс] /Режим доступа – <https://djbook.ru>.

ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ СПИСКА ПОКУПОК НА ОСНОВЕ ВЫБРАННЫХ РЕЦЕПТОВ

Составление списка покупок – это всегда долгий и не самый интересный процесс. Особенно, когда дело касается закупок продуктов к большим праздникам, например, Новый Год. Необходимо запланировать покупку разных продуктов в нужном количестве, сверяясь с книгой рецептов. Возникла идея разработать мобильное приложение для людей, которые часто готовят различные блюда по рецептам и, как следствие, часто ходят в магазин.

Приложение объединяет в себе книгу рецептов и списки покупок. Реализованы две роли: обычного пользователя и модератора. Для пользователя приложения реализованы следующие функции:

- создание рецепта;
- копирование рецептов других пользователей;
- возможность изменять скопированные рецепты под себя;
- отправка собственных рецептов модератору для публикации;
- планирование события с указанием рецептов;
- просмотр рецептов в офлайн режиме.

Модератор может выполнять эти же функции, а кроме этого, еще и давать возможность пользователям публиковать свои рецепты. Архитектурно проект является клиент-серверным приложением, где клиент с помощью интерфейса обеспечивает обмен информацией между пользователем и приложением, сервер принимает запросы клиента, обрабатывает их и возвращает ему результаты, а база данных отвечает за хранение информации от клиента. Серверная часть приложения написана на языке программирования JavaScript с применением программной платформы Node.js и фреймворка Express. Он имеет в своем распоряжении множество служебных методов HTTP и промежуточных обработчиков, которые позволяют создать надежный API быстро и легко.

Модель данных реализована с помощью СУБД MS SQL 2019, представляющей собой реляционную систему управления базами данных.

Для написания клиентской части кода использовалась среда разработки Microsoft VisualCode и AndroidStudio. Был применён фреймворк ReactNative. ReactNative – это кроссплатформенный фреймворк с открытым исходным кодом для разработки гибридных приложений на языке JavaScript с использованием TypeScript. Для эффективного менеджмента состояния клиентского приложения и сохранения данных в локальное хранилище использовалась библиотека Redux.

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В КОМПАНИИ

Среди существующих типов моделей машинного обучения чаще всего используются методы классификации и регрессионного анализа. Классификация позволяет разработчику распределить клиентов по категориям, заказы по приоритетности и т. д. Регрессия в свою очередь предоставляет возможность получить информацию о возможных перспективах текущей стратегии развития: рост либо падение спроса, качество работы сотрудников, возможный рост либо падение цен на продукцию и т. д. Даже без учета дополнительных настроек модели машинного обучения, построенные на данных методах, способны показать хорошие результаты предсказания уже на заранее установленных параметрах, что снижает порог вхождения как для данных, используемых для обучения, так и для разработчика модели, позволяя использовать данную ему гибкость для оптимизации работы в будущем.

Основными языками, используемыми в разработке моделей, на данный момент, являются Python и Go, однако на состояние 2022 года лидирующим является Python, который позволяет создавать готовые проекты гораздо быстрее путем упрощения его правил написания кода. По скорости выполнения Python является одним из наиболее отстающих языков, однако в современных условиях данное качество почти никак не сказывается, поскольку большинство проектов, построенных на данном языке, не требуют больших вычислительных мощностей. В некоторых случаях, например, при разработке моделей глубокого обучения DLM (Deep Learning Models), однако в подобных случаях разработчики стараются оптимизировать саму модель для ускорения процесса обучения, компенсируя таким образом скорость компиляции кода.

На данный момент 98 % крупных компаний используют различные модели машинного обучения, что позволяет существенно сократить расходы компании на риски, которые можно выявить с использованием алгоритмов моделей. Наиболее частыми библиотеками, которые используются для обучения, являются Scikit-learn и TensorFlow. Данные платформы полностью доступны для разработчиков, что позволяет любому создать свою модель и использовать ее, не опираясь на финансовые или лицензионные рамки. Единственным ограничением является лишь то, что Scikit-learn является библиотекой для языка Python,

что не позволяет использовать его в совокупности с другими языками программирования. TensorFlow является продуктом компании Google, что указывает на надежность данной платформы обучения, как и на распространенность пакета разработки, предоставляемого компанией. Все эти качества делают разработку моделей невероятно открытым процессом, доступным для каждого разработчика и любой компании.

УДК 004.04

Студ. А.Д. Томко
Науч. рук. зав. кафедрой В.В. Смелов
(кафедра информационных систем и технологий, БГТУ)

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ ПРОГРАММНЫМИ РОБОТАМИ НА ПЛАТФОРМЕ UIPATH

С помощью технологии RPA (Robotic Process Automation) компании автоматизируют выполнение рутинных повторяющихся задач. Это может быть перенос данных из одной системы в другую, выставление счетов, извлечение текста из документов и многое другое. При использовании RPA подобные задачи берут на себя программные роботы – приложения, обученные имитировать действия человека. В течение многих лет роботы играли важную роль в производстве. Существуют и программные роботы. Эти программы способны производить вычисления и автономно решать поставленные им задачи.

Примеры RPA

- Работа с таблицами в Excel, копирование и преобразование данных
- Проверка информации на корректность
- Заполнение экранных форм банк-клиента
- Формирование отчетов
- Перенос данных из одной системы в другую

Благодаря RPA можно по-новому взглянуть на бизнес-процессы. Эта технология позволяет автоматизировать множество корпоративных функций.

Что это дает для бизнеса?

- Снижение затрат на выполнение рутинных операций.
- Меньше ошибок в процессах, выше качество и скорость их выполнения.
- Возможность экономного масштабирования бизнеса.
- Снижение рисков для бизнеса.
- Смещение фокуса сотрудников на выполнение интеллектуальных задач.

Что обычно делают с Software Robots:

- извлечение данных (OCR, E-Mail, PDF);
- перенос данных, интеграция;
- преобразование данных;
- транзакции в ERP;
- работа с формами;
- написание писем, работа с SM\IM;
- анализ данных, формирование отчетов.

Сегодня программные роботы всё больше завоевывают рынок и становятся движущей силой трансформации компаний в эпоху цифровых технологий.

ЛИТЕРАТУРА

1. RPARussia [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://rparussia.ru> (дата обращения 18.04.2022).

2. What is Robotic Process Automation - RPA Software | UiPath [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://www.uipath.com/rpa/robotic-process-automation> (дата обращения 18.04.2022)

УДК 004.4

Студ. А.А. Ткачёв

Науч. рук. доц. Н.А. Жилияк

(кафедра информационных систем и технологий, БГТУ)

MATERIALUI. НОВАЯ ЭРА В FRONT-END РАЗРАБОТКЕ

С 2019 года наступила новая эра во Front-End разработке, а именно переход от отзывчивых веб-страниц, к полноценным одностраничным веб-приложениям на React. До этого перехода, основным инструментом созданием сайтов был Bootstrap, выпущенный Twitter в 2011 году, который поддерживался на jQuery, но с переходом на React, Bootstrap не давал полноценной эффективности его использования и способностью кастомной стилизации, поэтому на его замену появился MaterialUI, разработанный Google в 2014 году.

Поговорим о плюсах и минусах MaterialUI перед Bootstrap. Из плюсов:

- поддержка одностраничных веб-приложений;
- поддержка адаптивности и стилизации для мобильных устройств;
- нет зависимости от сторонних CSS библиотек, основан только на React базе;
- уникальность дизайнов и шаблонов, лёгкая стилизация компонентов;

Из минусов:

- более медленная скорость разработке приложений, по сравнению с Bootstrap;
- количество существующих шаблонов.

Производительность MaterialUI широко использует анимацию, которая влечет за собой много накладных расходов. Например, такие эффекты, как тень, заливка цветом и переходы дизайна, могут быть прерывистыми, что может вызвать неприятные ощущения у обычных пользователей. Чтобы решить эту проблему, Google разработал MaterialDesignLite (MDL).

MaterialDesignLite, MDL – это библиотека компонентов пользовательского интерфейса, созданная с помощью CSS, JavaScript и HTML. Компоненты пользовательского интерфейса MDL помогают создавать привлекательные, согласованные и функциональные веб-страницы и веб-приложения, придерживаясь при этом современных принципов веб-дизайна, таких как переносимость браузера, независимость от устройства и плавная деградация. Это помогает создавать более быстрые, красивые и отзывчивые веб-сайты. Materialобеспечивает поддержку нескольких браузеров и является легким по своей природе, улучшая отзывчивость всех анимаций.

Приложение MaterialDesignLite (MDL) имеет небольшой размер 27kb. Он занимает мало места в памяти, что помогает сократить ненужные накладные расходы. В частности, анимация в MaterialDesign может быть чрезмерной для некоторых устройств, чему можно противостоять с помощью MDL.

Поскольку инфраструктура MaterialUI построена на основе компонентов, она помогает легко создавать сложные приложения. Поскольку эти компоненты независимы друг от друга, вы можете разрабатывать сложные и отдельные элементы интерфейса, не беспокоясь о зависимостях. Material UI позволяет унифицировать дизайн, что помогает поддерживать упрощенный пользовательский интерфейс и темы, которые также соответствуют рекомендациям Google. Таким образом, нативный интерфейс для приложений Android можно создавать удобно.

Из сравнения можно сделать вывод, что Material UI более современный и адаптивный, по сравнению с Bootstrap.

Material UI представляет огромный выбор документации. На официальном сайте мы можем ознакомиться с Material Design, Material UI. Что касается востребованности MaterialUI на рынке, то тенденция только растёт, так как владельцы продуктов переводят свои CRM-системы, мобильные версии и уникальные дизайны на MaterialUI.

ЛИТЕРАТУРА

1. BOOTSTRAP VS MATERIAL COMPARISON [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.youtube.com/watch?v=CgjftJNfKc&ab_channel=Jelvix (дата обращения 16.04.2022)
2. Bootstrap vs. Material-UI. Which One to Use for the Next Web App? [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://flatlogic.com/blog/bootstrap-vs-material-ui-which-one-to-use-for-the-next-web-app/> (дата обращения 16.04.2022)
3. Bootstrap vs. Material: Which is the True Frontend Maestro? [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.simform.com/blog/bootstrap-vs-material/> (дата обращения 16.04.2022)

УДК [004.056+003.26](075.8)

Студ. С.И. Тумаш
Науч. рук. проф. П.П. Урбанович
(кафедра информационных систем и технологий, БГТУ)

ГЕНЕРАЦИЯ ЭФФЕКТИВНОЙ ХЕШ-ФУНКЦИИ МЕТОДОМ ПЕРЕБОРА

Хеш-функции нашли применение в решении таких задач, как реализация ассоциативных массивов, вычисление контрольных сумм данных для последующего обнаружения в них ошибок, хранение паролей, выработка электронной подписи и др. [1].

Задачей нашего исследования является разработка случайного генератора хеш-функций и замера эффективности функций, полученных в результате его работы, что позволило бы в дальнейшем выявить некоторые закономерности, объединяющие наиболее эффективные из сгенерированных.

В качестве характеристики, определяющей эффективность, выбирается лавинный критерий [1].

Определим генератор как пару $G = (O, k)$, где $O = \{o_1(x), o_2(x), \dots, o_n(x)\}$ – множество элементарных операций, k – количество случайно выбираемых из O операций, из композиции которых будет состоять $H(x)$ [2, 3].

Тогда сгенерированная им хеш-функция $H(x)$, представляющая собой композицию случайно выбранных операций из O , определяется следующим образом: $H(x) = r_1(x) \circ r_2(x) \circ \dots \circ r_k(x)$, где $r_i(x) \in_R O$, т. е. случайно выбранная, согласно дискретному равномерному распределению, функция из множества операций O .

Целесообразно в качестве элементарных операций O использовать обратимые (биективные) функции, т.к. они взаимно однозначно отображают множество входных значений на множество выходных, что в мире хеш-функций означает отсутствие коллизий.

Докажем, что результирующая функция $H(x)$ в таком случае будет обратимой. Пусть f и g — обратимые функции, f^{-1} и g^{-1} — обратные им функции соответственно, а h — композиция f и g . Зная, что композиция ассоциативна, запишем:

$$h \circ (g^{-1} \circ f^{-1}) = (f \circ g) \circ (g^{-1} \circ f^{-1}) = (f \circ f^{-1}) \circ (g \circ g^{-1}) = Id \circ Id = Id,$$

где Id — тождественное отображение, т. е. функция, переводящая аргумент в себя. Таким образом, h также является обратимой, и обратной для нее является $(g^{-1} \circ f^{-1})$.

В рамках данной работы с целью избежать излишне комплексных объяснений, будет рассматриваться и генерироваться лишь подмножество целочисленных функций, т. е. принимающих и возвращающих целое число. Но и все целые числа мы рассматривать по понятным причинам не будем, лишь те, что представлены структурой `System.Int32` из `VCL` — части `CLI`, разработанной `Microsoft`.

Набор операций, используемых в программной реализации:

- | | |
|--------------------------------------|---|
| 1. $o_1(x) = \sim x$ | 1. $o_1(x)^{-1} = o_1(x)$ |
| 2. $o_2(x) = x + const$ | 2. $o_2(x)^{-1} = x - const$ |
| 3. $o_3(x) = x - const$ | 3. $o_3(x)^{-1} = x + const$ |
| 4. $o_4(x) = x \wedge const$ | 4. $o_4(x)^{-1} = o_4(x)$ |
| 5. $o_5(x) = x \wedge (x \gg const)$ | 5. o_5^{-1} нетривиальна, см. обратное преобразование Кода Грея |
| 6. $o_6(x) = x \wedge (x \ll const)$ | 6. o_6^{-1} ищется по аналогии с o_5^{-1} |
| 7. $o_7(x) = x - (x \ll const)$ | 7. $o_7(x)^{-1} = \frac{x}{1 - 2^{const}}$ |
| 8. $o_8(x) = x + (x \ll const)$ | 8. $o_8(x)^{-1} = \frac{x}{1 + 2^{const}}$ |

Разумеется, это не все обратимые операции, которые имеет смысл использовать в хеш-функциях: какой-нибудь циклический сдвиг или умножение на нечетную константу тоже могут себя неплохо показать. Используемая в программной реализации методика вычисления приблизительного значения лавинного эффекта:

1. Выбрать случайное число x .
2. Вычислить хеш x с помощью сгенерированной функции.
3. Инвертировать в x бит номер $n+1$ (начальное значение $n = 0$).
4. Вычислить новое значение хеша измененного x .
5. Вычислить сумму по модулю 2 предыдущего и нового хеша S .
6. Вычислить количество выставленных битов в S и разделить это число на общее количество битов в S (32 для `System.Int32`).

7. Записать результат деления.
8. Увеличить n на 1.
9. Если $n < 32$, то перейти к третьему пункту.
10. Вычислить среднее значение результатов деления, получив искомый лавинный эффект.

Для генерации функций, их компиляции и запуска во время выполнения программы использовались классы из сборки System.Linq.Expressions, являющейся частью .NETDLR. Сборка содержит классы, позволяющие формировать из программных инструкций объекты, представляющие собой синтаксические деревья, которые можно компилировать и исполнять. Кроме того, такое удобное представление программных инструкций позволяет легко преобразовать дерево в код на любом языке программирования (рисунок 1).

<pre>def method(a: int) -> int: a += a << 20 a += a << 4 a -= a << 11 a ^= a << 2 a -= a << 6 a -= 653856259 a ^= a >> 27 return a</pre>	}	<pre>int Method(int a) { a += a << 2; a ^= a >> 5; a += 1764512281; a -= 1011455830; a -= a << 14; a ^= a >> 31; a ^= 1473526182; return a; }</pre>
---	---	---

Рисунок 1 – Сгенерированной программой код на C# и Python

Пробные запуски показывают (рисунок 3), что данное программное средство способно за разумное время генерировать функций с лавинным эффектом, приближающимся к 50 процентам, то есть удовлетворяющие Лавинному критерию. Лучшие из сгенерированных функций, конечно, стоило бы изучить подробнее, учитывая, что методика расчета лавинного эффекта не гарантирует идеальной точности, но результат в любом случае заслуживает внимания.

The screenshot shows a web application interface for generating functions with an avalanche effect. On the left, there are input fields for 'Count' (set to 1000) and 'Number of operations' (set to 5). Below these is a dropdown menu for the programming language, currently set to 'C#'. A list of operations is shown with checkboxes: All, Add, Subtract, Not, Xor, L shift xor, R shift xor, L shift subtract, and L shift add. A blue 'Generate' button is located at the bottom left. On the right side, there are two panels. The top panel, titled 'Best function', shows a function with an 'Avalanche effect' of 0.5. The bottom panel, titled 'All functions', shows a function with an 'Avalanche effect' of 0.24023438. Both panels display the source code of the generated functions.

Рисунок 3 –Результат работы программы

ЛИТЕРАТУРА

1. Урбанович, П.П. Защита информации методами криптографии, стеганографии и обфускации: учеб.-метод. пособие / П.П. Урбанович. – Минск: БГТУ, 2016. – 220 с.

2. The avalanche criterion randomness test / J. Castro [et.]. // Mathematics and Computers in Simulation. – 2004. – № 6. – P. 1–7.

3. ExpressionTrees [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/csharp/programming-guide/concepts/expression-trees>. – Дата доступа: 19.04.2022.

УДК 004.921

Студ. А.В. Кизино; Е.В. Обухова
Науч. рук. ассист. А.Н. Щербакова
(кафедра информатики и веб-дизайна, БГТУ)

ГУБКА МЕНГЕРА

Фрактал – множество, обладающее свойством самоподобия. Ковёр Серпинского – фрактал, один из двумерных аналогов множества Кантора, предложенный польским математиком Вацлавом Серпинским в 1916 г. Ковёр Серпинского представляет собой частный случай многоугольного множества Серпинского. Он состоит из 8 одинаковых частей, коэффициент подобия $1/3$. Губка Менгера – трёхмерный аналог ковра Серпинского. У губки Менгера бесконечная площадь поверхности, но нулевой объем. Её размер находится между двух и трёхмерными измерениями. Сечение губки Менгера, ограниченной кубом со стороной один и центром в начале координат, плоскостью $\{x+y+z=0\}$ содержит гексаграммы.

Алгоритм построения губки Менгера

1. Каждая грань куба, имеющая единичную длину, делится на 9 равных квадратиков так же, как и при построении квадратного ковра Серпинского.

2. Удаляя 7 кубиков (один центральный и 6 из центра каждой из граней), противоположные грани исходного куба соединяются сквозным центральным отверстием квадратной формы.

3. Итерационная процедура с вырезанием сквозных отверстий и последующего превращения каждого оставшегося кубика в 20 еще более мелких продолжается до бесконечности [1].

Применение губки Менгера

1. Архитектура.
2. Медицина.
3. Строительство.
4. Экология.

ЛИТЕРАТУРА

1. Моделирование губки Менгера [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://quasi-art.ru/library/blender/modelirovanie-gubki-mengera>. – Дата доступа: 15.04.2022.

УДК 004.422.83

Студ. М.Е. Глушкова
Науч. рук. ассист. А.Н. Щербакова
(кафедра информатики и веб-дизайна, БГТУ)

РАБОТА С БИБЛИОТЕКОЙ Cocos2D-X

Cocos2d-x появился в 2010 году и является кроссплатформенным игровым движком. Его ядро написано на C++ и поддерживает разработку на C++, Lua и JavaScript.

Главные особенности: OpenGL; управление сценами, эффекты смены сцен; спрайты, визуальные эффекты; меню и кнопки; обработка касаний на мобильных устройствах; поддержка звука; различные элементы управления.

Главные компоненты:

1. Director. Класс Director – это то, что используется для управления глобальными настройками игры, главным окном, основным видом и запуском сцен.

2. Scene. Сцена отрисовывается объектом Renderer. Renderer отвечает за отрисовку графических объектов и других объектов сцены.

3. Scene Graph – это структура данных, которая используется в Scene. SceneGraph содержит узлы (Node). Представляет из себя дерево.

4. Sprites. Все игры используют спрайты. Важно отметить: не каждый графический элемент игры – это спрайт. Если элемент не перемещается по экрану, то это просто узел (Node).

5. Actions. Движение, повороты, вращение – это все экшены.

Преимущества и недостатки Cocos2d-x:

- бесплатный;
- очень производительен в 2d разработке;
- полностью кроссплатформенный;
- открытый код, за счет этого движок постоянно развивается;
- отличная архитектура;
- очень мало обучающих материалов и статей, а также сложная для понимания документация.

ЛИТЕРАТУРА

1. Cocos2d-x – разработка простой игры [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/270133/>. – Дата доступа: 13.04.2022.

МНОЖЕСТВО МАНДЕЛЬБРОТА

Множество Мандельброта – представитель фракталов, визуально представляющий собой набор бесконечного количества овалов. Моделируется геометрически как набор точек на комплексной плоскости, удовлетворяющий определенным правилам.

Для демонстрации множества Мандельброта использовалось приложение, представляющее собой область с изображением графика множества Мандельброта и панелью навигации по графику для пользователя.

Для разработки использовался язык программирования C#. Изображение хранится в структуре bitmap.

Результат выполнения программы представлен на рисунке 1.

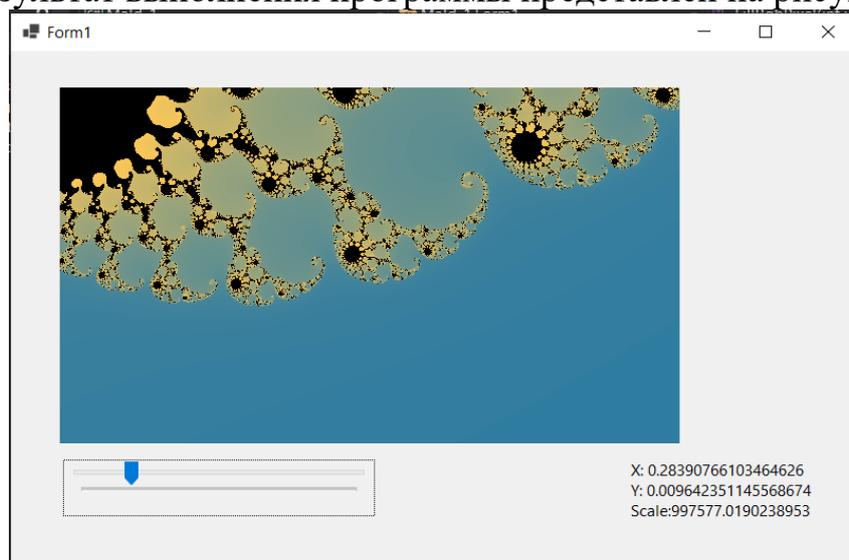


Рисунок 1 – Результат выполнения программы

Множество Мандельброта применяется в следующих областях: искусство, физика, сжатие изображений, компьютерная графика в играх.

Вариации множества Мандельброта:

- гладкая лампочка Мандельброта;
- лампочка Мандельброта дробной степени;
- синусоидальная лампочка Мандельброта.

Студ. А.И. Ничипорчик, Е.В. Лазарева
Науч. рук. ассист. А.Н. Щербакова
(кафедра информатики и веб-дизайна, БГТУ)

ТЕССЕЛЯЦИЯ В КОМПЬЮТЕРНЫХ ИГРАХ

На базовом уровне тесселяция – это метод разбиения полигонов на более мелкие части. Сама по себе тесселяция не сильно улучшает реализм. Тесселяция повышает реализм в том случае, если новые треугольники используются для описания новой информации.

Самый простой и популярный способ использования новых треугольников – это применение карты смещения. Карта смещения – это текстура, хранящая информацию о высотах. Популярный способ применения карт смещения – это создание рельефных ландшафтов с каньонами, пиками и пиками.

Процесс тесселяции предмета начинается в Hull Shader (поверхностный шейдер) – он берет контрольные точки и вычисляет нужный уровень тесселяции. После этой базисной реорганизации контрольные точки отправляются в Domain Shader (доменный шейдер) – тесселятор абсолютно ничего не знает о контрольных точках. Вместо этого тесселятору предоставляют некоторое количество параметров тесселяции, которые задают ему требуемый уровень тесселяции на определенном патче (особые минимальные кусочки объекта). Hull Shader сообщает тесселятору, в каком порядке он должен работать – разработчик сможет определить, каким методом произойдет процесс тесселяции, поскольку модуль тесселяции располагает фиксированным комплектом функций, у него есть несколько операционных режимов. Тесселятор берет то, что было подано ему из Hull Shader, и действует в патче над формированием требуемой добавочной геометрии. Как только эта стадия будет завершена, он выдаст доменные точки (domain points) и данные топологии. Доменные точки подаются в Domain Shader, который создает на их основе вершины, доступные прочей части конвейера.

Здесь нужно отметить то, что на всех этапах стадии тесселяции работа ведется не с треугольниками – вместо этого обрабатываются патчи и точки. Патчи представляют собой кривые или области поверхности и практически всегда являются четырехугольниками. Это первый случай, когда DirectX использует в качестве примитивов не треугольники, и это является существенным шагом вперед.

Студ. С.В. Кляшторная, А.П. Головкина
 Науч. рук. ассист. А.Н. Щербакова
 (кафедра информатики и веб-дизайна, БГТУ)

СРАВНЕНИЕ РЕЖИМОВ РЕНДЕРИНГА В ПРОГРАММЕ BLENDER

Blender – профессиональное свободное и открытое программное обеспечение для создания трёхмерной компьютерной графики. Данное ПО предоставляет два полноценных режима рендеринга: Cycles и Eevee.

Сравнение режимов рендеринга проводилось по следующим 7 критериям: окружающая оклюзия, объемные лучи, отражение, преломление, тени, глобальное освещение, подповерхностное рассеивание.

Таблица – Сравнение режимов рендеринга

Критерии сравнения	Eevee	Cycles
Окружающая оклюзия	Переходы получаются резкими	Переходы получаются плавными и естественными
Глобальное освещение	Использует зонды освещения и запечку	Имеет встроенные алгоритмы глобального освещения
Объемные лучи	Результат не содержит шумов	Результат содержит большое количество шумов
Отражение	Может содержать небольшие недочеты	Более реалистичны
Преломление	Хорошо работает на простых объектах	Подходит для объектов любой сложности
Тени	Может быть затруднительно получить реалистичный результат	Не ограничены разрешением
Подповерхностное рассеивание	Дает хороший результат на объектах средней толщины	Подходит для объектов любой толщины

Выбор между Cycles и Eevee сильно зависит от того, какой результат необходимо получить на финальном рендере. Если это что-то мультяшное и стилизованное, можно смело использовать Eevee и получить хороший результат за небольшое время. С другой стороны, если цель – получить максимально приближенное к реальности изображение, лучше использовать Cycles.

Студ. К.М. Гуменникова
Науч. рук. ассист. А.Н. Щербакова
(кафедра информатики и веб-дизайна, БГТУ)

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ В МЕДИЦИНЕ

Развитие компьютерной графики в медицине улучшает здравоохранение, тем самым приносит огромную пользу пациентам. Благодаря развитию информационных технологий теперь удобнее вести учёт пациентов и дистанционно наблюдать за состоянием больных. Осуществлять различного рода операции позволяют методы визуализации в компьютерной графике.

В настоящее время объекты в медицине создаются, в основном, двумя способами: с помощью плоских полигонов и с помощью вокселей.

Полигональное моделирование – моделирование, при котором объекты представляются в виде совокупностей многогранников, поверхность каждого из которых – треугольники. Часто используется, если специалисту не требуется знать, что у модели находится внутри.

Воксельная графика используется в качестве альтернативы полигонам. В ней объект состоит из объёмных трёхмерных кубиков, которые заполняют внутренность 3D-модели. Данная технология используется в программах для просмотра снимков компьютерной томографии, трёхмерного УЗИ, МРТ.

Для построения объектов моделирования чаще всего используются такие программы, как 3D-Studio MAX, OpenGL и DirectX. Также популярны в этой области: Autodesk Maya (от компании Autodesk), Newtek Lightwave (фирмы NewTek) SoftImage XSI (от компании Softimage), Rhinoceros 3D (от компании McNeal & Associates), Cinema 4D (фирмы MAXON).

Компьютерная графика широко используется в таких областях медицины, как: хирургия, терапия, педиатрия, гинекология, стоматология, травматология, косметология, эндоскопия и физиотерапия. Графика делает информацию более компактной и удобной в использовании. Она даёт возможность рассматривать исследуемый объект в тех местах, которые недоступны обычному человеческому глазу.

Студ. А.С. Каленик
Науч. рук. ассист. А.Н. Щербакова
(кафедра информатики и веб-дизайна, БГТУ)

СОЗДАНИЕ ПРОСТОЙ СЦЕНЫ С ПОМОЩЬЮ БИБЛИОТЕКИ THREE.JS

Three.js – это одна из самых популярных WebGL библиотек, и она достаточно проста в освоении. Three.js представляет встроенные функции, которые помогут в реализации 3D. Библиотека содержит стандартные сущности, такие как поверхности, расположенные в координатной системе, камера, свет и материалы, для реалистичности, анимации, для оживления и так далее.

Перед тем, как создать сцену, необходимо подключить новый `render. Renderer` –инструмент, отвечающий за фактическое получение всех предоставленных пользователем данных и их отрисовку на холст. Есть два вида таких инструментов: WebGL по умолчанию, другие – Canvas, SVG, CSS, и DOM.

Сцена –это место, где все происходит. В Three.js роль сцены выполняет объект `Scene`. Когда создаются новые объекты, они добавляются в сцену с помощью метода `Add()`.

Для отображения сцены необходимо создать камеру, установить её позицию в координатной системе и направить её на нужную точку, где расположен объект.

Three.js предоставляет набор predefined примитивов, которые можно использовать для создания 3D-фигур. Следовательно, для добавления куба, необходимо использовать метод `Box Geometry()`.

Самой геометрии недостаточно для отображения фигуры, нужно использовать материал. Материал – это то, что покрывает объект, а именно цвета или текстуры на его поверхности.

Чтобы применить материал к геометрии, используется сетка. Она принимает форму и добавляет указанный материал к каждой грани 3D-фигуры.

Итоговыми действиями будут: отрисовка сцены и добавление в нее куба. Отрисовка выполняется с помощью функции `render()` и метода `request Animation Frame()`.

Студ. Д.А. Зворыкин, Т.А. Хованский
Науч. рук. ассист. А.Н. Щербакова
(кафедра информатики и веб-дизайна, БГТУ)

ТЕХНОЛОГИЯ MOTION CAPTURE

Захват движения (Motion capture) – способ анимации движения, при котором вместо ручной анимации используется оцифровка движений реального объекта с дальнейшим переносом его на 3d-модель.

Есть два вида систем Motion capture:

1. Маркерная система Motion capture. Актёр, с которого снимаются движения, надевает костюм с датчиками и имитирует нужные для анимации движения. Информацию с датчиков снимает множество камер, затем она передаётся в компьютер, где из неё формируется единая трёхмерная модель, повторяющая движения актёра. Далее, согласно этой модели, происходит анимация персонажа.

2. Безмаркерная технология. Для отслеживания движения не нужны костюм или датчики движения. Безмаркерная технология использует технологии распознавания образов и компьютерного зрения. Актёру не нужно надевать на себя специальной одежды, поэтому подготовка к съёмке упрощается, а сложные движения (драки, акробатика и т.п.) снимаются быстрее и безопаснее, так как отсутствует риск поломки датчиков движения.

Виды маркерных систем:

1. Оптические: в состав системы входит костюм, на котором закрепляются датчики-маркеры, отражающие или излучающие свет.

2. Магнитные: в состав системы входят маркеры, являющиеся магнитами, и камеры, представляющие собой ресиверы. Магнитная система вычисляет координаты их позиций, используя искажения магнитных потоков.

3. Механические: в состав системы входит специальный тосар-скелет, надеваемый на актёра. Этот скелет внимательно отслеживает сгибы суставов актёра и собирает точную информацию о его движениях. В компьютер при этом передаются данные об углах сгибов всех суставов.

4. Гироскопические (инерциальные): в состав системы входят миниатюрные гироскопы и инерциальные сенсоры, которые крепятся на костюме актёра и работают аналогично магнитам и маркерам в других тосар-системах.

ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ «YOURPIANO»

Веб-приложение «YourPiano» предназначено для того, чтобы его пользователи могли играть на фортепиано, не имея у себя в наличии музыкального инструмента, используя для этого только свой компьютер. Также приложение помогает пользователям обучаться игре на фортепиано песен, имеющихся на сайте.

Серверная часть приложения была реализована при помощи PHP-фреймворка Laravel.

Клиентская часть приложения разработана при помощи JS-фреймворка Vue.js. При помощи системы динамического обновления контента существенно облегчается задача создания анимации движения нот (рисунок 1).

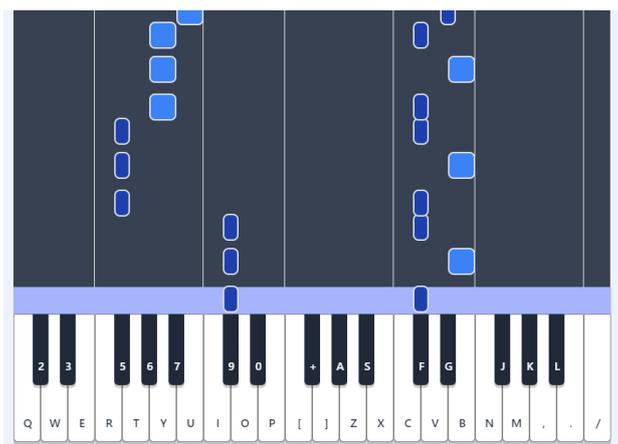


Рисунок 1– Анимация движения нот в веб-приложении

За каждую сыгранную мелодию в рейтинговом режиме игры пользователю начисляются очки в зависимости от правильности исполнения.

Таким образом, получившееся приложение может быть использовано в целях обучения игре на фортепиано, а также в развлекательных целях пользователя. Играть на фортепиано в приложении можно не только при помощи клавиатуры, но и при помощи MIDI-клавиатуры. Все это делает приложение многофункциональным и привлекательным для пользователя.

ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ ВЕБ-ПЛОЩАДКИ «SCARLETBOOK»

Веб-площадка ScarletBook разрабатывалась для того, чтобы пользователи могли делиться своими придуманными историями, а другие пользователи могли их читать и оценивать.

При разработке функционала было принято решение о создании сервиса, который бы делал автоматическую рассылку статистики истории для автора. Это нужно для того, чтобы он понимал актуальность его историй. Для реализации данной функции используются фреймворк NestJs, PostgreSQL, Nodemailer, Cron Job, Handlebars, Stripo.

Результат проделанной работы представлен на рисунке 1 в виде пришедшего на почту письма.

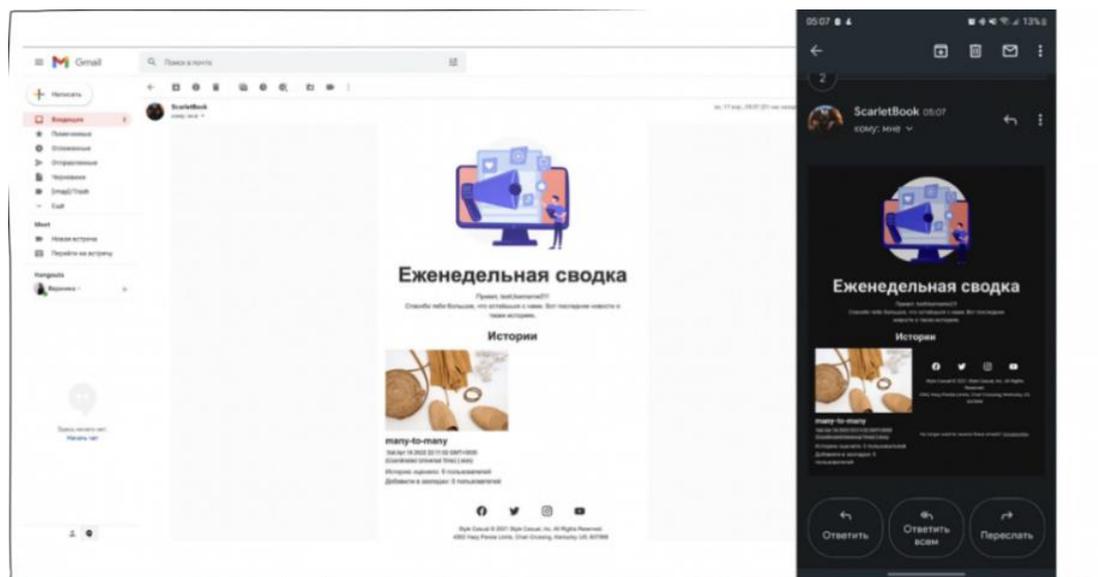


Рисунок 1 – Письмо на почте

Хоть письма и создаются (верстаются) HTML-кодом, как и сайты, но процесс этот намного более сложный и трудоёмкий. Вёрстка сайта должна обеспечить его «ровный» внешний вид исключительно для браузеров, специфика работы которых практически одинаковая. Но для прочтения электронной почты могут использоваться не только браузеры, но и различные мобильные приложения и почтовые клиенты (программы на компьютерах). И разнообразие всех этих инструментов накладывает ряд обязательств и ограничений на вёрстку писем.

ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ ОБЛАЧНОГО СЕРВИСА «U-CLOUD»

Облачный сервис uCloud – это сервис, предназначенный для хранения и распространения данных в рамках университета.

Главное рабочее пространство сервиса представлено на рисунке 1.

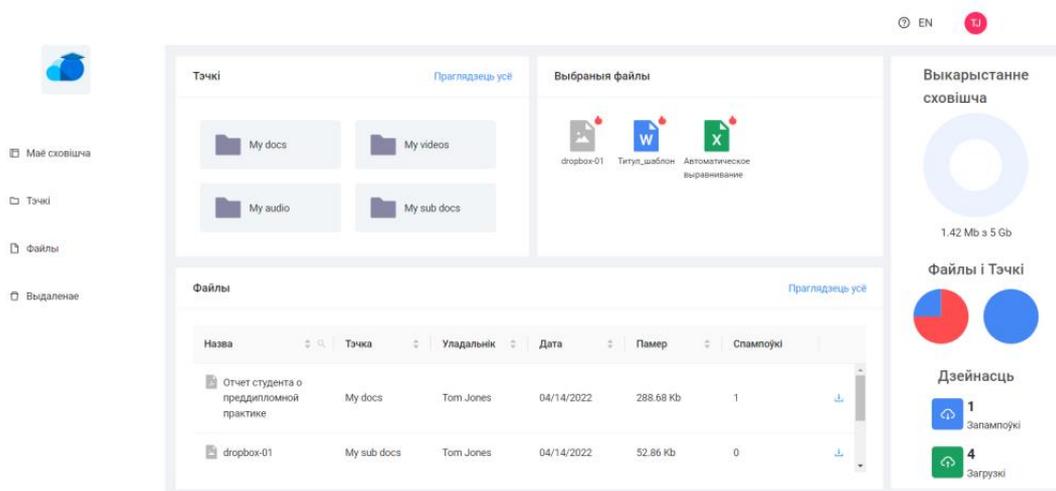


Рисунок 1 – Главное рабочее пространство сервиса

Интерфейс приложения разработан на языке программирования TypeScript с помощью библиотеки React, менеджера состояния Redux, а также других UI-библиотек.

Серверная часть также разработана с помощью фреймворка NestJS.

Для хранения данных будет использована свободная реляционная система управления базами данных PostgreSQL.

Сервис предоставляет разделение пользователей на роли: студент, преподаватель, администратор.

Преподаватель может производить операции с каталогами (создавать, удалять, делиться), загружать файлы, перемещать сущности в корзину и обратно, скачивать файлы, просматривать статистику и т. д. Студент же может скачивать файлы, добавлять их в избранное, просматривать уведомления. Администратор осуществляет управление аккаунтами. Полный список функциональных возможностей отображен на диаграмме вариантов использования. Также для каждой из ролей предусматривается свой вариант отрисовки интерфейса.

ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ КРАУДФАНДИНГОВОЙ ПЛАТФОРМЫ «LAUNCH»

Краудфандинговая платформа «Launch» предназначена для стартапов, инвесторов и людей, интересующихся новыми технологиями. Создание данного проекта поможет быстрее находить релевантные стартапы инвесторам и вкладывать в проект деньги. В свою очередь, стартаперы получают площадку для размещения своих идей.

Для программной реализации проекта использовались компьютерные языки разметки CSS, HTML; язык программирования JS; программная платформа Node.js; фреймворк Vue.js, Express; СУБД MongoDB.

При создании сайта используется технология REST API. На стороне клиента использовался фреймворк Vue.js. Vue.js имеет большой набор расширений.

В данном проекте были добавлены:

1) Text Editor WYSIWYG (What You See Is What You Get, «что видишь, то и получишь»).

2) Также был добавлен и настроен слайдер (Swiper.js). Слайдер продемонстрирован на рисунке 1.

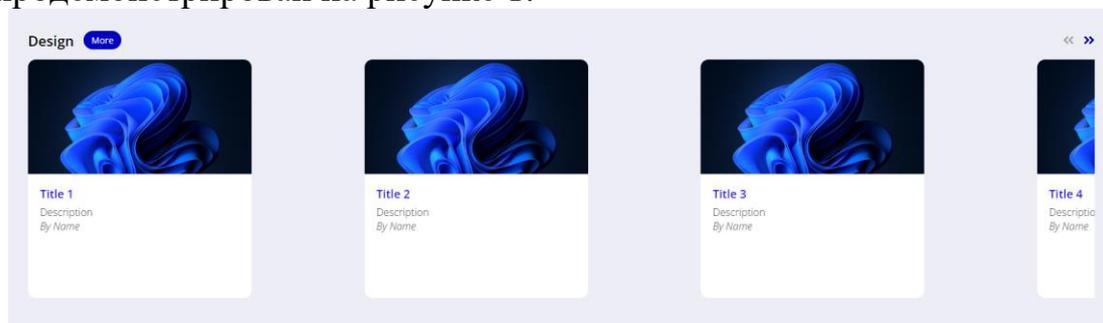


Рисунок 1 – СлайдерSwiper.js

3) Создан собственный компонент Select со своим стилем и событиями по поиску вариантов ответа.

Таким образом, краудфандинговая платформа «Launch» предоставляет пользователям возможность регистрации / авторизации, создавать проекты с изображениями и видео, просматривать, сортировать, искать проекты, оставлять отзывы, добавлять понравившиеся проекты в избранное и многое другое.

ФРЕЙМВОРК Yii2. ОБРАБОТКА ЗАПРОСОВ

Запрос – это важнейший инструмент для извлечения информации из одной или нескольких таблиц БД. Запрос может служить источником данных для форм, отчетов и страниц доступа к данным.

Все запросы, обрабатываемые Yii приложением, проходят подобный путь:

1. Пользователь создает запрос ко входному скрипту `web/index.php`.

2. Входной скрипт загружает конфигурацию и создает экземпляр приложения для обработки запроса.

3. Приложение определяет запрошенный маршрут при помощи компонента `request`.

4. Приложение создает экземпляр контроллера для обработки запроса. Контроллер создает экземпляр действия и выполняет фильтры для этого действия.

5. При неудачном выполнении любого фильтра, действие не выполняется, при успешном выполнении всех фильтров, выполняется действие.

6. Действие загружает модель данных, возможно, из базы данных, рендерит представление и передает ему модель данных.

7. Результат рендеринга передается в компонент приложения `response`. Компонент `response` посылает готовые данные пользователю.

Запросы, сделанные к приложению, представлены в терминах `yii\web\Request` объектов, которые предоставляют информацию о параметрах запроса, HTTP заголовках, cookies и т.д. Для получения доступа к текущему запросу нужно обратиться к объекту `requestapplicationcomponent`, который по умолчанию является экземпляром `yii\web\Request`.

Все действия с запросами условно можно разделить на 5 пунктов: параметры запросов, методы запросов, URL запросы, HTTP заголовки, доверенные прокси и заголовки.

После вызова методов для построения запроса, выполнить его можно, используя методы DAO. Например, можно использовать метод `CDbCommand::queryRow()` для получения строки или `CDbCommand::queryAll()` для получения набора строк.

БИБЛИОТЕКА JAVA SCRIPT THREE.JS

Three.js – это кроссбраузерная Java Script библиотека и API, используемая для создания и отображения анимированной трехмерной компьютерной графики в веб-браузере. Three.js использует WebGL.

Основные компоненты, на которых строится вся работа с библиотекой – сцена, камера, визуализатор.

Установку Three.js можно сделать из npm и других современных инструментов сборки, а также сразу начать работу прямо со статического сайта, размещенного в Интернете, или CDN.

Для установки запускается команда «save three» в командной строке в папке проекта. После загрузки пакета его нужно импортировать в код (рисунок 1).

```
// Option 1: Import the entire three.js core library.  
// Вариант 1: Импорт основной библиотеки three.js целиком.  
import * as THREE from 'three';  
  
const scene = new THREE.Scene();  
  
////////////////////////////////////  
// Option 2: Import just the parts you need.  
// Вариант 2: Импорт только того, что нужно.  
import { Scene } from 'three';  
  
const scene = new Scene();
```

Рисунок 1 – Импорт пакета Three.js

Сцена создается в скрипте в теге body. Далее необходимо создать сцену, добавить камеру и настроить рендер.

Есть десятки разнообразных фреймворков и у каждого из них свой специфический уклон. Для сравнения можно взять Babylon.js.

И Three.js, и Babylon.js – это простые в использовании библиотеки для работы с WebGL. Ключевым отличием можно назвать то, что Three.js была разработана для создания и отображения анимированной 3D-графики в веб-браузере, у этой библиотеки широкое назначение. В то время, как Babylon.js создавался для разработки 3D-игр, то есть он использует более целенаправленный подход.

ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ ВИЗУАЛЬНОЙ НОВЕЛЛЫ «БУМАЖНЫЕ ЧУВСТВА»

Визуальный роман (visual novel) – это жанр компьютерных игр, в котором зрителю демонстрируется история при помощи вывода на экран текста, статичных изображений, а также звукового и музыкального сопровождения [1]. основополагающим фактором проектирования подобных игр является чётко проработанный сюжет. В визуальном романе «Бумажные чувства» действия разворачиваются в фантазийном мире спустя два года после крупномасштабной войны в маленькой деревушке. Повествования о тех событиях ведётся от лица пятнадцатилетнего мальчика-почтальона, который будет узнавать истории местных жителей.

Движком для разработки визуальной новеллы стал Ren'Py – это бесплатный, свободный и открытый движок для создания как некоммерческих, так и коммерческих визуальных романов в 2D-графике.

Действия романа разворачиваются в нескольких днях с некоторыми промежуточными событиями. Для отображения временных промежутков требовалось создать однотипные иллюстрации с разными состояниями (день и ночь). Графическим редактором для работы был выбран Adobe Photoshop. В нём же и создавались различные эмоциональные состояния игровых персонажей. Пример подобных изображений можно рассмотреть на рисунке 1.



Рисунок 1 – Эмоциональные состояния персонажа

По итогу, задействовав всё выше перечисленное программное обеспечение, получилось создать необычную историю, выполненную в виде визуальной новеллы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Визуальные новеллы, что это и с чем едят? [Электронный ресурс]. – 1999-2022. – Режим доступа: <https://stopgame.ru/blogs/topic/58568>. – Дата доступа: 08.09.2014.

ВЛИЯНИЕ ПРОФИЛЯ КАМЕРЫ НА РЕЗУЛЬТАТ ФОТОГРАФИЧЕСКОЙ СЪЁМКИ

Цель работы: сравнить особенности воспроизведения цвета с помощью двух фотоаппаратов: NikonD7500 и CanonEOS 750D.

В эксперименте использовалась цветовая шкала X-Rite ColorChecker Classic mini, которая необходима для настройки камер. В результате фотографической съёмки получено 4 кадра. Первые два с характеристиками: ISO 100, диафрагма 4.5, выдержка 100 с⁻¹. Вторые два кадра: ISO 100, диафрагма 11, выдержка 40 с⁻¹. В программе Adobe Photoshop с помощью инструмента «Цветовой эталон» получены координаты цветов в системе RGB. Далее, применены формулы перевода из системы RGB в XYZ. В таблице Excel проведён расчёт 10 образцов для двух камер. Полученные значения нанесены и соединены на локусе (рисунок 1).

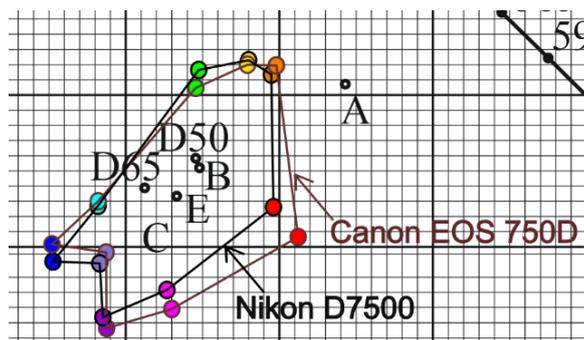


Рисунок 1 – Полученные цветовые охваты камер на локусе

На изображениях заметна существенная разница, что обусловлено яркостным преобразованием. Автоматический баланс белого у двух фотоаппаратов показывает достаточно холодное изображение, однако есть вариант тонкой настройки баланса белого во всех камерах этих марок. Когда съёмка происходит в RAW, характерна высокая точность баланса белого в момент съёмки.

Nikon и Canon воспроизводят яркие сочные цвета прямо в камере, если пользователь правильно выставил баланс белого и выбрал правильный стиль изображения. При съёмке же в RAW цвета зависят больше от RAW-конвертера, чем от марки фотоаппарата. Цветопередача на экране Nikon практически идентична цветопередаче на откалиброванном мониторе Apple. Для сравнения, при съёмке на два фотоаппарата реальная цветопередача экрана у Canon хуже.

ОСОБЕННОСТИ ЗАДАНИЯ ЦВЕТА В РАЗЛИЧНЫХ ЦВЕТОВЫХ ПРОФИЛЯХ

Цветовой профиль – это набор данных, описывающих устройство цветного ввода или вывода (монитор, принтер) [1]. Цель данной работы: изучить особенности назначения и преобразования профилей.

Наглядные изменения в цветах при назначении профилей представлены в таблице.

Таблица – Отображение сложных цветов в различных цветовых профилях RGB-модели

Исходные цвета						
sRGB						
Image P3						
Adobe RGB						
ProPhoto						

sRGB имеет малый цветовой охват, поэтому преобразовывать из него некорректно. Преобразования в обратную сторону не так исказят цвета. При преобразовании в Image P3 в бежевом увеличилась доля синего; в голубом вырос красный; в пурпурных увеличилась доля зелёного, уменьшился красный; оранжевый добавил синей координаты; зелёный увеличил долю красного 2 раза. При преобразовании в профиль Adobe RGB (1998) некоторые координаты уменьшаются из-за перераспределения координат в большем цветовом охвате. Преобразование в профиль ProPhoto RGB: многие значения чисел уменьшаются, но координаты зелёной составляющей возрастают. В самом зелёном эта составляющая, наоборот, уменьшилась.

Преобразование – необратимый процесс. Но человеческому глазу трудно уловить отличия, так как экран не воспроизводит полностью ни один из этих стандартов, но стремится воспроизвести их за счёт смещения граничного диапазона воспроизведения и цветности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Что такое цветное пространство? Разбор. [Электронный ресурс]. 25.03.2022 – Режим доступа: <https://droider.ru/post/chto-takoe-czvetovoe-prostranstvo-razbor>.

АНАЛИЗ СЕРВИСОВ ДЛЯ ВСТРАИВАНИЯ 3D-ГРАФИКИ НА ВЕБ-САЙТ

За последние годы 3D-графика стала набирать огромную популярность в веб-дизайне. С развитием дополнительных спецификаций и библиотек, широкое распространение получили и сервисы, которые позволяют легко и быстро встраивать трехмерные модели на веб-сайт [1]. Основное преимущество данного способа в том, что разработчику необходимо только вставить свою модель, созданную в среде для 3D-моделирования, например, 3D's MAX, Blender или создать её непосредственно в самом приложении. А дальше программа сама генерирует HTML-код для добавления на сайт.

В основу исследования были взяты три популярных сервиса: Vectary, Modelo, p3d.in. В ходе работы анализировались такие параметры, как время загрузки модели, сочетаемость блока с фоном сайта, понятность сервиса в использовании, а также совпадение отображение модели с исходным вариантом. Результат исследования представлен в таблице.

Таблица – Сравнение сервисов по параметрам

Название сервиса	Время загрузки модели	Сочетание с фоном	Сохранение текстур модели	Совпадение цветов с исходником	Понятность интерфейса	Макс. объем файла
Vectary	13.48	да	да	70%	да	любой
Modelo	7.02	нет	да	50%	да	200МВ
p3d.in	7.54	нет	нет	0%	да	50МВ

Таким образом, на основании полученных данных можно сделать следующие выводы: данные сервисы довольно удобны в использовании. Наиболее быстрым является Modelo, однако если есть необходимость в сочетании модели с фоном и большем объеме файла, то лучше использовать Vectary, p3d.in лучше не использовать для сложных моделей.

ЛИТЕРАТУРА

1. 10 Cutting-Edge Uses of 3D in Web Design [Электронный ресурс]. – 2021. – Режим доступа: <https://elementor.com/blog/3d-web-design/> – Дата доступа: 11.04.2022 г.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОНЛАЙН-СЕРВИСОВ ДЛЯ РАБОТЫ С 3D ГРАФИКОЙ

Для создания трехмерных моделей пользователь может использовать различные существующие среды: различные программы и онлайн сервисы, которые не требуют установки на компьютер. Для анализа было взято на сравнение несколько популярных бесплатных сервисов, которые позволяют создавать 3D-модели онлайн [1].

Первым был рассмотрен Tinkercad. Tinkercad – это кроссплатформенное программное обеспечение для создания и редактирования 3D-проектов. Tinkercad бесплатная программа для начинающих. Сервис имеет простой интерфейс, но использовать продукт можно только после регистрации аккаунта. Благодаря тому, что Tinkercad русифицирован, обучение проходит быстро и легко.

Вторым на рассмотрении был сервис 3D Slash. Он предоставляет больше инструментов для обработки 3D-моделей, например, сверления отверстий, изменения цвета и многие другие. Интерфейс напоминает всем знакомую игру Minecraft. Проблемой может стать то, что сервис является платным и в бесплатной версии недоступны некоторые функции и полный спектр цветов, отсутствие русского языка также может затруднить изучение.

Третьим сервис стал Plastisketch полностью отличается от вышеперечисленных тем, что имеет другую структуру работы с трёхмерной графикой. Для полного освоения данным сервисом пользователю понадобится время из-за английского интерфейса и совершенно не похожим интерфейсом на другие сервисы.

В подведении итогов работы было выявлено, что самым удобным и простым в изучении трёхмерной графики является Tinkercad. Он полностью бесплатен и позволяет создавать как свои модели, так и загружать сторонние, присутствует возможность проектировать электронные устройства, обучение в три стадии позволит полностью овладеть приложением.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лучшие бесплатные онлайн-сервисы для 3D-моделирования и дизайна [Электронный ресурс] / Сайт Интернет технологии. – Режим доступа: <https://www.internet-technologies.ru/articles/newbie/onlayn-servisy-dlya-3d-modelirovaniya-i-dizayna.html>. Дата доступа: 25.03.2022.

ОБЗОР ПРЕИМУЩЕСТВ И НЕДОСТАТКОВ ФОРМАТА WEBP

WebP – последний графический формат от Google, который стремится уменьшить размеры файлов при сжатии без потерь и с потерями, обеспечивая приемлемое визуальное качество. Поддерживает альфа-канал (прозрачность) и анимацию [1].

Алгоритм сжатия статических изображений использует технологию предиктивного кодирования, который основан на использовании кодека VP8. Данная технология позволяет оптимизировать прогнозирование цветов пикселей в отдельно взятой области. Также, WebP оставляет чёткие края фотографии, гладкие переходы на низких настройках качества, но проигрывает в детализации и текстуре, что неизбежно при сжатии с потерями.

Для сравнения форматов JPEG и WebP были выбрали фотографии хорошего и плохого качества, чёрно-белое изображение и фотография с текстурой.

Сравнивая фотографии хорошего качества, размер уменьшился с 3900 килобайт до 274 килобайта после конвертации в WebP. Размер фотографии плохого качества сократился в 2 раза, а артефакты размылись. Чёрно-белое изображение с резким переходом уменьшилось в размере с 442 килобайт до 113 килобайт. Размер изображения с текстурой сократился в 5,5 раз.

Таким образом, можно сказать, что WebP является незаменимой альтернативой JPEG, когда нужно максимально сжать файл, сохранив хороший вид.

При сравнении форматов PNG и WebP, размер файла уменьшился с 715 килобайт до 220 килобайт. WebP обладает уникальным свойством – поддержка прозрачности RGB с потерями.

По результатам исследования, при переводе изображения в формат WebP, качество не терялось, а размер заметно уменьшался. Формат поддерживает анимацию. Также, все браузеры новейших версий без проблем поддерживают формат WebP.

ЛИТЕРАТУРА

1. Оптимизация графики для веба: самое важное [Электронный ресурс] / Сайт Хабр. – 2018. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/422531/> – Дата доступа: 14.04.2022 г.

ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ РАЗНЫХ КОДЕКОВ JPEG

JPEG – алгоритм сжатия с потерями. В JPEG применяются множество режимов сжатия: последовательный, прогрессивный и режим сжатия без потерь. Первый режим использует технологию кодирования и декодирования от верхней точки сжатия до нижней. Качество сжатия изображений сравнивается инструментами SSIM и Butteraugli. SSIM суммирует все ошибки, Butteraugli ищет максимальные [1].

Формат MozJPEG сжимает файлы JPEG до 10%. Изображения данного формата используются повсеместно. Так же поддерживают функции: прогрессивного сканирования, треллис-квантования, некоторых современных шаблонов таблиц квантования.

Для сравнения форматов MozJPEG и JPEG было подобрано изображение с немалым числом цветов и деталей. В результате сравнения выяснилось, что формат MozJPEG отображает цвета насыщеннее, появляются «шумы» в области деталей.

Guetzli – многообещающий, но очень медленный, перцептивный JPEG-кодек от Google [1]. Для изучения данного формата, было выбрано изображение с большим числом цветов и деталей.

На основе проведенного исследования, можно сделать вывод, что Guetzli уменьшает размер файла, сохраняет визуальную составляющую изображения только при параметре качества 100. Процесс конвертирования занял много времени.

Результатом исследований стали следующие выводы:

1. Butteraugli оценивает Guetzli выше, чем SSIM. MozJPEG, в свою очередь, одинаково хорошо оценивается обеими системами.
2. В сочетании исходные кодеки позволяют снизить габариты файла на 10–15% (до 55% в результате).
3. MozJPEG, в результате своей работы, генерирует изображение неплохого качества. Быстро сжимает оригинальный документ.
4. Guetzli проявляется себя с лучшей стороны на детализированных и качественных изображениях.

Разнообразие кодеков позволяет подобрать оптимальный и эффективный вариант сжатия для изображения любого типа, что позволяет ускорить загрузку веб-ресурсов, сократить используемую память.

ЛИТЕРАТУРА

1. Оптимизация графики для веба: самое важное [Электронный ресурс] / Сайт Хабр. – 2018. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/422531/> – Дата доступа: 17.04.2022 г.

СРАВНЕНИЕ ОНЛАЙН-СЕРВИСОВ ПОСТРОЕНИЯ ФРАКТАЛЬНОЙ ГРАФИКИ

Фрактал – сложная геометрическая фигура, обладающая свойством самоподобия. Фракталы можно разделить на несколько видов: геометрические фракталы, алгебраические фракталы, стохастические фракталы [1].

Для выявления онлайн сервиса с наиболее широкими возможностями для генерации фракталов, было проведено тестирование четырёх наиболее популярных ресурсов. Выбранные ресурсы анализировались по пяти признакам: количество формул, возможно выбора количества итераций и цвета, скорость и размер файла. Результаты сравнения представлены в таблице.

Таблица – Сравнение онлайн-сервисов построения фракталов

Параметр	windows10 gadgets	science- demos	nadin.miem	usefuljs
Кол-во формул для генерации фрактала	11	2	11	10
Возможность выбрать количество итераций	есть	есть	есть	нет
Возможность выбора цвета фрактала	есть	есть	есть	нет
Скорость генерации фрактала Мандельброта	392 мс	0.2 с	261 мс	326 мс
Размер выходного файла	103 КБ	–	52 КБ	281 КБ

На основе полученных результатов самым удобным в использовании оказался сервис <http://nadin.miem.edu.ru>, где представлен достаточно большой выбор формул для фракталов, оптимальное время рендеринга и размер получаемого файла наименьший. Худшим для использования оказался сервис <https://sciencedemos.org.uk>, где отсутствует возможность скачать изображение. Остальные сервисы не плохи для использования, однако, имеют менее удобный и обширный функционал.

ЛИТЕРАТУРА

1. 16 Лучших Генераторов Фракталов Для [Электронный ресурс] / Творческая платформа для редактирования видео WONDERSHARE – 2020. – Режим доступа: <https://filmora.wondershare.com/ru/video-editing-tips/fractal-generators.html>. – Дата доступа 10.04.2022.

ОСОБЕННОСТИ ОПТИМИЗАЦИИ ОТОБРАЖЕНИЯ ЛИНИЙ В КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКЕ

Линия – это ряд выделенных пикселей на растровом дисплее или ряд точек на напечатанной странице, идентифицируемый двумя точками: начальной и конечной.

Монитор компьютера состоит из конечного числа точек, а линия по физической природе является непрерывной, состоящей из бесконечного числа точек. Поэтому возникают проблемы представления непрерывного объекта в дискретном пространстве. Очевидно, что прямые отрезки на экране должны выглядеть прямыми, начинаться и заканчиваться в заданных точках; яркость вдоль отрезка должна быть постоянной и не зависеть от наклона, и наконец, рисовать нужно быстро. Рассмотрено два алгоритма генерации линий. Алгоритм DDA и алгоритм Брезенхема. Алгоритм цифрового дифференциального анализатора (DDA) – самый простой алгоритм генерации линий. На сегодняшний день уже устарел [1]. Алгоритм Брезенхема выбирает оптимальные растровые координаты для представления отрезка. Данный алгоритм имеет ряд улучшений [2].

Проведено исследование, в ходе которого выявлены преимущества и недостатки обоих алгоритмов. Основное различие между ними заключается в том, что DDA использует значения с плавающей запятой, в то время как Брезенхем использует целые числа с функциями округления. Также есть пример реализации данных алгоритмом на языке C#. Кроме того, реализация DDA включает в себя умножение и деление, в то время как в Брезенхеме используются сложение и вычитание, что сводит к минимуму использование памяти и увеличивает скорость выполнения. Исходя из всех характеристик, можно легко заметить, что алгоритм Брезенхема обходит своего предшественника во всех аспектах, что и делает его лидирующим в своей области.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алгоритм DDA-линии [Электронный ресурс]. – 2019. – Режим доступа: http://ru.wikipedia.org/wiki/Алгоритм_DDA-линии – Дата доступа: 20.04.2021 г.
2. Алгоритм Брезенхэма [Электронный ресурс]. – 2019. – Режим доступа: http://ru.wikipedia.org/wiki/Алгоритм_Брезенхэма – Дата доступа: 20.04.2021 г.

ОБЗОР АЛГОРИТМОВ ПОСТРОЕНИЯ ТЕНЕЙ В 2D-ГРАФИКЕ

Основными подходами построения теней, являются: алгоритм z-буфера, алгоритм теневых карт, метод проективных теней, алгоритм теневых объемов [1]. Рассмотрев основные методы построения теней, можно отметить преимущества и недостатки каждого из них:

Преимущества алгоритма z-буфера: относительно прост и понятен; не нужно предварительно сортировать по приоритету глубины, поэтому экономится вычислительное время. Его недостатки: большой размер; не используются корреляция и непрерывность графики, что является серьезным недостатком алгоритма.

Преимущества алгоритма теневых карт: высокая скорость и эффективность; не предъявляются никакие ограничения ни к форме затеняющих, ни к форме затеняемых объектов.

Недостатки этого алгоритма: в ряде случаев, когда источник света окружен объектами, невозможно создать теневую карту, описывающую всю сцену; в данный момент времени, метод может быть реализован только на платформе SGI.

Метод проективных теней имеет следующие преимущества: возможность использования на любой платформе; простота реализации. Недостатки: проблемы построения тени в случае геометрически сложных объектов, принимающих тень; необходимость обрезания тени по контуру затеняемого объекта для исключения висящих теней.

Алгоритма теневых объемов имеет следующие преимущества: при корректной реализации дает реалистичный результат; не предъявляются никакие требования к форме затеняемых объектов. Его недостатки: высокая сложность построения теневого объема; изменяется относительно положения наблюдателя; высокие требования к корректности реализации некоторых функций.

Тени являются неотъемлемым атрибутом реалистичных изображений, а методы их построения составляют важный как в теории, так и на практике раздел компьютерной графики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Franklin C. Crow. Shadow algorithms for computer graphics. In Computer Graphics (SIGGRAPH '77 Proceedings), 1977, pp. 242-248.

Студ. П.П. Позняк
Науч. рук. преп.-стажер Я.А. Игнаткова
(кафедра информатики и веб-дизайна, БГТУ)

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АЛГОРИТМОВ ФРАКТАЛЬНОГО СЖАТИЯ

Фрактальный алгоритм позволяет добиваться довольно большого сжатия, в сотни и тысячи раз. Однако для применения алгоритма существует ряд ограничений:

1. Все области являются квадратами со сторонами, параллельными сторонам изображения. Это ограничение достаточно жесткое. Фактически мы собираемся аппроксимировать все многообразие геометрических фигур лишь квадратами.

2. При переводе доменной области в ранговую уменьшение размеров производится *ровно в 2 раза*. Это существенно упрощает как компрессор, так и декомпрессор, так как задача масштабирования небольших областей является нетривиальной.

3. Все доменные блок– квадраты и имеют фиксированный размер. Изображение равномерной сеткой разбивается на набор доменных блоков.

4. Доменные области берутся *«через точку»* и по оси X, и по оси Y, что сразу уменьшает перебор в 4 раза.

5. При переводе доменной области в ранговую поворот куба возможен *только на 0, 90, 180 или 270°*. Также допускается зеркальное отражение. Общее число возможных преобразований (считая пустое) –8.

6. Масштабирование (сжатие) по вертикали (яркости) осуществляется *в фиксированное число раз – 0.75 [1]*.

Исходя из ряда ограничений метода, можно сделать вывод, что фрактальное сжатие больше подходит для объектов, обладающих самоподобием, и микроструктура которых не бросается в глаза. При чрезмерном сжатии известных каждому объектов (например, поверхность кожи человеческого лица) сжатие более заметно. Так фрактальным алгоритмом выгодно сжимать различные карты и спутниковые системы, сложные изображения ландшафтов, гор, береговых линий и т. п.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ватолин Д., Ратушняк А., Смирнов М., Юкин В. Методы сжатия данных. Устройство архиваторов. Сжатие изображений и видео. – М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2003.

ОСОБЕННОСТИ СОЗДАНИЯ СКЕЛЕТА АНИМАЦИИ СТИЛИЗОВАННОГО ПЕРСОНАЖА

При работе с анимацией стилизованного персонажа можно выделить такие особенности, как запекание, базовые механизмы скелета анимации, использование драйверов для управления зависимостями, а также имитирование физики объектов по средствам расширения «WiggleBone». В работе использовали систему костей в Blender: на основной деформирующийся скелет по средствам зависимости копирования трансформаций заносятся изменения значения аналогичных костей недеформирующегося скелета, являющийся копией деформирующегося. Данный метод позволяет сократить количество костей при экспорте модели в формате fbx и свободу использования широкого инструментария Blender, так как в любом случае будут получены последние координаты изменения костей объекта.

Базовый механизм копирования вращения. Используется для висящих эластичных элементов, например, хвосты (рисунок 1) и широкие длинные рукава. Реализация механизма сводится к созданию контрольных костей дающей значения вращения при помощи зависимости копирования вращения.

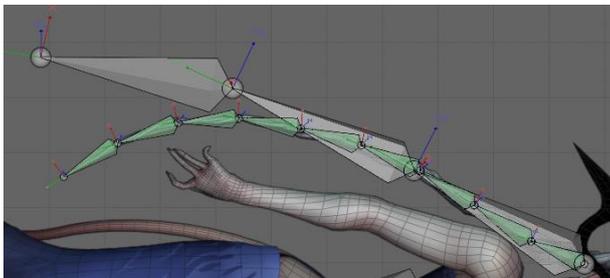


Рисунок 1 – Реализация механизма копирования вращения

Для имитации физики костей воспользовались специальным расширением программы Blender «WiggleBone» [1]. Указанные механизмы и принципы реализации анимации в компьютерной графике являются облегчающими и основополагающими вещами в создании анимации сложных персонажей и адаптивных предметов окружения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Методическое руководство по использованию программного расширения WiggleBone// Лаборатория Wonderfull. – 2021. – 10, 30, 41–45 с.

Студ. Е.В. Мацкевич
Науч. рук. ассист. Е.С. Сахонь
(кафедра информатики и веб-дизайна, БГТУ)

ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ ИГРЫ «НОMING»

Noming – это игра в жанре приключение-выживание в необычном сеттинге. Главный герой – спичка, которая потеряла свой дом. Раз в десять лет на остров Забытых попадают забытые всеми вещи и проходят свой путь. У каждого он свой, и спички не стали исключением.

Основная задача игры – показать ценность семьи и дома через призму одиночества. На протяжении всей игры спичка будет скитаться в поисках своего дома и пытаться выжить.

Говоря о риге, невозможно не упомянуть об инверсной кинематике. **Инверсная кинематика** – процесс определения параметров связанных подвижных объектов для достижения необходимой позиции, ориентации и расположения этих объектов.

Система Cinemachine – это набор инструментов для создания динамических, умных, не требующих программирования камер, создающих лучшие кадры на основе композиции сцены и взаимодействия объектов в ней, что позволяет настраивать, разрабатывать, экспериментировать и задавать поведение камеры в реальном времени.

Cloth можно использовать только со Skinned Mesh Renderer, но это не означает, что при использовании простых объектов также должны экспортировать FBX с информацией о скине в Max.

Ткань может воспринимать внешние воздействия, но совсем не будет оказывать влияние на внешнее твердое тело, другими словами, Физическое моделирование тканевой системы является односторонним.

В Universal Render Pipeline постобработка встроена непосредственно в процесс рендеринга, обеспечивая высокую производительность.

Разработчикам доступны такие эффекты, как сглаживание, глубина резкости, размытие в движении, проекция Панини, блеск, искажение линзы, хроматические аберрации, цвето- и тонокоррекция, виньетка, зернистость и 8-битный дизеринг.

ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ ИГРЫ В ЖАНРЕ ПРИКЛЮЧЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ ИГРЫ «LOSTINTHEABYSS»

Приключенческие игры – жанр компьютерных игр, в котором основное внимание уделяется сюжету, где обычно присутствует протагонист, который стремится достичь свою цель на протяжении игры и в конце достигает ее. Одним из первых шагов при создании игры – выбор графики для нее. Высокополигональная трехмерная графика также требует высоких затрат, однако предоставляет много свободы для разработчика, являясь подобием реального мира. Низкополигональная графика является более дешевым подобием высокополигональной и сохраняет все ее преимущества, кроме реалистичной детализации.

Следующим этапом является проектирование локаций, разработка головоломок и механик, а также сюжета. Далее следует подбор референсов для локаций и моделей, и дальнейшая разработка моделей и локаций по ним. Между этими этапами существует важный промежуточный этап – концепт арт на основе референсов.

Разработанные ранее модели должны быть затекстурированы с помощью индивидуальных текстур либо текстурного атласа, который используется сразу для множества моделей, при этом значительно сокращается объем памяти, который занимают текстуры.

Следующим этапом идет анимация некоторых моделей либо с помощью отдельных программных средств и плагинов, таких как Mixamo и Rigify либо с помощью средств игрового движка. С данным этапом тесно связана разработка шейдеров, в особенности тех, что изменяются во времени. Важным элементом игры также является пользовательский интерфейс и вспомогательная графика, при разработке которых следует уделить внимание юзабилити и продолжению игровой стилистики.

После того как готова вся арт часть готова, можно приступать к написанию кода. Особое внимание следует уделить адаптации некоторых скриптов под универсальное использование в разных местах. После тестирования и исправления ошибок программное средство можно считать завершенным.

Студ. Д.Ю. Егоров, В.А. Баранов
Науч. рук. зав. кафедрой Д.М. Романенко
(кафедра информатики и веб-дизайна, БГТУ)

ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ ОНЛАЙН-ПЛАТФОРМЫ «Е-КАФЕДРА»

В настоящее время работники кафедр ВУЗов вынуждены решать множество различных задач, связанных с учебным процессом, функционированием кафедры и т. д. Так, например, в течении учебного года преподаватель должен составлять отчёты о выполнении учебной нагрузке. Выполнение данных действий вручную не несёт в себе высокой эффективности и отнимает большое количество времени. Также свою роль имеет человеческий фактор, что увеличивает вероятность появления ошибок, а также затраты времени на их исправление.

Решением выше описанных проблем является онлан-платформа «Е-Кафедра» – сервис для преподавательского состава кафедры ВУЗа, целью которого является автоматизация рутинных процессов, возложенных на сотрудников в виде учёта своей нагрузки, эффективного планирования и предоставление средства для удобного формирования отчёта о списанной нагрузке, введение электронного журнала для отслеживания успеваемости студентов и т.д. Отметим, что подобная платформа должна иметь модульную структуру и быть легко расширяемой. В качестве основной технологии для создания онлайн-платформы был выбран NodeJS и язык программирования TypeScript. NodeJS – программная платформа, основанная на движке V8 (транслирующем JavaScript в машинный код), превращающая JavaScript из узкоспециализированного языка в язык общего назначения.

Для реализация пользовательского интерфейса онлайн-платформы были использованы следующие средства: библиотека React, библиотека для управления состоянием Redux и библиотеки MaterialUI, содержащая готовые UI-компоненты, что позволяет ускорить разработку приложения [1]. Серверная часть также разработана с помощью фреймворка NestJS. NestJS – это тот фреймворк, созданный для облегчения жизни разработчика, использующий правильные архитектурные подходы [2].

Сервис предоставляет разделение пользователей на роли: пользователь, менеджер, администратор. *Пользователю* доступны такие возможности как регистрация, авторизация, заполнения расписания, управление своей учебной нагрузкой, генерация отчётов о списанной нагрузке. *Менеджер* имеет возможность управлять данными, используемые для взаимо-

действия с платформой (расписание звонков, дисциплины), активировать/деактивировать пользователя, управлять нагрузкой как своей, так и других пользователей, редактировать как своё, так и расписание других пользователей. Пользователь с ролью *Администратор* имеет вышеперечисленные возможности для ролей *Пользователь* и *Менеджер*, а также изменений ролей пользователя и верификация нагрузки, созданной другим преподавателем (рисунок 1).

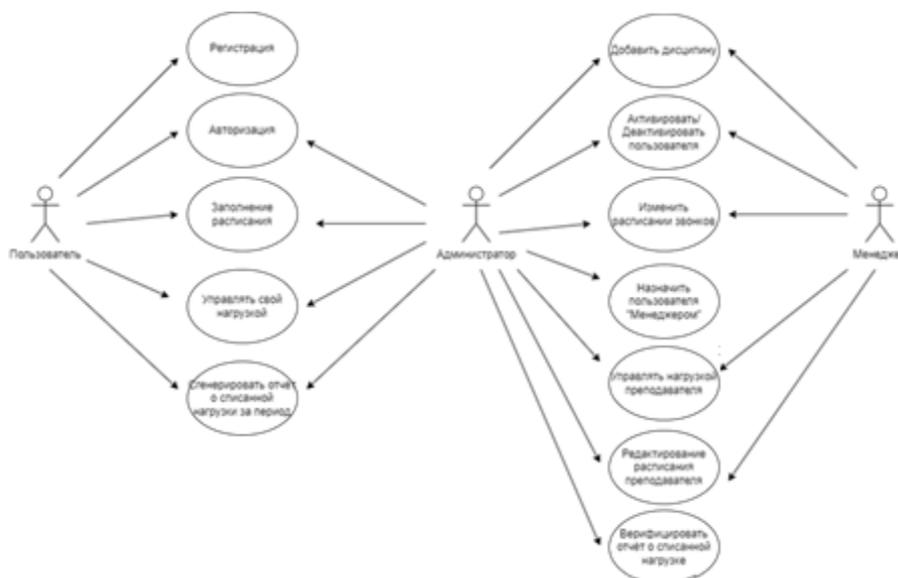


Рисунок 1– Диаграмма вариантов использования

Важным в разрабатываемом модуле учета выполнения нагрузки является максимальная автоматизация процесса верификации списания нагрузки исходя из заполненного преподавателем расписания, хранящейся в БД плановой нагрузки, календаре рабочих и выходных дней и т. д., а также реализация подсистемы учета проведения занятий другим преподавателем, например, в виду болезни и т. д.

ЛИТЕРАТУРА

1. React. JavaScript-библиотека для создания пользовательских интерфейсов [Электронный ресурс] / Веб-сайт с документацией библиотеки – Калифорния, 2021. – Режим доступа: <https://ru.reactjs.org/> – Дата доступа: 25.03.2022.
2. Фреймворк для разработки масштабируемых веб-приложений [Электронный ресурс] / Веб-сайт с документацией фреймворка – Калифорния, 2017. – Режим доступа: <https://docs.nestjs.com/> – Дата доступа: 28.03.2022.

ДИЗАЙН-МЫШЛЕНИЕ В ПРОЕКТИРОВАНИИ ИНТЕРФЕЙСОВ

Дизайн-мышление – это метод создания продуктов и услуг, ориентированных на человека. Главная цель дизайн-мышления – выйти за пределы существующих стереотипов и привычных способов решения задачи. Для этого, прежде всего, нужно погрузиться в проблемы пользователей с помощью создания карты стейкхолдеров, на которой определяются и фиксируются

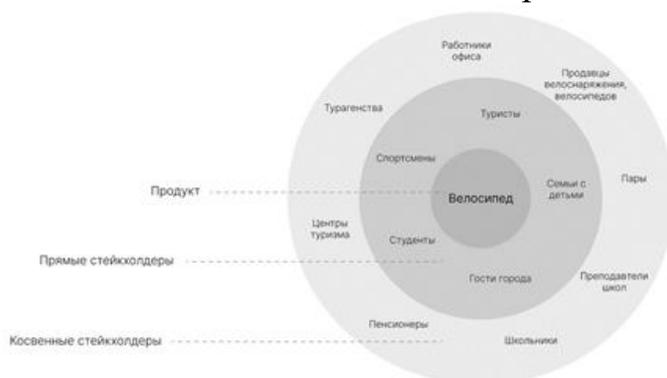


Рисунок 1 – Карта стейкхолдеров для сайта велопроката

и фиксируются позиции всех, кто взаимодействует с продуктом или услугой (рисунок 1).

При создании карты пути пользователя следует проанализировать и выявить болевые точки и возможности для улучшения опыта. Это один из форматов сбора

исследовательской информации, который отражает сценарий пользователя: шаги, эмоциональные реакции, время, ключевые цитаты.

Затем следует расписать основные идеи. Расставляются оценки, с точки зрения полезности для человека, ценности для бизнеса и возможностям технической реализации. Подсчитываются итоговые баллы и выявляются самые удачные решения (рисунок 2).

Идеи	Польза для человека	Ценность для бизнеса	Возможность технологий	Итоговая ценность
Бронь велосипеда онлайн	10	8	7	✓ 8,33
Возможность просмотра велодорожек на карте	7	5	5	↓ 5,66
Оплата онлайн	7	6	3	↓ 5,33
Версия сайта на английском языке	8	8	8	✓ 8
3д изображения велосипедов	3	2	1	✗ 2

Рисунок 2 – Поиск удачных идей для сайта велопроката

Для успешного создания продукта, необходимо проводить тщательные исследования, искать наиболее удачные идеи для компании по эффективному развитию клиентского сервиса, учитывать потребности покупателя. Дизайн-мышление помогает быстро погрузиться в опыт пользователя и досконально разобраться в любой сфере.

Студ. Е.В. Ильинкова
Науч. рук. ст. преп. Т.В. Кишкурно
(кафедра информатики и веб-дизайна, БГТУ)

ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ КОМПЬЮТЕРНОЙ ИГРЫ «ПРИКЛЮЧЕНИЯ НА ЭЛЬФИЙСКОЙ ПОЛЯНЕ»

Современное фэнтези-искусство имеет прямое отношение к фантазии, так как включает в себя разнообразные сказочные мотивы и мифологические сюжеты. Фэнтези-проекты могут относиться к различным игровым жанрам (стратегия, квест, аркада, экшен), но основой данной тематики считаются РПГ-игры. Все игровые проекты такого плана гарантируют пользователям невероятный полет фантазии, потрясающую игру воображения и массу невероятных впечатлений.

Цель нашей работы: провести анализ жанра фэнтези в компьютерной индустрии на примере игры «Приключения на эльфийской поляне», а также анализ логики разрабатываемой игры.

Существуют некоторые общие тенденции, присутствующие в играх жанра фэнтези, а именно:

- волшебный игровой мир.
- наличие необычных существ, уникальных героев.
- интересный сюжет.

Игра «Приключения на эльфийской поляне» имеет уникальный сюжет. В игре присутствуют волшебные персонажи. Самый страшный и огромный злодей игры на самом деле таковым не является и в то же время в игре присутствует настоящее зло в виде вируса. Большое количество видеороликов, помогают пользователю вникнуть в историю. Дизайн интерфейса выполнен в едином эльфийском стиле (рисунок 1).



Рисунок 1 – Пример окружения в игре

Выводы. Были рассмотрены некоторые особенности в фэнтези играх, которые иногда присутствуют в явной форме, а иногда – в скрытой, которые подчеркивают характер жанра фэнтези и выделяют его из общего потока развлекательной и приключенческой литературы.

ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ ИГР ЖАНРА РАЗВИВАЮЩИЙ КВЕСТ ДЛЯ ДЕТЕЙ НА ПРИМЕРЕ ИГРЫ «REX»

Современная компьютерная игра – это яркий, образный трехмерный мир, который вполне можно считать настоящим из-за высокого качества изображения и звуковых эффектов. В этом мире интерактивное действие очень динамично, присутствует многоуровневая нить событий, создана реалистичная среда с детализированными предметами и персонажами. Сегодня дети начинают играть уже с 2–3 лет. Для малыша 3–4 лет игра – это тоже источник информации о мире, поэтому необходимо учитывать качество графики и связь картинки и цветового решения с реальным миром [1]. Окружение главной комнаты игры «Rex» показано на рисунке 1.



Рисунок 1 – Окружение главной комнаты в игре «Rex»

Таким образом, на основании полученных данных можно сделать следующие выводы.

- В игре должен присутствовать таймер, чтобы контролировать время, которое ребёнок проводит за монитором.
- Стиль игры должен быть привычен и интересен ребёнку, поэтому был выбран «мультяшный» стиль.
- Игра должна передавать оттенки реального мира, при этом интерактивные элементы должны быть яркими и привлекать внимание.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дети и компьютерные игры: за и против [Электронный ресурс]/ Сайт телеканала «О». – 2022. – Режим доступа: <https://www.kanal-o.ru/news/10406>. – Дата доступа: 04.04.2022.

ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ ИГР ЖАНРА ШУТЕР НА ПРИМЕРЕ ИГРЫ «DZIEWONNA SHOOTING CLUB»

Концепция. На первоначальных этапах разработки игры нужно поставить перед собой цель, обрисовать концепцию планируемого проекта, чтобы был достаточно чёткий ориентир на дальнейших этапах разработки. FPS/TPS, SP/MP/Coop, PVP/PVE/PVPVE, и т.д.

В игре «Dziewonna shooting club» концепция складывается из следующих элементов: SP, FPS, PVE, то есть однопользовательский шутер от первого лица, в котором игрок сражается против окружающей среды в виде спортивных мишеней и времени, что позволяет лучше передать игроку ощущения погружения в процесс спортивной стрельбы, представленный в игре.

Инструментарий. При выборе инструментария, планируемого для исполнения будущего проекта, следует делать выбор либо на основе предлагаемого функционала того или иного программного обеспечения (ПО), либо же на основе знакомства разработчика со средой. В настоящее время на рынке имеется множество программ аналогов, представляющих схожий функционал, ввиду чего выбор ПО для работы на основе опыта работы не является проблемой. Для реализации данного проекта из вышеописанных соображений были выбраны следующие программные продукты: Autodesk 3DSMax, Blender3D, Unity3D, MicrosoftVisualStudio, AdobeFuse, AdobePhotoshop, MarmosetToolbag, RizomUVи прочие.

Прототипирование. Если есть возможность использовать готовое – стоит использовать готовое. Это позволит выстроить набросок сцены и прикинуть что стоит поменять, или же и вовсе отказаться от такого решения и реализовать новое. Тоже самое и с механиками. К тому же не стоит откидывать и возможность доработки их вручную. На этапе прототипирования «Dziewonna shooting club» применялось множество разнообразных элементов сцены, загруженных из UnityAssetStore, что позволило определить художественное и геймплейное направление для дальнейшего развития, пусть и не все из загруженных ассетов нашли своё применение.

Механика. Не всегда сеттинг и направленность самой игры ограничивают в выборе механик, которые будут смотреться в ней уместно, изобретательно интегрировать можно что угодно, или почти. Однако

всё же стоит держать в голове, что реализовывать в рамках своего игрового мира. Так, например, для спортивного шутера уместны механики базового передвижения персонажа от первого лица, оружейные механики стрельбы, прицеливания, перезарядки и смены, механики мишеней, реагирующих на попадания, а также таймер с отсчётом оставшегося времени и счёт (рисунок 1).



Рисунок 1 – Таймер и счёт

Левел-дизайн. Проектирование игровых уровней должно производиться с оглядкой как на механики, так и на сценарии конкретных игровых ситуаций в своей основе. Помимо этого, в дальнейшем, следует проводить и косметическую обработку уровней, поддерживать графическую и стилистическую целостность проекта. В качестве источника вдохновения и ориентира для создания собственных уровней выступали тренировочные уровни из культовых шутеров и видеозаписи с реальных спортивных стрельб.

Выводы. Делать видеоигры сложно. Но ещё сложнее делать их в одиночку. Но когда большинство людей слышит это, они думают, что это означает техническую сложность, художественные проблемы, трудность обретения популярности и т.д. Всё это верно, но одной из сложнейших проблем, о которой не вспоминают, становится одиночество и эмоциональное напряжение от самостоятельного прохождения этого пути [1].

ЛИТЕРАТУРА

1. Взбираясь на непокорённую гору: сложности создания игры в одиночку [Электронный ресурс] / Сайт Хабр. – 2017 – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/337194/>. – Дата доступа: 03.05.2022.

РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЦЕДУРНОЙ ГЕНЕРАЦИИ ЛАНДШАФТА И РЕСУРСОВ В UNITY

С точки зрения программиста, для создания любого предмета есть два пути: сделать его руками или написать код, для его генерации.

Если необходимо небольшое количество контента, то, конечно же, самым простым способом будет создать его руками (расставить по карте деревья или нарисовать текстуру). Однако если говорить про действительно большие объёмы материала, то процедурная генерация может стать более выгодным способом. Принцип довольно прост, когда вам необходимо что то, то используя ГСПЧ, порождающий элемент, дополнительные входные данные и какой-либо алгоритм создания необходимой вещи вы получаете уникальную единицу контента. Если после генерации происходят какие-либо изменения, то вы их сохраняете отдельно. Впоследствии, если необходимо повторить сгенерированный объект, вы, зная порождающий элемент, входные данные и внесённые изменения можете повторить его генерацию и получить данный объект. Одним из универсальных способов описания земной поверхности является применение карты высот. Она представляет собой двумерный массив с данными о высоте точек на местности [1].

Обычный генератор псевдослучайных чисел не очень подходит для генерации карты, т. к. белый шум не предполагает зависимости от близлежащих точек, а, следовательно, мы получим большие перепады, не сильно похожие на реальную поверхность. Для генерации связанных данных воспользуемся ГСПЧ под названием шум Перлина. Обычный шум Перлина имеет очень простую структуру. Для решения этой проблемы складывают несколько шумов разного масштаба и интенсивности, за счёт чего появляется больше деталей. Эти повторения называются октавами (рисунок 1).

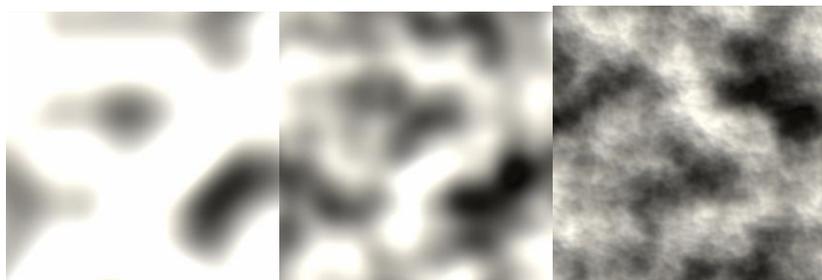


Рисунок 1 –Шум Перлина с 1-ой, 2-мя и 4-мя октавами

Полученный результат является основой для генерации поверхности. Более светлые участки отвечают за более высокие области на поверхности. Далее могут быть применены различные виды искажений и различные кривые.

Для создания 3d модели в Unity существует класс Mesh, служащий для создания трёхмерной сетки прямо в коде. Для генерации поверхности предварительно создаётся двумерная квадратная сетка. Координаты x и z не изменяются, а координата y устанавливается в соответствии с имеющейся картой высот.

```
mesh = new Mesh();
GetComponent<MeshFilter>().mesh = mesh;
vertices = new Vector3[(borderSize + 1) * (borderSize + 1)];
triangles = new int[borderSize * borderSize * 6];
uv = new Vector2[vertices.Length];
tangents = new Vector4[vertices.Length];

mesh.Clear();
mesh.vertices = vertices;
mesh.triangles = triangles;
mesh.tangents = tangents;
mesh.RecalculateNormals();
GetComponent<MeshCollider>().sharedMesh = mesh;
```

Рисунок 2 – Создание меша через скрипт

Созданный таким способом мир разбивается на участки и загружается, если рядом находится игрок. Это позволяет создать мир огромного размера, а также улучшает производительность.

Полученный ландшафт можно наполнить различными объектами, такими как деревья, камни и другими деталями. Для их размещения можно пройти по вершинам сетки, выполнить рейкаст, и, если луч столкнулся с поверхностью, с некоторой вероятностью разместить там объект. Для того чтобы объекты не разбрасывались равномерно, а группировались, имеет смысл также использовать шум Перлина и изменять вероятность в соответствии с ним.

ЛИТЕРАТУРА

1. Процедурная генерация и Шум Перлина(PerlinNoise) в Unity [Электронный ресурс] / Kihontekina. – Режим доступа: https://ru.kihontekina.dev/posts/perlin_noise_part_one/. – Дата доступа: 03.04.2022.

ВИДЫ ФУНКЦИИ ВПР В EXCEL

Представим, что перед нами стоит задача определить стоимость проданных товаров. Стоимость рассчитывается, как произведение количества и цены. Сделать это очень легко, если количество и цены находятся в соседних колонках. Однако данные могут быть представлены не в столь удобном виде. Исходная информация может находиться в совершенно разных таблицах и в другом порядке. В первой таблице указаны количества проданных товаров, во второй – цены. Надо цены из второй таблицы подставить к соответствующему количеству в первой.

Для вызова функции с помощью Мастера нужно активировать ячейку, где будет прописана формула и нажать кнопку $f(x)$ в самом начале строки формул. Появится диалоговое окно Мастера, где из списка всех функций нужно выбрать ВПР.

В первом окошке «Искомое значение» нужно указать критерий для ячейки, в которую мы вписываем формулу. В нашем случае это ячейка с наименованием товара «А».

Следующее поле «Таблица». В нем нужно указать диапазон данных, где будет осуществляться поиск нужных значений.

Следующее поле «Номер столбца» – это число, на которое столбец с искомыми данными (ценами) отстоит от столбца с критерием (наименованием товара) включительно. То есть отсчет идет, начиная с самого столбца с критерием. Если у нас во второй таблице оба столбца находятся рядом, то нужно указать число 2 (первый – критерий, второй – цены).

Последнее поле «Интервальный просмотр», где указывается тип поиска: точное (0) или приблизительное (1) совпадение критерия. Ставим 0. Нажимаем ОК. Если все правильно и значение критерия есть в обеих таблицах, то на месте только что введенной формулы появится некоторое значение. Остается только протянуть (или просто скопировать) формулу вниз до последней строки таблицы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Уокенбах, Джон. Microsoft Excel 2013. Библия пользователя: уч. пособие / Джон Уокенбах, 2014. – 218 с.
2. Беннинг, Шимон. Основы финансов с примерами в Excel : уч. пособие / Шимон Беннинг, 2016. – 305 с.

ДИНАМИЧЕСКИЕ МАССИВЫ В MICROSOFT EXCEL

Что такое динамические массивы? О динамических массивах было объявлено 24 сентября 2018 года.

Предположим, что у нас есть простая табличка с данными по городам-месяцам. Если бы нам потребовались операции посложнее примитивной суммы, например, извлечение уникальных значений или Топ-3, то пришлось бы вводить нашу формулу как формулу массива, используя сочетание клавиш Ctrl+Shift+Enter.

Теперь после ввода такой формулы мы можем просто нажать на Enter – и получить в результате сразу все значения, на которые мы ссылались.

Особенности работы с динамическими массивами. Технически, весь наш динамический массив хранится в первой ячейке G4, заполняя своими данными необходимое количество ячеек вправо и вниз. При этом ссылаться на эти «дочерние» ячейки в других формулах мы можем совершенно спокойно. Если нам нужно переместить массив, то достаточно будет перенести (мышью или сочетанием Ctrl+X, Ctrl+V), опять же, только первую главную ячейку G4 – вслед за ней перенесется на новое место и заново развернется весь наш массив.

Динамические массивы и «умные» массивы. Если динамический массив указывает на «умную» таблицу, созданную сочетанием клавиш Ctrl+T или с помощью Главная – Форматировать как таблицу (Home – Format as Table), то он также унаследует её главное качество – автонастройку размеров.

При добавлении новых данных внизу или справа «умная» таблица и динамический диапазон тоже будут автоматически растягиваться. При этом, однако, есть одно ограничение: мы не можем использовать ссылку на динамический диапазон в формулах внутри «умной» таблицы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Динамические массивы в Excel. [Электронный ресурс] / Планета Excel. – 2019: [Режим доступа] – <https://www.planetaexcel.ru/techniques/2/9112/>. – Дата доступа: 05.04.2022.

АНИМИРОВАННАЯ ПУЗЫРЬКОВАЯ ДИАГРАММА

Если кратко, то пузырьковая диаграмма (BubbleChart) – это уникальный тип диаграммы для отображения и обнаружения взаимосвязей между несколькими (3-4) параметрами. Классический пример: диаграмма, отображающая благосостояние граждан (по оси X), среднюю продолжительность жизни (по оси Y) и население (размер шарика) для нескольких стран. Продемонстрируем как это

1. Для построения нам потребуется таблица с данными по каждой стране. Каждый год представляет собой отдельную строку с названием страны и значениями трех параметров (доход, продолжительность жизни, население).

2. Подключаем надстройку PowerView. Вся работа по построению такой интерактивной диаграммы возьмет на себя надстройка PowerView из набора инструментов для бизнес-анализа, который появился в Excel начиная с 2013 версии. Чтобы подключить зайдите в Файл - Параметры - Надстройки, выберите внизу окна в выпадающем списке Надстройки СОМ и нажмите кнопку Перейти : в открывшемся окне проверьте, чтобы стояла галочка напротив PowerView. В Excel 2013 после этого на вкладке Вставка (Insert) должна появиться соответствующая кнопка.

3. Строим диаграмму. Ставим активную ячейку в таблицу с данными и ждем на кнопку PowerView на вкладке Вставка. В книгу будет добавлен новый лист отчета PowerView. Справа появится панель Поля PowerView, где будут перечислены все столбцы нашей таблицы. Снимаем флажки со всех столбцов, кроме *Страны* и *Среднего годового дохода*. На вкладке Конструктор нажимаем кнопку. Другая диаграмма – Точечная. Таблица превратится в диаграмму. Растянем ее до размеров слайда. Перетащим мышью в панели Поля PowerView: поле *Средний годовой доход* – в область Значение X, поле *Продолжительность жизни* – в Значение Y, поле *Население* в область Размер, а поле *Год* в Ось воспроизведения. Запустить анимацию нажатием на кнопку Play в левом нижнем углу слайда и наслаждаться прогрессом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анимированная пузырьковая диаграмма в Excel [Электронный ресурс] – 2016. – Режим доступа: https://www.youtube.com/watch?v=nspO_GArzuE– Дата доступа: 01.04.2022.

ЗАЩИТА ЛИСТОВ И ЯЧЕЕК В MICROSOFT EXCEL

Иногда возникает передать файл содержащий информацию и способы ее обработки нескольким пользователям. Чтобы защитить логику обработки информации от изменения, необходимо защитить ячейки, содержащие эту логику, оставив открытыми только те ячейки, которые предназначены для ввода данных. Делается это в следующем порядке: во-первых, до нажатия на кнопку «Защитить лист» выделяем диапазон, в котором ходим оставить возможность вносить данные. Во-вторых, вызываем диалоговое окно нажатием правой кнопки мыши на выделенном диапазоне. В-третьих, в диалоговом окне нажимаем кнопку «Формат ячейки» и на вкладке «Защита» снимаем галочку «Защищаемая ячейка». В-четвертых, нажимаем на кнопку «Защита листа» и вводим пароль.

Чтобы снять защиту с листа нужно сделать следующие шаги: во-первых, нажать на кнопку «Снять защиту листа»; во-вторых, ввести пароль, который был задан, когда ставили защиту листа.

Для сброса забытого пароля, нам понадобится любой архиватор и текстовый редактор. Рассмотрим алгоритм как это сделать.

1. Сделаем копию существующего файла. Все последующие действия будем проводить с копией файла, чтобы не потерять данные.

2. Открываем файл с помощью архиватора, например, 7zip.

3. В окне архиватора переходим в папу *worksheets* находящуюся в папке *xl*. Она содержит файлы листов книги. Щелкаем правой кнопкой мыши по названию листа (например, *sheet1.xml*) и в открывшемся меню выбираем команду «Редактировать».

4. Файл будет открыт в текстовом редакторе (например, Блокнот). В меню «Правка» выбираем команду «Найти...». В появившемся окне в поле «Что» набираем «<sheetprotect>» и нажимаем кнопку «Найти далее». Нажав на клавиатуре клавишу «Shift» и кнопку со стрелкой вправо выделяем текст до тех пор, пока не выделим первую встретившуюся комбинацию символов «</>» и удаляем выделенный текст, нажав клавишу «Delete». Сохраняем файл и закрываем редактор.

5. В архиваторе подтверждаем обновление файла в архиве.

6. Закрываем архиватор и открываем файл в программе Microsoft Excel, чтобы проверить получилось ли снять защиту. Как видите, нет ничего сложного в сбросе забытого пароля.

Студ. Д.В. Рынейский, Д.С. Радычин
Науч. рук. ассист. С.А. Осоко
(кафедра информатики и веб-дизайна, БГТУ)

ПОЧТОВАЯ РАССЫЛКА WORD И EXCEL

Представим ситуацию. Вы начальник отдела кадров, в котором утвержденный проект трудового договора. Каждый сотрудник, включая гендиректора, подписывает ежегодно один и тот же документ, который каждый раз отличается только в деталях, индивидуально присутствующих каждому человеку - ФИО, должность, зарплата, домашний адрес и т. д.

Открываем новый пустой документ в MicrosoftWord и набираем туда текст нашего сообщения, оставляя в нем пустые места для будущей вставки имени клиента и его компании. Потом запускаем пошаговый Мастер Слияния на вкладке Рассылки кнопкой Начать слияние – Пошаговый мастер слияния:

Выбираем типа документа. Наш вариант – **Письма**, если мы хотим на выходе отправить созданные письма на принтер. Затем **Выбираем документ – Текущий документ**. Для того чтобы выбрать получателей подключаем список клиентов в Excel к документу Word. Выбираем **Использование списка** и ждем на **Обзор**, после чего в диалоговом окне открытия файла указываем, где лежит наш файл со списком клиентов. После выбора источника данных, Word позволяет провести фильтрацию, сортировку и ручной отбор записей при помощи окна **Получатели слияния**:

На этапе **Создание письма** пользователь должен указать – куда именно в документ должны попасть данные из подключенного списка. Для этого необходимо установить курсор в точку вставки в письме и использовать ссылку **Другие элементы** – она выводит полный набор всех полей списка, из которого мы и выбираем нужное поле для вставки. В результате мы уже можем предварительно просмотреть результаты слияния, используя кнопки со стрелками. При необходимости, также, можно исключить любого получателя из списка. Нажатие ссылки **Печать** приведет к немедленной отправке всех результатов слияния на принтер без вывода на экран.

ЛИТЕРАТУРА

1. Джон Уокенбах. MicrosoftExcel 2013. Библия пользователя: уч. пособие / Джон Уокенбах, 2014. – 218 с.

ВЛИЯНИЕ ПРИНЦИПОВ ГЕШТАЛЬТА НА ВИЗУАЛЬНОЕ ВОСПРИЯТИЕ

Визуальное восприятие – один из самых продуктивных и быстрых способов передачи информации в мозг. Когда мы используем визуальные компоненты, такие как иконки, цвета, изображения и иллюстрации, мы поглощаем информацию намного быстрее. Управление восприятием через визуальные процессы дает возможность определять, как сработают те или иные элементы дизайна на пользователя.

Психология и дизайн очень тесно связаны между собой. А гештальт-принципы помогают нам понять и регулировать эти связи. Гештальт (нем. Gestalt – форма, образ, структура) – это группа принципов визуального восприятия, разработанная немецкими психологами в 1920-х годах. Суть принципов гештальта сводится к тому, что все элементы должны восприниматься целостно, чтобы производить правильное психологическое воздействие на пользователя.

Предметы, составляющие наше окружение, воспринимаются чувствами не в виде отдельных объектов, а как организованные формы. Согласно гештальт-психологии, свойства целого отличны от свойств его элементов. На основе этого мнения гештальт-психологи разработали несколько принципов, объясняющих особенности организации восприятия. Основные принципы гештальта – близость, общие области, схожесть, замкнутость, симметрия, продолжение.

Базовая предпосылка этих принципов: организация восприятия происходит мгновенно, в тот же момент, когда мы видим или слышим различные формы или образы. Все свойства восприятия – константы, фигура, фон – вступают в отношения между собой и являют новое свойство. Грамотное использование принципов гештальта позволяет управлять не только вниманием, но и эмоциями посетителей сайта, направляя их в нужную сторону.

В практике маркетинговой деятельности использование гештальт-принципов позволит значительно увеличить эффективность рекламных компаний и конкурентоспособность бизнеса.

ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ «ОСНОВЫ ВЕБ-ДИЗАЙНА»

Электронный учебник (ЭУ) – это издание, представленное только в электронном виде, которое содержит структурированный и систематизированный материал, используемый студентами в учебном процессе для освоения новых знаний и умений. Данный вид учебника имеет ряд преимуществ по сравнению с печатным аналогом: простота и удобство обращения; возможность обновления ресурса; автоматизация учебного процесса и увеличение скорости предоставления образовательной услуги; полнота передаваемой информации [1].

К отличительным особенностям электронного учебника «Основы веб-дизайна» следует отнести:

- хорошо структурированную информацию с органическим количеством определений и динамическое оглавление;
- основные фрагменты учебника наряду с текстом и иллюстрациями содержат видеозапись авторского изложения;
- иллюстрации и сложные картинки снабжены системой мгновенной подсказки, возможностью увеличения отдельных элементов до размеров полноэкранной иллюстрации;
- весь учебник включает возможность копирования выбранной информации, ее редактирования в блокноте;
- присутствует поиск по материалам и возможность самоконтроля с помощью интересных тестов;
- особое внимание уделялось доступности и актуальности информации по теме книги;
- разработанные иконки, отображающие действия читателя, являются новым и нетрадиционным средством навигации.

Данный электронный учебник стал инструментом обучения с большим количеством функций по сравнению с традиционными учебниками.

ЛИТЕРАТУРА

1. Спиридонов, О.В. Создание электронных интерактивных мультимедийных книг и учебников в iBooks Author [Электронный ресурс] / Единое Окно. – 2016.

РАЗРАБОТКА ВЕБ-САЙТА «ДОСТОПРИМЕЧАТЕЛЬНОСТИ БЕЛАРУСИ. МИРСКИЙ ЗАМОК»

Разрабатываемый веб-сайт будет представлять музей «Замковый комплекс «Мир» в интернет-пространстве. Данный вебсайт будет способствовать ознакомлению с замком туристов и оказывать помощь в планировании посещения замка, выборе желаемой экскурсии

На сайте предполагается виртуальная прогулка по Мирскому замку с использованием модели самого замка. Сложность моделирования замка заключается в сложности поиска фотографий замка с нужного ракурса. Найти референсы мелких деталей практически не представляется возможным без фотографий высокого разрешения.

Первым этапом моделирования является создание «коробки», упрощённых фигур замка. Для правильной передачи пропорций были найдены изображения плана и вида сверху. Результат представлен на рисунке 1.

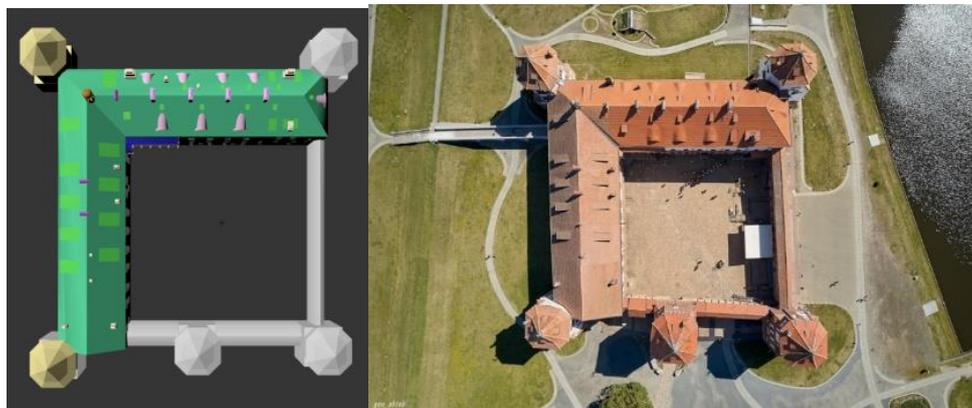


Рисунок 1 – Вид сверху

Следующий этап – уточнение фигур. На этом этапе идёт детальная прорисовка всех значимых выступов, балконов и т. д. Завершающим этапом моделирования является создание развёртки и наложение текстур. После этого модель экспортируется в Unity, где создаётся персонаж, которым будет управлять пользователь. Потом благодаря технологии WebGL программа внедряется в сайт.

Таким образом, данный ресурс поможет сэкономить время посетителя и определиться, хочет ли он поехать и увидеть замок вживую. Конечно, не стоит забывать, что виртуальная прогулка не заменит реального путешествия.

Студ. Е.В. Дурко
Науч. рук. ст. преп. Т.П. Брусенцова
(кафедра информатики и веб-дизайна, БГТУ)

НАЛОЖЕНИЕ ТЕКСТУР НА ОБЪЕКТЫ ИГРЫ «СПАСТИ БЕЛОЧКУ» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММЫ SUBSTANCE PAINTER

Для того чтобы объекты игры выглядели наиболее красочно и привлекали внимание пользователей необходимо накладывать на них текстуры. Для быстрого текстурирования объектов и персонажей игры использовалась программа Substance Painter. В программе Substance Painter были наложены текстуры на ранее созданные трёхмерные объекты такие как белочка, орешек, коробка, клетка и коробка.

Для белочки первоначально был создан слой с заливкой оранжевого цвета. Для придания рельефности поверхности был применен эффекты Warp и Blur. Так создан материал шерсти белочки. На отдельном слое с помощью кисти белого цвета были прорисованы элементы белочки такие как живот, кончик хвоста и часть лица. Этот слой был помещен над основным слоем с материалом шерсти. Нос был создан аналогичным образом.



Рисунок 1 – Наложение текстур на белочку

Для создания глаз был создан отдельный слой, на который было помещено изображение глаз. После этого с помощью кисти они были прорисованы. Чтобы глаза выглядели более выпуклыми, необходимо изменить параметр Height у слоя. Результат наложения текстур на белочку показан на рисунке.

Текстура коробки была создана с помощью встроенного материала Zombie Bubbles Skin. В ней был изменен цвет на оттенок наиболее напоминающий цвет бумаги.

Можно сделать вывод, что программа Substance Painter предоставляет широкий диапазон возможностей для текстурования.

Имеется возможность создавать собственные текстуры, кисти, применять эффекты, настраивать материалы. Благодаря этому можно придать наибольшую реалистичность и красочность трехмерным объектам.

АНАЛИЗ ИНТЕРФЕЙСОВ ВЕБ-САЙТОВ САЛОНА КРАСОТЫ

Современные пользователи все более избирательно относятся к тому, насколько удобно использовать тот или иной веб-ресурс. Чем удобнее сайт – тем дольше на нем задерживаются и туда чаще возвращаются. Интерфейс веб-сайта играет важную роль для привлечения внимания пользователя. Веб-сайты салона красоты не исключение.

При проектировании сайта очень важно проанализировать дизайн на всех сайтах данной тематики; найти их конкурентные преимущества как в функциональной составляющей, так и в дизайне; определить ряд недоработок и негативных элементов сайтов-аналогов. Эти данные позволят не совершать стандартных ошибок при проектировании своей системы.

Для анализа интерфейсов выбраны современные сайты белорусских салонов красоты: минский «Hqbeauty», гродненский «Lele», витебский «Beauty», могилевский веб-сайт «Black Berry», гомельский «Beauti Vaza». Анализ дизайна сайтов производился с точки зрения удобства пользования, визуального восприятия, информативности, корректности отображения, функциональной составляющей и адаптивности. В результате были выработаны рекомендации для разработки собственного сайта.

Самым привлекательным стилем стал минимализм, в сочетании с нежными оттенками цветовой палитры. Правильнее создать красивую веб-страницу без ярких элементов, отвлекающих конечного пользователя от изучения необходимой странички. Логотип должен иметь строгий или рукописный шрифт подчеркнутый легким графическим элементом. На большинстве сайтах используется однотипный способ представления информации об услугах, поэтому не стоит кардинально изменять его на разрабатываемом сайте. Это может запутать посетителя, который раньше просматривал аналогичные сайты и привык к определённой структуре данных.

Дизайн для сайта салона красоты должен быть привлекательным и приятным для восприятия, текст читаемым, а структура сайта понятной и простой. Это побудит посетителей изучать информацию на сайте с интересом, без ощущения, что это слишком сложно или что их ждут неудачи.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ИНТЕРФЕЙСА САЙТОВ ВЕТЕРИНАРНОЙ ТЕМАТИКИ

Время, когда пользовательский интерфейс считался областью, которая касается только дизайнеров, давно прошло. Как студенту по специальности маркетинг, хотелось бы отметить, что дизайн и качество интерфейса важны для маркетинга. Каждый элемент дизайна влияет на результаты маркетинга. Поэтому очень важно сделать анализ аналогов сайтов ветеринарной тематики с целью выявить их достоинства и недостатки, сильные и слабые стороны, чтобы избежать многие ошибки при проектировании своего сайта. Был выполнен сравнительный анализ дизайна сайтов ветеринарной тематика <https://glavnoehvost.by/> «Главное хвост» (№ 1) и <http://dv.by/> «Доктор Вет» (№ 2). Качественная характеристика вышеупомянутых сайтов была выполнена посредством анализа доброжелательности, веб-дизайна, навигационной схемы сайтов, а также контента. В процессе работы были рассмотрены все главные элементы и разделы сайтов.

Для выполнения сравнительной количественной характеристики был использован метод GOMS. Данный метод заключается в разбиении всех действий пользователя на отдельные составляющие, определения времени выполнения конкретной операции. Для выполнения сравнения была выбрана следующая задача: «Узнать стоимость рентгенологического обследования». На каждом сайте данная задача была выполнена двумя способами: с использованием меню сайта и функции поиска. Результаты выполнения приведены в таблице.

Таблица

Затраченное время(с)	Главное Хвост	Доктор-Вет
<i>Способ 1</i>		
<i>Способ 2</i>		

**Таблица 1 – Результаты выполнения сравнительной
количественной характеристики**

С помощью выполненной работы стало возможным оценить интерфейс сайтов, сравнить их между собой, а также наглядно выявить, что, как количественные, так и качественные характеристики дизайна веб-сайта влияют на качество работы пользователя с ним. Таким образом, оба сайта содержат полезный контент, позволяют пользователю в краткие сроки достичь выполнения той или иной задачи, однако сайт № 2 позволяют пользователю справиться пользователю с поставленной задачей в кратчайшие сроки, потому является предпочтительным.

Студ. А.Д. Мозолевский, М.Л. Дашинский
Науч. рук. преп.-стажер Я. А. Игнаткова
(кафедра информатики и веб-дизайна, БГТУ)

СПОСОБЫ РЕАЛИЗАЦИИ СКЕЛЕТНОЙ АНИМАЦИИ

Скелетная анимация – способ анимирования трёхмерных моделей в мультипликации и компьютерных играх [1].

В коде игры «Half-life» использовался плагин экспорта мешей со скелетной анимацией, а также тестовый просмотр этой анимации, который впоследствии был переписан.

Данные о вершинах будут отправляться в VBO. Vertex Buffer Object (VBO) – это средство OpenGL, позволяющее загружать определенные данные в память GPU. Например, если необходимо сообщить GPU координаты вершин, цвета или нормали, нужно создать VBO и положить эти данные в него.

Для того, чтобы перенести анимацию в вершинный шейдер, необходимо передать посчитанные матрицы костей в шейдер и в нем трансформировать вершины. Надо передавать только поворот и смещение, поэтому отправлять матрицу целиком затратно, лучше использовать кватернион и вектор.

Индексы костей будут передаваться в вершинных атрибутах, но количество влияющих на вершину костей может варьироваться. Если модель содержит больше 4 костей, то необходимо отбросить кости с наименьшим весом и нормализовать оставшиеся веса, чтобы они в сумме давали единицу.

Если количество влияющих костей у вершины меньше четырёх, то незадействованные веса обнуляются.

Трансформация вершины в шейдере происходит путём трансформации кватернионом.

В конечном шейдере представлены исходная матрица и массив костей в виде uniform переменных – переменные, значения которых могут быть изменены в любое время в коде программы.

В итоге работы получена более оптимизированная программа для работы со скелетной анимацией.

ЛИТЕРАТУРА

1. Скелетная анимация в играх. Обзор техник и ресурсов [Электронный ресурс] / Сайт Хабр. – 2016. – <https://habr.com/ru/post/304042>.

СПОСОБЫ РЕНДЕРИНГА В UNITY

В современном мире создание видеоигр является одним из наиболее крупных сегментов индустрии развлечений. Важной составляющей в разработке игры является ее графика. Сейчас выделяют четыре основных способа рендеринга графики в Unity:

1. Deferred Shading. Это способ рендеринга с наиболее точным освещением и тенями. Лучше всего применять при большом количестве динамических источников света. Требует определённый уровень аппаратной поддержки и доступен только в Unity Pro.

Тип рендеринга Deferred Lighting имеет высочайшее качество освещения и теней. При таком типе не существует ограничений на количество источников света, влияющих на один объект.

2. Forward Rendering. Это способ рендеринга, основанный на шейдерах. Он поддерживает попиксельное освещение и динамические тени от одного направленного источника света.

3. Legacy Deferred. Этот тип рендеринга имеет высочайшее качество освещения и теней.

Преимущество данного способа в том, что потребление ресурсов при просчёте освещения пропорционально количеству освещаемых пикселей. Оно определяется размером светового объёма в сцене и не зависит от количества освещаемых объектов.

4. Legacy Vertex Lit. Данный способ рендеринга с наименьшей точностью освещения и без поддержки динамических теней. Лучше всего его применять на старых компьютерах или на ограниченных мобильных платформах.

Таким образом, были рассмотрены возможные способы рендеринга в игровом движке Unity, которые могут быть использованы в различных областях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Unity Documentation. Forward rendering path [Электронный ресурс] / Официальный сайт Unity. – 2021. – Режим доступа: <https://docs.unity3d.com/Manual/RenderTech-ForwardRendering.html>. – Дата доступа: 14.04.2022 г.

ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ПСЕВДО-3D ГРАФИКИ

Псевдотрехмерность – компьютерный термин, который употребляется в основном по отношению к компьютерным играм или игровым технологиям, графика которых пытается имитировать трёхмерное игровое пространство, однако при этом не является трёхмерной [1].

Псевдотрехмерная графика – двумерная графика, создающая иллюзию трехмерности, или трехмерная графика, имеющая в себе двумерные элементы.

Среди особенностей реализации псевдотрехмерной графики можно выделить следующее:

- компактность кода. Реализация псевдотрехмерной графики занимает сравнительно малое количество строк относительно полноценной трехмерной графики;

- использование Ray Casting’а. Ray Casting, или же бросание лучей – технология, обычно применяемая в трехмерной графике. Несмотря на то, что в данном примере программа имеет двумерную графику, нам необходимо использовать Ray Casting для отрисовки окружения.

Преимуществами псевдотрехмерной графики являются:

- простота и компактность реализации;
- стилизация, выделяющаяся на фоне подавляющего большинства других выходящих проектов.

К недостаткам можно отнести отсутствие современного движка, специализированного на реализации псевдотрехмерной графики.

Таким образом, можно сказать, что главными особенностями реализации технологии являются использование Ray Casting’а и компактность кода, а также то, что, несмотря на отсутствие специализированного движка, подобную графику можно реализовать как в движках двумерной графики, так и в движках трехмерной графики, через использование спрайтов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Псевдотрёхмерность [Электронный ресурс]. / Свободная энциклопедия Википедия. – 2022. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Псевдотрёхмерность>. – Дата доступа: 30.03.2022 г.

Студ. М.Е. Комаров
Науч. рук. преп.-стажер Я.А. Игнаткова
(кафедра информатики и веб-дизайна, БГТУ)

DLSS КАК ТЕХНОЛОГИЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ИЗОБРАЖЕНИЯ И ЧАСТОТЫ КАДРОВ В ИГРОВЫХ ПРОЕКТАХ

Deep Learning Super Sampling (DLSS) – семейство технологий для улучшения качества и разрешения кадров в играх, созданное компанией NVIDIA для видеокарт серии RTX20 и RTX30 [1].

Принцип работы DLSS заключается в следующем:

- сбор информации из уменьшенного кадра;
- обработка информации с помощью нейросетей;
- вывод информации на экран пользователя.

DLSS имеет некоторые практические ограничения, которые препятствуют дальнейшему развитию технологии. К таковым можно отнести минимальный объем начальных данных, необходимых для получения конечного кадра, при занижении которого есть риск получить некачественный результат.

Главным конкурентом DLSS является FSR – программный продукт компании AMD. FSR показывает схожие результаты по конечной частоте кадров, но существенно проигрывает в качестве конечных изображений, а также в количестве поддерживаемых игр. Причина заключается в значительной разнице в бюджете на разработку программных продуктов, а также алгоритмы FSR, которые завязаны на работу с фильтрами и минимальное применение искусственного интеллекта. Продукт AMD можно применять почти с любыми процессорами и графическими ускорителями, в то время как DLSS способна работать исключительно на видеокартах линеек NVIDIA RTX 20 и RTX 30[2].

Будущее рассмотренной технологии весьма туманно ввиду практических ограничений DLSS. NVIDIA способна внедрить поддержку многих игр, но принципы работы технологии изменить на текущий момент проблематично.

ЛИТЕРАТУРА

1. «Deep Learning Super Sampling» [Электронный ресурс] / Свободная энциклопедия Википедия. – 2022. – Режим доступа: https://en.wikipedia.org/wiki/Deep_learning_super_sampling. – Дата доступа: 16.04.2022 г.
2. «DLSS – NVIDIA Developer» [Электронный ресурс] / Официальный сайт NVIDIA. – 2022. – Режим доступа: <https://developer.nvidia.com/rtx/dlss> – Дата доступа: 16.04.2022 г.

ШЕЙДЕРЫ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

Шейдер – программа, которая сообщает компьютеру, как рендерить каждый пиксель [1]. Данный тип программ исполняется процессорами видеокарты.

Цель шейдера – отрисовать некоторый объект.

Шейдеры делятся на несколько типов: вершинный, фрагментный (пиксельный) и геометрический.

Вершинный шейдер оперирует данными, связанными с вершинами многогранников [2].

Геометрический шейдер способен обработать не только одну вершину, но и целый примитив.

Пиксельный шейдер обрабатывает данные, связанные с пикселями. Пиксельными шейдерами выполняют наложение текстур, освещение, отражение, преломление, туман и пр.

Шейдеры пишут на специальных высокоуровневых языках, похожих на язык C, такие как: Cg, GLSL и HLSL. Эти легче чем C, ведь задачи, решаемые с их помощью, гораздо проще.

Таким образом, к преимуществам работы с шейдерами в современном мире относятся:

1. Возможность составления любых алгоритмов (гибкость, упрощение и удешевление цикла разработки программы).
2. Повышение скорости выполнения (по сравнению со скоростью выполнения на центральном процессоре).

К недостаткам можно отнести следующие условия:

1. Необходимость изучения нового языка программирования.
2. Существование различных наборов инструкций для GPU разных производителей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шейдеры [Электронный ресурс] / Свободная энциклопедия Википедия. – 2022. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Шейдер>. – Дата доступа: 14.03.2022 г.

2. С. Кормишин. Что такое шейдеры? Просто для начинающих [Электронный ресурс] / Коллективный бэкстейдж-проект об играх и геймдеве COREMISSION. – 2017–2022. – Режим доступа: <https://coremission.net/gamedev/desktop/chto-takoe-sheidery/> – Дата доступа: 19.03.2022 г.

ТРЕНДЫ АНИМАЦИИ В ВЕБ-ДИЗАЙНЕ

Термин анимация (animation) происходит от латинского слова "anima" – душа, анимация означает одушевление или оживление [1].

На сегодняшний день анимация является неотъемлемой частью визуальной культуры и дизайна, различных телевизионных шоу и реклам. Она широко используется в Интернете и на специализированных анимационных каналах, служит основой многих игр и игрушек.

Использование веб-анимации является одним из важных трендов любого современного сайта или приложения. Анимации могут помочь при использовании сайта, создавать эффект «живого» общения, а также повторять ощущения, которые пользователи получают при взаимодействии с физическими объектами в реальности.

Анимации элементов интерфейса раскрывают цель и функциональность пользовательского интерфейса намного лучше, чем обычный статический текст. Эти элементы помогают направлять поток пользователей. Анимация ожидания позволяет пользователям понять, что необходимый процесс запущен и можно прекратить вводить текст или нажимать кнопку. Анимация повествования поможет рассказать о сайте, его истории или товаре при помощи картинок, gif-файлов, коротких мультфильмов. Анимация подтверждения подтверждает какие-либо действия и фиксирует его в памяти пользователя.

Анимация в рекламе, как правило, состоит из коротких видеороликов, которые творчески, четко и быстро передают информацию так, чтобы ее запомнили.

Таким образом, веб-анимация является одним из ключевых элементов для привлечения внимания пользователей. Правильное и грамотное внедрение анимации сделает информационные ресурсы доступными, интересными и запоминающимися. Следование актуальным трендам анимации позволит создать современный и интересный продукт для пользователя.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анимация для сайта – полное руководство [Электронный ресурс] / Сайт INTERNET TECHNOLOGIES. – 2022. – Режим доступа: <https://www.internettechnologies.ru/artic-les/polnoe-rukovodstvo-po-veb-animacii.html>. – Дата доступа: 17.04.2022.

ТРАНСФОРМАЦИЯ ЛОГОТИПОВ В ЦИФРОВОЙ СРЕДЕ

Логотип является графическим знаком, который используется для повышения узнаваемости и распознаваемости образа компании. Логотип может представлять собой как чисто графический знак, так и сочетание с названием сущности, которую он идентифицирует, в виде стилизованных букв.

Становление логотипа подразделяется на четыре этапа: визуальная коммуникация, возникновение клейма, геральдика, логотип.

Логотипы, которые мы наблюдаем вокруг нас сегодня – это развитие типографики, графических знаков и элементов за последние два столетия. В качестве примера трансформации логотипа было выбрано ЗАО «Пинскдрев». На рисунке 1 показано то, как менялся логотип с 2005 года по 2022 год. Самый первый логотип компании представлял собой комбинированный знак – логотип, состоящие из букв / слов и изображения. Графический знак располагался в левой части макета логотипа, а графическая часть на том же уровне, слева.

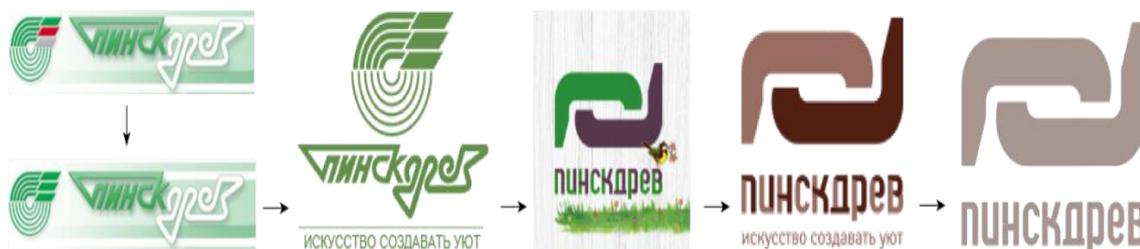


Рисунок 1– Логотипы ПинскДрев

Впервые логотип был изменен в 2010 году: графическая часть стала занимать центральную часть макета, а текст был расположен под ней. Кардинальное изменение логотипа произошло в 2014 году, когда в компании был проведен ребрендинг. В результате чего логотип стал узнаваемым, легко читаемым и функциональным. Относительная простота логотипа дала возможность размещения его на различных бланках, сувенирной продукции, визитках, web-страницах и даже на мебели.

Тенденции в дизайне логотипов практически не меняются. Однако дизайнеры могут умело сочетать одни тренды с другими, чтобы добиться новых интересных визуальных форм.

ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ САЙТА КИНОТЕАТРА «ВЕНЕРА»

Особенностью сайта кинотеатра «Венера» является интерактивная схема зрительного зала и возможность бронирования мест онлайн. Интерактивная схема – это электронная схема, работающая в режиме двухстороннего диалогового взаимодействия человека (пользователя) и компьютера и представляет собой визуальную информационную систему [1]. В разрабатываемом проекте интерактивная схема связана с базой данных, фрагмент которой представлен на рисунке 1. Таблица «tickets» содержит информацию о всех забронированных местах для каждого сеанса из таблицы «afisha».

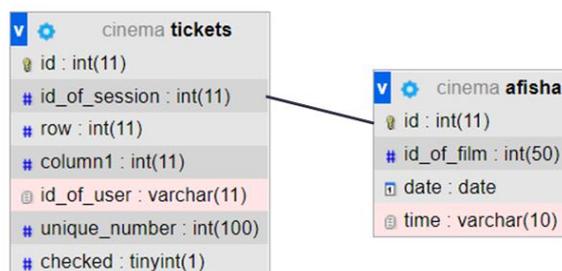


Рисунок 1 – База данных проекта

Схема зала состоит из кнопок. Наличие каждого свободного места проверяется в таблице «tickets». Если место свободно, то кнопка будет серой и над ней нельзя выполнить событие click. В data-атрибуте кнопки хранится номер места, который передается в обработку после нажатия. При нажатии на кнопку, она меняет цвет и значение data-атрибута заносится в массив. При повторном нажатии цвет снова становится белым, значение из массива удаляется. Массив данных значений можно использовать для вывода выбранных мест в панель со счетом цены за билеты. При нажатии на кнопку брони, весь созданный массив отправляется в другой файл, где обрабатывается и заносится в базу данных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дизайн сайтов [Электронный ресурс] / Дизайн и разработка сайтов RPA-Design. – 1997–2022. – Режим доступа: <https://rpa-design.ru/glossary/interaktivnyij-plan.html>. – Дата доступа: 17.04.2022.

РЕКЛАМА В ВЕБ-ДИЗАЙНЕ

Веб-дизайн включает в себя как создание самого вебсайта, так и онлайн-рекламы. Существуют основные виды веб-рекламы: медийная, контекстная, поисковая, геоконтекстная, вирусная [1].

Изобразительные элементы должны привлекать внимание, время загрузки должно быть минимальным. Это обязательно учитывается при разработке баннеров в растровом графическом редакторе. Все элементы – шрифт и изображение – следует выполнять достаточно крупно, чтобы их было хорошо видно даже на маленьком экране.

Реклама в Интернете обладает рядом преимуществ в отличие от обычной рекламы: возможность оперативного анализа и корректировки рекламной кампании, интерактивность, относительно низкая стоимость и т.д. [2]. Реклама в интернете может быть создана разными способами: первый – создание изображений в графическом редакторе, второй – программная реализация. Анимационные эффекты разрабатываются с использованием таких программ, как Director, Blender, Squeak, и таких нелинейных инструментов редактирования как Premier, FinalCut и AfterEffects.

Контраст в дизайне используют, чтобы создать очевидную разницу между объектами дизайна и тем самым их подчеркнуть. В композиции контраст можно применить с помощью контрастных цветов, светлых и темных тонов, малых и больших форм, тонких и жирных шрифтов и др. Важно создавать акцент. Он помогает подчеркнуть самый важный элемент дизайна и направить на него внимание аудитории с помощью формы, размера или цвета.

Разнообразие – это использование нескольких элементов дизайна для того, чтобы дать возможность аудитории подробнее исследовать ваш дизайн и привлечь внимание [2].

ЛИТЕРАТУРА

1. Принципы эффективной рекламы в Интернете [Электронный ресурс] / Веб-студия «АртКлен». – 2009–2022. – Режим доступа: <https://artklen.ru/articles/effektivnaya-reklama-internet>. – Дата доступа: 13.04.2022.

2. Принципы эффективной рекламы [Электронный ресурс] / Сайт SEO-club. – 2009–2022. – Режим доступа: <https://seoklub.ru/seo/principy-effektivnoi-reklamy-v-internet.html>. – Дата доступа: 13.04.2022.

ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ ВЕБ-САЙТА КОНДИТЕРСКОЙ «ВАКЕСАКЕ»

Одной из особенностей разработки веб-сайта кондитерской является реализация оформления заказа онлайн. В результате анализа существующих сайтов аналогов выявлен ряд ошибок, которые мешают совершить покупку пользователям:

- отсутствует кнопка «Заказать в один клик». Это важная опция, которая помогает пользователям экономить время, должна быть доступна на странице карточки товара и в корзине;

- нет уведомления об успешном добавлении товара в корзину. Уведомление стимулирует покупателя немедленно оформить заказ [1]

- отсутствие информации о стоимости доставки и способах оплаты в карточке товара. Пользователь хочет сразу знать, сколько заплатит за доставку. Вероятность заказа при этом значительно повысится;

- неудобное редактирование корзины. Информация о товарах, фото, краткое описание и ссылки на полное описание в корзине обязательны. У покупателя должна быть возможность удалить товар, изменить количество, при этом, сумма заказа должна быть автоматически пересчитана без перезагрузки страницы [2];

- обязательная регистрация перед оформлением заказа. Нужно стараться максимально упростить и ускорить рутинную операцию оформления заказа;

- нет проверки корректности заполнения форм;

- нет региональной привязки.

Все вышеперечисленные требования были учтены при разработке сайта кондитерской «WakeCake». Удобный, продуманный, дружелюбный интерфейс сайта позволяет повысить прибыль и привлечь новых клиентов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Удобно ли оформление заказов в интернет-магазинах? [Электронный ресурс] / Ашманов и партнеры. – 2001–2022. – Режим доступа: <https://www.ashmanov.com/education/articles/428-udobno-li-oformlenie-zakazov-v-internet-magazinakh/>– Дата доступа: 18.04.2022.

2. Оформление заказа в интернет-магазине [Электронный ресурс] / KISLOROD.– 2011–2022. – Режим доступа: <https://o2k.ru/blog/korzina-i-oformlenie-zakaza.>– Дата доступа: 18.04.2022.

ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ ВЕБ-САЙТА ЦВЕТОЧНОГО МАГАЗИНА «LAVANDER»

Одной из особенностей разработки веб-сайта цветочного магазина является реализация конструктора букета. Конструктор букета позволяет пользователю создавать на сайте свой собственный букет, состоящий только из выбранных им цветов.

При анализе конструкторов букетов на сайтах-конкурентах, были выявлены следующие недостатки:

- картинки или фотографии цветов, представленные пользователям для выбора некачественные или настолько маленькие, что у пользователя нет возможности их рассмотреть;
- отсутствие возможности выбора упаковки букета;
- отсутствие визуального представления получившегося в итоге букета, наличие только общей стоимости составленного букета.

Конструктор букета на сайте магазина «Lavander» представлен на рисунке 1.

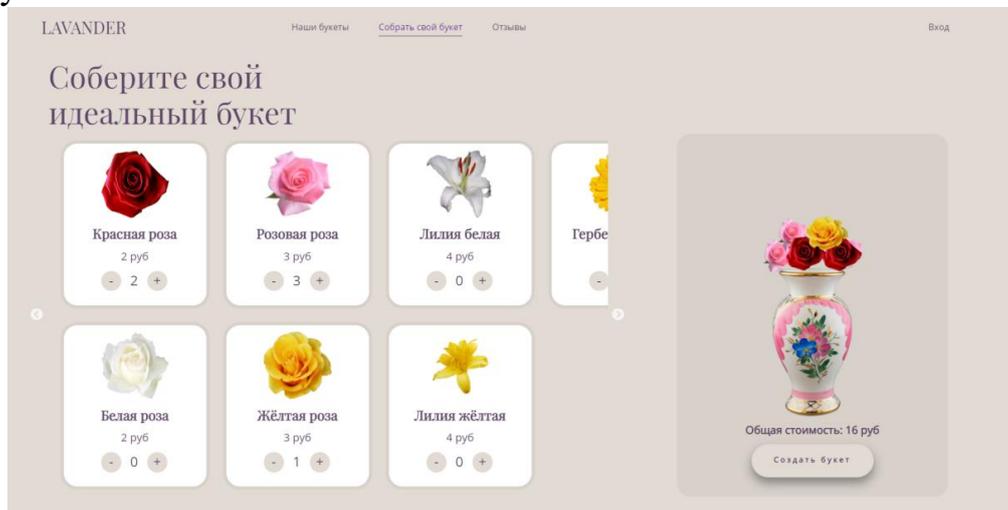


Рисунок 1 – Страница конструктора букета

Вышеперечисленные недостатки были учтены при разработке конструктора букета в проекте. Пользователь имеет возможность рассмотреть картинку цветка, добавляемого в букет, изменить положение цветков в самом букете, просмотреть итоговый результат собранного букета. Также может сохранить букет, если захочет приобрести ещё один точно такой же.

ТЕХНОЛОГИИ СОЗДАНИЯ ГРАФИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ SVG, CANVAS, WebGL

В настоящее время разработано множество технологий создания графических объектов. Среди всего разнообразия выделяются три основные: *SVG*, *Canvas* и *WebGL* [1–3]. Результаты исследований показывают, что *SVG* предпочтительнее использовать в проектах, где необходим небольшой объем графических объектов высокой четкости. Так как работа требует много манипуляций с *DOM* эта технология не подходит для тяжелой анимации и работы с большим количеством графических объектов.

Canvas используется для более сложных графических объектов, где нет необходимости в высокой детализации и возможности масштабирования, но при этом необходим большой объем графических объектов. *WebGL* необходима для создания больших композиций графических объектов с возможностью анимации и пользовательского взаимодействия, где важна минимальная ресурсопотребляемость при большом количестве объектов. При этом объекты являются растровыми изображениями и их качество заметно ухудшается при масштабировании.

На основании проведенного анализа можно сформировать следующие практические рекомендации. *SVG* рационально использовать для таких элементов сайта как: логотипы, иконки, изображения с хорошей детализацией и масштабированием. Использование технологии *Canvas* оправдано для создания большого количества графических объектов и их анимации: графики, диаграммы, эффекты геометрической анимации. Технология *WebGL* оптимальна для создания полноценных 3D-приложений с большим количеством анимированных элементов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Canvas&SVG: работаем с графикой [Электронный ресурс] / сайт Хабр. – 2022. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/company/sim-birsoft/blog/332750/>. – Дата доступа: 07.03.2022.
2. SVG, Canvas, WebGL? Visualizationoptionsfortheweb [Электронный ресурс] / СайтуWorks. – 2022. – Режим доступа: <https://www.yworks.com/blog/svg-canvas-webgl>. – Дата доступа: 04.03.22
3. UsingSVGvs. Canvas: Ashortguide [Электронный ресурс] / СайтLogRocket. – 2022. – Режимдоступа:<https://blog.logrocket.com/svg-vs-canvas/>. – Дата доступа: 11.03.2022.

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ ГЕЙМДИЗАЙНА

На основании анализа литературных источников обобщим общую последовательность разработки геймдизайна.

Этап 1. Проектирование и прототипирование. Прорабатывается концепция игры и игрового дизайна и определяются характеристики игрового пространства (рисунок 1) [1–2].

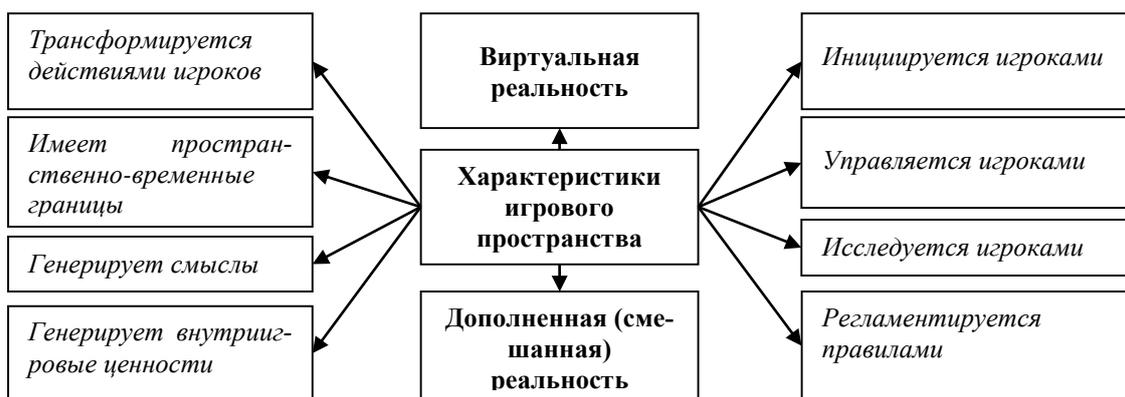


Рисунок 1 – Характеристики игрового пространства

Этап 2. Дизайн документи визуализация. Основная задача – максимально визуализировать идею.

Этап 3. Создание прототипа и бета-тестирование. Основная задача прототипа – демонстрация взаимодействия компонентов игры между собой.

Этап 4. Финальные правки и продажи. На основании бета-тестирования вносятся соответствующие правки в дизайн-документ, позволяющие повысить потребительские свойства игры.

В результате анализа особенностей гейм-дизайна, занимающегося проектированием основных составляющих игрового процесса – визуального ряда, игровой механики, локаций, повествования или сюжета/нарратива и базирующегося на свойстве интерактивности геймплея, были выделены четыре основных этапа, позволяющие в общем случае оценить и рационально спланировать процесс создания привлекательного для конечных пользователей продукта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бонд, Д. Г. Unity и C# Геймдев от идеи до реализации / Джереми Гибсон Бонд. – Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2019. – 925 с.
2. Казакова, Н. Ю. Гейм-дизайн в структуре проектной культуры / Н. Ю. Казакова. – М: ФГБОУ ВПО МГУДТ, 2016.– 257 с.

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ В КИНЕМАТОГРАФЕ

В киноиндустрии основной задачей компьютерного моделирования является разработка зрительного объемного образа требуемого объекта или сцены. Данный процесс происходит поэтапно: разработку 3D-обстановки; анимацию объектов (анимируются все объекты); создание 3D-окружения [1].

Создание трехмерного объекта начинается с моделирования. Для придания фотореализма на объекты сцены накладываются виртуальные материалы. Следующим этапом выполняется риггинг – этап подготовки персонажа к дальнейшей анимации. Далее рассчитываются взаимодействия. После выполняется рендеринг полученных сцен. Завершающим этапом постпроизводства является композинг – сложный монтаж, объединение всего съемочного материала в кадре. Эффективность моделируемых эффектов во многом зависят от применяемых технологий и софта. На основе работы [2], систематизируем продукты следующим образом (таблица).

Таблица – Систематизация программных продуктов

Моделирование	Скульптинг	Риггинг	3D-анимация	Моушн-графика	Композитинг
<i>3ds Max</i>	<i>ZBrush</i>	<i>Maya</i>	<i>Maya</i>	<i>Cinema 4D</i>	<i>Nuke</i>
<i>Blender</i>	<i>Blender</i>	<i>ZBrush</i>	<i>Houdini</i>	<i>Maya</i>	<i>Avid MC</i>
<i>RenderMan</i>	<i>3D-Coat</i>			<i>Houdini</i>	<i>Fusion</i>
<i>LightWave 3D</i>	<i>Mudbox</i>			<i>AfterEffects</i>	

Таким образом, современное культурное пространство, в частности кинематограф, широкоиспользует новейшие современные компьютерные технологии. Что позволяет реализовывать фантастические миры, объекты, добавлять спецэффекты и наполнять сцены любыми визуальными эффектами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Петров А., Компьютерная графика в современном кинематографе [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://library.by/porta-lus/modules/computers/readme.php?subaction=showfull&id=1600373026&archive=&start_from=&ucat=&. – Дата доступа: 03.03.2022.
2. Компьютерная графика в кино [Электронный ресурс] Сайт Хабр. – 2022. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/409317/> – Дата доступа: 12.03.2022.

MOBILE-FRIENDLY КАК ФАКТОР РАНЖИРОВАНИЯ ПОИСКОВЫХ СИСТЕМ

В настоящее время адаптированность страниц сайта под просмотр на мобильных устройствах («дружелюбность», *mobile-friendly*) является одним из приоритетных для поисковых систем Google и Яндекс [1, 2]. Свидетельством тому служит рост мобильных пользователей. Так, например, для сайта <https://seo.belstu.by> число кликов в поисковой выдаче в феврале 2022 года следующее: компьютеры – 2600, мобильные устройства – 11 800, планшеты – 146. Подробно особенности оптимизации под мобильные устройства представлены в справочнике поисковой системы Google [3]. Адаптировать страницы сайта можно несколькими [2, 3]. В качестве рекомендации выбора можно использовать следующее правило. Простые сайты обычно ограничиваются адаптивной версткой. Сайты со сложным меню, множеством страниц и разнообразных функций – оптимально создать мобильную версию.

Помимо консоли разработчика в браузерах, проверить сайты на *mobile-friendly* можно или с помощью специального сервиса Google (<https://search.google.com/test/mobile-friendly>) или используя соответствующие отчеты из сервисов Яндекс. Вебмастер и Google Search Console. Проверка страниц сайта указанными способами позволит выявить основные проблемы с отображением на мобильных устройствах, а также в отчетах сервисов будут предложены рекомендации по устранению ошибок.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рекомендации по индексированию с приоритетом мобильного контента [Электронный ресурс] / Сайт Google. – 2022. – Режим доступа: <https://developers.google.com/search/mobile-sites/mobile-first-indexing>. – Дата доступа: 03.02.2022.
2. Факторы ранжирования в Яндексе [Электронный ресурс] / Сайт интернет-агентства Пиксель Плюс. – 2006–2022. – Режим доступа: <https://pixelplus.ru/samostoyatelno/stati/algoritmy-ranzhirovaniya/factory-ranzhirovaniya-v-poiskovykh-sistemakh.html>. – Дата доступа: 10.02.2022.
3. Способы адаптации сайта для мобильных устройств [Электронный ресурс] / Сайт Google. – 2022. – Режим доступа: <https://developers.google.com/search/mobile-sites/mobile-seo>. – Дата доступа: 24.02.2022.

Студ. Д.А. Черноус
 Науч. рук. доц. Р.О. Короленя
 (кафедра информатики и веб-дизайна, БГТУ)

ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ СОВРЕМЕННЫХ ГРАФИЧЕСКИХ ОНЛАЙН-РЕДАКТОРОВ

С целью изучения и выявления достоинств и недостатков графических онлайн-редакторов нами был проведен анализ современных сервисов. Результаты исследований представлены в таблице.

Таблица – Преимущества и недостатки графических онлайн-редакторов

Основные достоинства	Основные недостатки
<i>Canva</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Интуитивность и простота. ➤ Наличие бесплатной версии. ➤ Обширные возможности. ➤ Кроссплатформенность. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ограничение возможностей в базовой версии. ➤ Наличие быстрого Интернета.
<i>Gravit Designer</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Большая библиотека шаблонов. ➤ Наличие бесплатной версии. ➤ Онлайн и офлайн версии. ➤ Кроссплатформенность. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ограничение возможностей в базовой версии. ➤ Для рисования имеются только инструменты «Ручка» и «Карандаш».
<i>Vectr</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Бесплатность. ➤ Поддержка импорта различных графических форматов. ➤ Наличие направляющих и вспомогательных линий. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Отсутствие русского языка. ➤ Наличие стабильного Интернета. ➤ Наличие рекламы.
<i>Figma</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Возможность совместной работы. ➤ Доступ к макетам с любого устройства. ➤ Широкие возможности в бесплатной версии. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Наличие стабильного Интернета.

Результаты проведенных исследований показывают, что в настоящее время разработаны эффективные сервисы для решения графических задач в режиме онлайн [1–2]. Для создания разработки векторной графики рекомендовано использовать *GravitDesigner* и *Vectr*, а для простого дизайна сайтов и интерфейсов приложений – *Canva* и *Figma*.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шафрай, А. В. Графические редакторы дизайнера : учебное пособие / А.В. Шафрай. – Кемерово : КемГУ, 2019. – 102 с.
2. Омелькович, Е. В. Создание изображений средствами компьютерной графики : учеб.-метод.пособие / Е.В. Омелькович, Н.Г. Рожнова. – Минск : БГУИР, 2021. –115 с.

РЕАЛИЗАЦИЯ ЭФФЕКТОВ ОТРАЖЕНИЯ И ЗАТЕНЕНИЯ НА ОСНОВЕ ТРАССИРОВКИ ЛУЧЕЙ

Одним из методов фотореалистичной визуализации (рендеринга) в компьютерной графике является алгоритм «трассировки лучей» (*ray tracing*) [1, 2]. Алгоритм трассировки лучей применяет метод «бросания лучей» (*ray casting*) для расчета первичных пересечений луча с объектами сцены и дополняет его генерацией дополнительных лучей для формирования световых бликов, теней, отражений, что позволяет повысить уровень фотореалистичности изображения [1–3].

Реализация алгоритма на C# потребовала использования следующих программных моделей: луча в трехмерном декартовом пространстве; камеры; математическая модель графического примитива; точечного источника света. На рисунке 1 представлены результаты визуализации объекта с эффектами отражения и затенения.

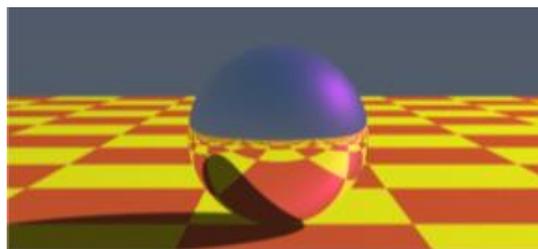


Рисунок 1 – Визуализация эффектов

Таким образом, осуществив на практике метод трассировки лучей, нами подтверждены выводы, отраженные в работах [2, 3]. Трассировка лучей позволяет получить реалистичные тени, отражения и преломления, но в то же время данный алгоритм имеет достаточно низкую производительность на компьютерах со среднестатистическими показателями видеокарт и процессоров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Roth S.D. Ray casting for modeling solids// Computer Graphics and Image Processing. – 1982. – № 18. – P. 109–144.
2. Ульянов А. Ю, Котюжанский Л. А, Рыжкова Н. Г. Метод трассировки лучей как основная технология фотореалистичного рендеринга. Фундаментальные исследования. 2015;(11-6):1124-1128.
3. Гамбетта Г. Компьютерная графика. Рейтрейсинг и растеризация. – СПб.: Питер, 2022. – 224 с.

ОСОБЕННОСТИ КОММЕРЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ДЛЯ САЙТОВ КОФЕЕН

С целью выявления особенностей коммерческих факторов сайтов кофеен, был проведен анализ лидеров поисковой выдачи Гугл и Яндекс. В рамках проведенных исследований, для выбранных сайтов были проанализированы коммерческие факторы, кластеризированные по следующим группам: структура (сайта в целом и отдельных страниц), контент, элементы дизайна и юзабилити в целом. На основании чего была составлена таблица коммерческих факторов данной ниши.

Проведенные исследования позволили выявить следующие особенности веб-ресурсов этой направленности [1-2].

Здесь и сейчас. Т. е. минимальный промежуток времени от возникновения у пользователя потребности в продукте до совершения им конверсионного действия. Соответственно, должен быть максимально удобный интерфейс быстрого и понятного выбора и заказа.

На ходу. Открытые данные показывают, что в настоящее время пользователи предпочитают мобильные устройства для запросов в сети Интернет. В связи с чем, должна быть либо мобильная версия сайта (адекватна для сети кофеен), либо адаптивная верстка сайта.

Борьба в выдаче. По запросам, связанным с кофейнями в конкретном городе, на первых позициях будут сервисы поисковых систем (каталоги, карты Гугл или Яндекс, либо на агрегаторы). В связи с чем, первое, что увидит пользователь – карточку кофейни в поисковых сервисах, и от того, грамотно она составлена, имеются ли в ней оценки и отзывы, будет зависеть принятие решения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анализ коммерческих факторов ранжирования сайта [Электронный ресурс] / Сайт FireSEO. – 2022. – Режим доступа: <https://fireseo.ru/blog/analiz-kommercheskix-faktorov-ranzhirovaniya-sajta/> – Дата доступа: 10.03.2022.

2. Особенности продвижения сайтов ресторанов и кафе. Инструкция. [Электронный ресурс] / Сайт SEONews. – 2022. – Режим доступа: <https://www.seonews.ru/analytics/osobennosti-prodvizheniya-saytov-restoranov-i-kafe/#punkty-trebuyushhie-vnimaniya>. – Дата доступа: 12.03.2022.

АНАЛИЗ КОММЕРЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ВЕБ-САЙТОВ ВЕТЕРИНАРНЫХ КЛИНИК

Коммерческие факторы – элементы, структура и характеристики сайта, которые влияют на удобство навигации по сайту, его использование и мотивируют совершить целевое действие [1, 2].

Методика анализа предполагает формирование матрицы коммерческих факторов сайтов-конкурентов. Для анализа в качестве конкурентов были выбраны сайты из выдачи поисковых систем: <https://vetsas.by/>; <https://alfavet.by/>; <https://dajlapu.by/>; <https://abvet.by/>; <https://vet-help.by/>. В качестве анализируемых нами были выделены 78 факторов, которые сведены в матрицу, фрагмент которой представлен на рисунке 1.

Коммерческие факторы	Vet & Pet clinic	SAS animals	Альфа-Вет	Дай лапу	Вет хелп	АйБиВЕТ
Телефон в шапке	Да	Да	Нет	Да	Да	Нет
Телефон в футере	Да	Да	Да	Да	Нет	Да
Полный адрес в футере	Да	Да	Нет	Да	Да	Да
Формат телефонов: +3 (XXX) XXX-XX-XX	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Указано несколько телефонов	Да	Нет	Да	Да	Да	Да
Телефон городской	Да	Нет	Да	Да	Да	Да

Рисунок 1 – Фрагмент матрицы коммерческих факторов для ветеринарных клиник

Результаты проведенного анализа позволяют сформировать структуру и основные элементы для разрабатываемого в рамках дипломного проектирования сайта Vet&Petclinic.

Таким образом, проведенный анализ позволил выявить основные элементы, обязательные с точки зрения поисковых систем, для размещения на сайтах ветеринарных клиник. Также необходимо отметить важность наличия копий сертификатов и официальных документов на сайте, которые будут подтверждать репутацию клиники.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бренинг, Д. В. Современное состояние и перспективы применения SEO-продвижения в интернет-маркетинге / Д.В. Бренинг, Д.К. Гек, В.В. Кукарцев // Менеджмент социальных и экономических систем. – 2018. – № 1. – С. 17–23.
2. Что такое коммерческие факторы? [Электронный ресурс] / «Пиксель Тулс» – Инструменты для профессионалов. – 2022. – Режим доступа: <https://tools.pixelplus.ru/optimization/kommercheskie-factory>. – Дата доступа: 10.03.2022.

ТЕХНИКИ РАЗРАБОТКИ ИЛЛЮСТРАЦИИ В РАЗЛИЧНЫХ РЕДАКТОРАХ ВЕКТОРНОЙ ГРАФИКИ

На сегодняшний день существует множество различных редакторов векторной графики. Выбрать оптимальный из них – нетривиальная задача. В связи с чем, целью проведенных исследований являлось сравнение техник разработки иллюстрации в популярных в настоящее время редакторах векторной графики.

В *Adobe Illustrator* (рисунок 1, а) для создания главного объекта использовались: «Перо» и «Кисть». Фон: «Блик», «Быстрая заливка цветом», «Создание фигур», «Обтравочная маска», а также был использован эффект «Размытие по Гауссу». Время выполнения работы: 30 минут.



Рисунок 1 – Иллюстрации созданные в:
 а – *AdobeIllustrator*; б – *GravitDesigner*; в – *Vectr*

В *Gravit Designer* (рисунок 1, б) возникли определенные сложности с отрисовкой главного объекта из-за отсутствия традиционного для такого рода редакторов инструмента «Кисть» (заменен на «От руки»). Фон: «Прямоугольник» и «Эллипс». Операция «Пересечь» и эффект «Размытость». Общая продолжительность выполнения – 2 часа. Создавая выбранную иллюстрацию в *Vectr* (рисунок 1, в), возникла нерешенная проблема отрисовки главного персонажа. Вследствие неидеальной работы инструмента «Перо», после неоднократных попыток получить адекватное изображение, было принято решение создать изображение без него. Фон: «Эллипс», «Opacity», «Пересечь».

Время выполнения отрисовки фона заняло около 30 минут.

Таким образом, для создания простого векторного изображения рекомендовано использовать *Vectr*. Для более сложных иллюстраций – *Adobe Illustrator* или *Gravit Designer*.

ТЕХНОЛОГИЯ CSS GRID LAYOUT

Цель работы – изучить технологию верстки CSS Grid, а также познакомиться с особенностями ее применения.

Задача работы – изучение спецификации методов реализации технологии CSS Grid Layout.

CSS Grid – это мощная новая технология в верстке. Она позволяет быстро создавать динамические, отзывчивые, современные макеты на чистом CSS. При этом код чище и проще в поддержке.

Grid позволяет точно позиционировать и масштабировать блоки контента в областях сетки, получаемых при пересечении этих столбцов и строк. Таким образом, получаем очень гибкое поведение верстки при адаптации [1].

Grid имеет следующие функции:

- фиксированные и гибкие размеры полос;
- расположение элемента;
- создание дополнительных полос для хранения контента;
- управление выравниванием;
- управление перекрывающимся контентом [2].

Итак, технология grid может помочь создавать макеты, которые ранее невозможно было построить в CSS. Все начинается с создания сетки в grid контейнере.

Таким образом, создание сетки и разрешение браузеру автоматически размещать на ней элементы открывает широкие возможности с точки зрения результатов, которых можно добиться [3].

ЛИТЕРАТУРА

1. Mdnwebdocs: Веб – технологии для разработчиков: CSS: CSSGRIDLAYOUT [Электронный ресурс] / Сайт mozilla.org. – 2022. – Режим доступа: https://developer.mozilla.org/ru/docs/Web/CSS/CSS_Grid_Layout/ – Дата доступа: 21.04.2022.
2. Webformymself: CSSGRIDLAYOUT [Электронный ресурс] / Сайт WebofMyself.com. – 2022. – Режим доступа: <https://webformymself.com/grid/>. – Дата доступа: 21.04.2022.
3. Понимание CSSGrid (1 часть): Grid-контейнер [Электронный ресурс] / Сайт Хабр. – 2022. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/487566/>. – Дата доступа: 21.04.2022.

ТЕХНОЛОГИИ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ

AR (Augmented Reality) – это технология дополненной реальности. Благодаря ей, на экранах различных девайсов можно просматривать 3D-объекты в реальном мире, а также визуализировать несуществующие предметы в конкретном помещении.

В 1957 г. кинематографист Мортон Хайлигизобрелсенсораму – первый в мире виртуальный симулятор. Он представлял собой театральную кабину, которая симулирует все человеческие чувства. Сенсораму считается истоком современных технологий дополненной и виртуальной реальности. Основа технологии дополненной реальности – это система оптического трекинга. Это значит, что «глазами» системы становится камера, а «руками» – маркеры. Камера распознает маркеры в реальном мире, «переносит» их в виртуальную среду, затем накладывает один слой реальности на другой, и таким образом создает мир дополненной реальности.

В заключение хотелось бы отметить, что AR-технологии позволяют сделать огромный рывок в развитии всех сфер жизни. В настоящее время технология дополненной реальности активно развивается и внедряется во многие сферы жизни, такие как образование, развлечение, медицина, навигация, строительство, диагностика техники, мода, искусство и конечно же маркетинг. Мы уже окружены проектами данных технологий, а в ближайшем будущем мы будем мыслить критериями 3D-пространства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Augmented Reality and Virtual Reality: New Trends in Immersive Technology// USA: M. Claudia tom Dieck, Timothy H. Jung, Sandra M. C. Loureiro – 2021. – P. 10–55, 70–83.

2. AR-жизнь: применение и перспективы дополненной реальности [Электронный ресурс] / Сайт Dtf. – 2022. – Режим доступа: <https://dtf.ru/gamedev/7800-ar-zhizn-primenenie-i-perspektivy-dopolnennoy-realnosti?ysclid=l2rjhqu0e2> – Дата доступа: 15.04.2022.

3. Преимущества и недостатки дополненной реальности: будущее уже наступило [Электронный ресурс] / Сайт Spark. – 2022. – Режим доступа: <https://spark.ru/user/125704/blog/66599/preimuschestva-i-nedostatki-dopolnennoj-realnosti-budushee-uzhe-nastupilo> – Дата доступа: 17.04.2022.

ОСОБЕННОСТИ ВЕРСТКИ САЙТОВ ДЛЯ СЛАБОВИДЯЩИХ

В настоящее время созданы руководства, которые призваны повышать доступность контента, чтобы повысить уровень комфорта не только у простого пользователя, но и у слабовидящих людей.

Разберем основные принципы создания таких сайтов [1-3]:

1. Необязательно полностью отказываться от картинок в версиях сайтов для слабовидящих людей и дублировать всю информацию текстом.

2. Необходимо отдать предпочтение тэгам, отвечающим за цветовую составляющую сайта. Предоставить пользователю возможность настраивать контрастность содержимого сайта.

3. Добавить на сайт панели для изменения размера, шрифта и начертания текста.

Распространённые ошибки при создании версии сайта для слабовидящих:

- невозможность найти иконку для перехода в версию сайта для слабовидящих.

- весьма затрудняют поиск и восприятие информации неструктурированный текст без заголовков.

- страницы без описания, содержащие только фото или видео контент.

Создание сайта, доступного для восприятия людьми с ограничениями по зрению, имеет множество тонкостей, ведь доступность веб-страниц важна не только для государственных, но и для частных сайтов, бизнеса. Следование рекомендациям по повышению уровня доступности поможет расширить аудиторию не только за счет лиц с инвалидностью, но и за счет улучшения пользовательских качеств сайта для широкой аудитории.

ЛИТЕРАТУРА

1. [Электронный ресурс] / Wikireality Версия сайта для слабовидящих – Режим доступа: <https://wikireality.ru/> – Дата доступа: 06.04.2022.

2. Разработка сайтов [Электронный ресурс] / Блог sibirix. – 2022. – Режим доступа: <https://www.sibirix.ru/> – Дата доступа: 06.04.2022.

3. Основные инструменты для адаптации сайта [Электронный ресурс] / Тифло центр. – 2022. – Режим доступа: <https://tiflocentre.ru/> – Дата доступа: 06.05.2022.

ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ВЕБ-ДИЗАЙНА В 2022 ГОДУ

Внешний вид интернет-ресурса – это некоторого рода реклама продукции или компании. Рассмотрим основные тенденции веб-дизайна.

Видефон. Часто используют в обложке сайта. Пользователь заинтересован страницей с первого взгляда, не возникает вопросов чем занимается компания, куда он попал и что ожидать от этого сайта.

Моушн-анимация. Существуют два варианта реализации на сайте: SVG-анимация – проигрывается автоматически, либо при взаимодействии с ней; видео – является сложным, дорогим вариантом.

Параллакс эффект. Позволяет создать эффект движения, объема, глубины. Возможна реализация с помощью скольжения одного объекта относительно другого. Иным способом является движение объекта относительно другого с разной скоростью прокрутки сайта. Третий способ представляет из себя параллакс, который зависит от пользователя, он может проявляться при движении мыши в сторону, а анимированный объект перемещается в противоположную.

3D-элементы и сцены. Для 3D-элементов используется трехмерная геометрия. Представляет собой кнопки, иллюстраций на сайтах и в приложениях. Сцены – это комбинация 3D графики и анимации, зачастую в пространстве. Создают кинематографический эффект за счет объема, ощущения пространства, теней, движения.

Постоянные изменения и появления новых тенденций заставляют специалистов находиться в постоянном напряжении, чтобы эффективно отслеживать и создавать проекты. Важным фактором является обязательное соблюдение тенденций определенного года, чтобы не потерять актуальность, тем самым приносить доход, решать ранее поставленные задачи.

ЛИТЕРАТУРА

1. 40 трендов в UI дизайне сайтов 2022 года [Электронный ресурс] /WebValleyStudio– Режим доступа: <https://web-valley.ru/articles/trendy-veb-dizajna-2022> – Дата доступа: 18.04.2022.

2. 10 трендов веб-дизайна в 2022 году [Электронный ресурс] / Merehead– Режим доступа: <https://merehead.com/ru/blog/10-unique-web-design-trends-follow-in-2022/> – Дата доступа: 18.04.2022.

3. Тренды веб дизайна 2022 [Электронный ресурс] / WixBlog– Режим доступа: <https://ru.wix.com/blog/2022/01/trendi-web-disayna> – Дата доступа: 18.04.2022.

ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ КОМПЬЮТЕРНЫХ ИГР В ЖАНРЕ «ГОЛОВОЛОМКА»

Компьютерные игры можно классифицировать по жанрам: экшн, симуляторы, стратегии, спортивные, файтинги, головоломки, приключения, ролевые игры и т. д.

Головоломка, или логические игры, – это жанр компьютерных игр, целью которого является решение некоторых логических задач, требующих от игрока некоторой смекалки, стратегии и интуиции [1].

Чтобы выявить общие черты жанра, были рассмотрены следующие игры: The Talos Principle, Q.U.B.E. 2, The Witness, Portal.

Общие черты жанра:

- полное либо частичное отсутствие сюжета;
- главный герой чаще всего попадает в другой мир;
- локации – отдельные зоны либо комнаты;
- сложность головоломок постепенно нарастает;
- часто имеются секреты, не влияющие на игру.

Для создания игр в жанре «головоломка» необходимо продумать такие моменты, как: цель игры, механики, сложность и способ решения головоломок. Для этого важно проанализировать кривую обучаемости [2]. Кривая обучаемости – это график, который показывает какое время понадобится человеку, чтобы решить новую задачу.

Для анализа необходимо:

- дать поиграть людям, которые не знакомы с данным продуктом;
- хорошо тестировать каждый аспект;
- фиксировать все аспекты, на которых игрок застревает.

Головоломки – жанр игр, в которых разработчик может придумывать нестандартные и интересные уровни. Однако при этом не стоит переусердствовать с их сложностью.

ЛИТЕРАТУРА

1. 25 игр-головоломок для ПК, которые увлекут надолго [Электронный ресурс] / Лайфхакер. – 2020. – Режим доступа: <https://lifehacker.ru/igry-golovolomki-na-pk/> – Дата доступа: 27.03.2022.

2. Век играй – век учись. Кривая обучения компьютерных игр [Электронный ресурс] / Сайт Хабр. – 2022. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/company/vk/blog/198978/> – Дата доступа: 27.03.2022.

ПРИНЦИПЫ РАЗРАБОТКИ ИГРОВОГО ИНТЕРФЕЙСА

Игровые интерфейсы – это одна из самых важных частей разработки, которая непосредственно связана с геймдизайном[1].

Психологические принципы построения интерфейса [2]. *Движение взгляда.* При чтении информация располагается слева направо, сверху вниз – как движение глаз. *Сначала картинка, потом текст.* Сначала внимание на изображение, только потом на текст. *Группы объектов.* Человек плохо воспринимает большой объем данных, и гораздо лучше он усваивает сущности, разбитые на группы. *Привычные элементы.* В любом типе интерфейсов существуют устоявшиеся и принятые человечеством аксиоматичные элементы. *Количество информации, которую может усвоить человек.* Объем нового прямо пропорционален ужасу, охватывающему человека.

Фундаментальные принципы построения интерфейса. *Слишком большое количество элементов на одном игровом экране.* Очень часто можно встретить интерфейсы, в которых нагромождение кнопок, картинок, прогресс-баров и чекбоксов излишне. *Отсутствие единообразия элементов.* Геймдизайнер работает над каждым окном по отдельности, не осознавая, что на самом деле интерфейс – это единая система, пусть и представляемая игроку частями. *Отсутствие обратной связи.* Никогда нельзя показывать игроку пустые окна и неработающие кнопки. *Большое количество текста.* Игроки не очень любят читать обучающие тексты и правила, и, если для того, чтобы объяснить, как пользоваться интерфейсом вы добавляете в окно пояснения – ошибка. *Красота важнее удобства.* В погоне за красотой, геймдизайнер часто забывает об эргономике. *Отсутствие акцентов.* Проблема появляется тогда, когда на экране нет акцентов, или, когда их слишком много и глазу сложно зацепиться.

Проектирование интерфейсов – это сложная задача, которая требует умения смотреть на проблему в комплексе и очень обдуманно принимать любые решения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Принципы разработки игрового интерфейса [Электронный ресурс] / Сайт dtf. – 2022. – Режим доступа: <https://dtf.ru/gamedev/70438> – Дата доступа: 25.03.2022.
2. Игровой интерфейс и с чем его едят [Электронный ресурс] / Сайт Хабр. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/418055/> – Дата доступа: 25.03.2022.

МОДЕЛИРОВАНИЕ 3D-ОДЕЖДЫ В ПРОГРАММЕ MARVELOUS DESIGNER

Программа Marvelous Designer предлагает уникальные технологии симуляции ткани и ускоренного рендеринга в онлайн-режиме, в том числе возможность экспорта готового контента в многочисленных форматах, в списке которых Collada, MTL и OBJ. Также Marvelous Designer способен проектировать специальные выкройки с созданием точных лекал без применения сторонних САПР-пакетов [1].

При запуске Marvelous Designer по умолчанию предустановлены стандартные аватары мужчины и женщины, однако можно импортировать и свою модель в различных форматах: fbx, obj, alembic, opencollada. Marvelous Designer содержит большое количество встроенных шаблонов, которые позволяют автоматически задать основную структуру модели. Для более опытных пользователей есть возможность создавать собственные выкройки с индивидуальным дизайном и в последствии их сшивать [2].

В результате изучения программы Marvelous Designer были выявлены как плюсы этой программы, так и минусы. Также было обнаружено, что Marvelous Designer не позволяет сохранить анимацию в таком формате, чтобы ее можно было использовать при разработке проекта на Unity.

Однако программа предоставляет широкий и понятный для пользователя функционал, с помощью которого можно разрабатывать одежду для каких-либо других движков, или, например, в мультипликации.

ЛИТЕРАТУРА

1. NeroHelp.info: MarvelousDesigner – универсальная программа для трехмерного моделирования и дизайна одежды [Электронный ресурс] / Сайт NeroHelp. – 2004–2020. – Режим доступа: <http://nerohelp.info/159-marvelous-designer.html>. – Дата доступа: 20.04.2022.

2. MarvelousDesigner: обзор программы для 3Dдизайнеров [Электронный ресурс] / Портал для профессионалов швейной отрасли ProCapitalist. – 2011–2019. – Режим доступа: <https://procapitalist.ru/proizvodstvo/marvelous-designer-obzor-programmy-dlya-3d-dizajnerov> – Дата доступа: 21.04.2022.

СОЗДАНИЕ ТЕСТОВОГО ИНСТАГРАМ-АККАУНТА: ПРОВЕРКА ГИПОТЕЗЫ ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ТАРГЕТИНГА

Эффективным каналом для рекламы любого бизнеса является таргетированная реклама, ключевой особенностью которой является демонстрация рекламы пользователям, заинтересованным в определенном товаре либо услуге [1]. Для проверки гипотезы об эффективности таргетинга и его особенностях? в социальной сети Инстаграм был создан аккаунт по продаже аксессуаров для продукции фирмы Apple (<https://www.instagram.com/ur.case.by/>). Аккаунт был оформлен в виде онлайн-магазина. Для анализа конкурентов, а также сбора статистики были использованы сервисы от поисковых систем Гугл и Яндекс. После проведения подготовительных этапов, аккаунт был полностью подготовлен. Запуск рекламы проходил в два этапа и тремя различными способами: тестовый этап и основной, с помощью кнопки «продвигать» в Инстаграм, Ads-manager в Фейсбук и бизнес-кабинета, привязанного к аккаунту в Инстаграм и Фейсбук одновременно. На основании проведенных тестов различных групп пользователей, в течение первых двух недель после запуска рекламы были составлены образы целевой аудитории. Реклама демонстрировалась как в историях, так и в постах ленты. В итоге, рекламная кампания начала давать хороший результат по охватам и переходам на профиль. По основным показателям наблюдалась положительная динамика роста. Но, через определенное время, компания Apple выпустила очередное обновление iOS 14, которое влияет на процессы получения и обработки событий конверсий [2]. Это изменение оказало критическое влияние на работу аккаунта: объем конверсий уменьшился в 10 раз.

Таким образом, установлено, что таргетированная реклама эффективна, но необходимо всегда учитывать риски, связанные с особенностями производителей товаров и социальных сетей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Оточина М.С. Реклама в социальных сетях: тенденции и перспективы развития // Вестник ХГУ им. Н.Ф. Катанова. 2020. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/reklama-v-sotsialnyh-setyah-tendenii-i-perspektivy-razvitiya> – Дата доступа: 02.03.2022.
2. Влияние релиза iOS 14 на рекламу и работу с инструментами отчетности [Электронный ресурс] / Facebook. – 2022. – Режим доступа: <https://ru-ru.facebook.com/business/help/331612538028890?id=428636648170202> – Дата доступа: 12.03.2022.

СОЗДАНИЕ ДИАГРАММЫ ГАНТА В EXCEL

Диаграмма Ганта получила известность благодаря американскому инженеру Генри Ганту в 1910 году. Это инструмент, позволяющий видеть общую картину задач. Она представляет собой горизонтальные полосы, повернутые вертикально, список задач, а по горизонтали – временная шкала проекта.

Для создания диаграммы Ганта в Excel необходимо выполнить следующие шаги:

1. Создаем таблицу проекта. Каждую задачу запишем в отдельной строке, указав в столбцах название, дату начала и окончания операции, ее длительность.

2. Создаем линейчатую диаграмму, выделив первые два столбца.

3. Добавим в график данные о длительности задач. Чтобы виды работ располагались сверху вниз необходимо отформатировать вертикальную ось. Для горизонтальной оси изменим направление текста на 270° и совместим точку отсчета с датой начала проекта.

4. Сделаем синие полосы на диаграмме невидимыми и получим результат (рисунок 1).

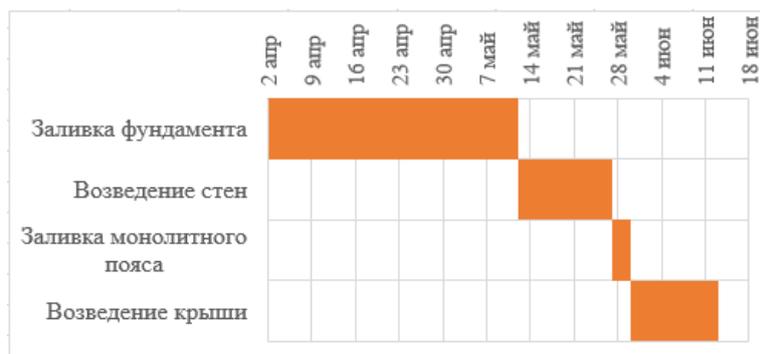


Рисунок 1 – Диаграмма Ганта

Как видно создать диаграмму Ганта очень просто.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кларк, У. Графики Ганта графики Ганта [Текст]: Учет и планирование работы / У. Кларк; Пер. с англ. инж. З. Папернова ; С пред. В. Полякова. – 5-е изд. – Москва ; Ленинград : Техника управления, 1931 (8-я тип. «Мосполиграф»). – 124 с. : ил., диагр.; 22×15 см.

2. Рассел, Джесси. Анализ диаграммы Ганта / Джесси Рассел – М.: VSD, 2012. – 591 с.

Студ. Д.К. Шейбак, А.Л. Чаган
Науч. рук. доц. А.А. Дятко, преп.-стажер Я.А. Игнаткова
(кафедра информатики и веб-дизайна, БГТУ)

ВЛИЯНИЕ VULKAN И DIRECTX НА ГРАФИКУ В ВИДЕОИГРАХ

Видеоигры располагают огромным количеством трехмерных объектов, подлежащих рендерингу в режиме реального времени. Графический процессор (GPU) хорош в отображении трехмерных объектов, обработку игровой логики он делегирует центральному процессору (CPU) и принимает команды через драйвер. Драйверы должны динамически настраивать GPU, что сказывается на производительности – поэтому нужны стандарты (API), которые на высоком уровне описывают, какие команды CPU будет передавать GPU. Этим занимаются графические API: кроссплатформенный Vulkan от Khronos Group и DirectX от Microsoft для Windows [1]. Команды, которые передаются драйверу через Vulkan или DirectX, ближе к командам, которые драйвер передает GPU.

Были проведены тесты на процессоре Intel Core i7 с GPU Intel Iris Xe Graphics на платформах GravityMark GPU Benchmark и Basemark GPU для сравнения графики с использованием Vulkan и DirectX под Windows с максимальным качеством и разрешением HDTV. Тестирование в GravityMark показало, что при отрисовке 200000 объектов за 3 минуты частота фреймов в секунду (FPS) для Vulkan достигла 12,2, для DirectX – 13,3. При тестировании DirectX сцены выглядели реалистичнее, но уступали Vulkan в плавности. Второй тест вывел Vulkan на 17 FPS, DirectX – 19 FPS, тестирование в стандартном режиме дало 15 FPS. API продемонстрировали снижение задержек и латентности системы, увеличение FPS.

Таким образом, Vulkan и DirectX позволяют максимально использовать аппаратную составляющую, что со стороны производителей способствует увеличению качества выпускаемых 3D-продуктов. Влияние Vulkan и DirectX на графику в видеоиграх нарастающее – все большее число производителей программного обеспечения ориентированы на последние версии данных графических API.

ЛИТЕРАТУРА

1. Грехем С., Ксенич Дж. Руководство разработчика: официальное руководство по изучению языка Vulkan. – Москва: 2017. – 17 с.

ПРЕИМУЩЕСТВА ПРИМЕНЕНИЯ ТЕССЕЛЯЦИИ В ИГРОВОЙ ИНДУСТРИИ

Тесселяция – автоматизированный процесс добавления новых выпуклых многоугольников в полигональную сетку с целью повышения её детализации [1]. При тесселяции каждый многоугольник модели разбивается на заданное число связанных многоугольников, которые выстраиваются в соответствии с общим направлением поверхности модели. Процесс тесселяции предмета начинается в Vertex Shader – он получает на вход данные о каждой вершине полигона и переводит их координаты из одной системы координат в другую. После этого Hull Shader создает геометрический полигон в новой системе координат, который соответствует входному полигону. Domain Shader вычисляет положение образовавшихся вершин в выходном полигоне. Вершины, полученные в этой стадии конвейера, собираются в новый выходной объект в Geometry Shader. На последнем этапе векторная информация преобразуется в растровое изображение.

Ключевым преимуществом тесселяции для графики в реальном времени является то, что она позволяет динамически добавлять и вычитать детали из трехмерной многоугольной сетки и ее краев силуэта на основе параметров управления. Тесселяцию также можно использовать для реализации поверхностей подразделения, масштабирования уровня детализации и отображения точного смещения. Благодаря тесселяции уменьшается нагрузка на процессор, возрастает пропускная способность памяти и увеличивается уровень детализации.

Главным минусом тесселяции является то, что ее желательно использовать на мощных игровых девайсах. Графический процессор должен сжечь вычислительную мощность, чтобы вычислить 3D-положение каждой мозаичной вершины, прежде чем она начнет запускать все остальные шейдеры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Замощение (компьютерная графика) [Электронный ресурс] / Свободная энциклопедия Википедия. – 2021. – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Замощение_\(компьютерная_графика\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Замощение_(компьютерная_графика)) – Дата доступа: 15.04.2022 г.

СРАВНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ СИНХРОНИЗАЦИИ КАДРОВ

Существует два типа технологии синхронизации кадров: вертикальная и адаптивная.

Вертикальная синхронизация, называемая V-Sync, использует технологию двойной буферизации для «контроля» видеокарты. При данной синхронизации видеокарта создает кадр во вторичном кадровом буфере. Когда кадр полностью создан, он копируется в первичный кадровый буфер, а видеокарта дожидается его полного копирования перед тем, как начать формирование следующего кадра. Уже из первичного буфера монитор считывает скопированный кадр. Эта технология хорошо показывает себя в случаях, когда видеокарта работает немного быстрее монитора, все тиринги пропадают, но, если этот разрыв в скорости увеличивается, изображение по-прежнему будет некачественным [1].

Адаптивная синхронизация в отличие от вертикальной, подразумевает работу с изменяемой частотой обновления кадров в дисплее. Технология работает за счет специального чипа в мониторе, который контролирует его частоту обновления. Благодаря этому уже не только видеокарта подстраивается под монитор, а и монитора подстраивается под видео карту. Минус технологии в том, что нужны именно мониторы с поддержкой NVIDIA или AMD и чипом, а также соответствующий графический адаптер.

Таким образом, вертикальная синхронизация – проста и доступна. Технология V-Sync в наше время есть на любой бюджетной видеокарте. Адаптивная синхронизация решает основную проблему V-Sync, а именно разрыв изображения и «мыльную» графику. Технология FreeSync имеет тот же функционал, что и G-Sync, но не решает основные проблемы: микролаги, задержки в управлении, потери кадров. G-Sync – лучший вариант среди перечисленных, который нивелирует все минусы предыдущих технологий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Что такое синхронизация кадров [Электронный ресурс] / Сайт [chaynikam.info](https://www.chaynikam.info). – 2022. – Режим доступа: https://www.chaynikam.info/sinhronizacia_kadrov.html – Дата доступа: 14.04.2022 г.

Студ. Д.С. Шкабров, Д.М. Пирейко
Науч. рук.: доц. А.А. Дятко; преп.-стажер Я.А. Игнаткова
(кафедра информатики и веб-дизайна, БГТУ)

СРАВНЕНИЕ УДАЛЕНИЕ НЕВИДИМЫХ ГРАНЕЙ И ПЛОСКОСТЕЙ

Для правильной графической отрисовки трехмерных объектов на экране необходимо точно понимать какие части этого объекта (например, грани и ребра) будут видны, а какие будут закрыты. Общего решения этой задачи, годного для различных случаев, естественно, не существует: для каждого случая выбирается наиболее подходящий метод.

Например, для моделирования процессов в реальном времени требуются быстрые алгоритмы, в то время как для формирования сложного реалистического изображения, в котором представлены тени, прозрачность и фактура, учитывающие эффекты отражения и преломления цвета в мельчайших оттенках, фактор времени выполнения уже не так существенен. Подобные алгоритмы работают медленно, и зачастую на вычисления требуется несколько минут или даже часов.

Существует тесная взаимосвязь между скоростью работы алгоритма и детальностью его результата. Ни один из алгоритмов не может достигнуть хороших оценок для этих двух показателей одновременно. По мере создания все более быстрых алгоритмов можно строить все более детальные изображения.

Реальные задачи, однако, всегда будут требовать учета еще большего количества деталей. Основные методы: Робертса, Варнока, Вейлера-Азертонна, приоритетов, построчного сканирования для криволинейных поверхностей, двоичного разбиения пространства, трассировки лучей и, как аппаратная реализация, z-буфер.

ЛИТЕРАТУРА

1. Удаление невидимых поверхностей и линий [Электронный ресурс] / Сайт Компьютерная графика– 2015. –Режим доступа: <https://www.sites.google.com/site/komputernaagrafika22/osnovnye-oblasti-primeneniya/udalenie-nevidimyh-poverhnostej-i-linij> – Дата доступа: 17.04.2022 г.

Студ. Е.В. Гончаревич, Е.Н. Павловский
Науч. рук. доц. А.А. Дятко (кафедра информатики и веб-дизайна, БГТУ)

RAY CASTING (МЕТОД БРОСАНИЯ ЛУЧЕЙ)

Метод «бросания лучей» – один из методов рендеринга в компьютерной графике, при котором сцена строится на основе замеров пересечения лучей с визуализируемой поверхностью [1].

Сравнение Ray Casting и Ray Tracing.

Ray Tracing – технология построения изображения трёхмерных моделей в компьютерной графике, при которых отслеживается обратная траектория распространения луча.

Бросание быстрее трассировки. Это возможно за счет того, что оно использует некоторые геометрические ограничения для ускорения процесса рендеринга. К примеру, стены всегда перпендикулярны полу (это можно увидеть в таких играх как Doom или же Wolfenstein 3D). Если бы не такие ограничения, то технология бросания не была бы возможна.

Основное отличие трассировки и бросания в том, что при трассировке поочередно выпускаются как бы лучи света отражаясь от поверхности n -ое количество раз, количество отражений ограничивается, а при бросании лучи выпускаются и движутся группами, основываясь на некоторых геометрических ограничениях в определенном количестве, количество лучей определяется областью видимости. Так при трассировке каждая точка на экране монитора (обычно, пиксель) трассируется одним своим лучом. К примеру, на экране с разрешением 320x200 нам необходимы 64 тысячи ($320 * 200 = 64\ 000$) лучей.

При бросании на экране с разрешением 320x200 «генератор лучей» выпустит их только в количестве 320 штук (это число мы получаем из следствия, что экран, имеющий ширину в 320 пикселей, имеет и 320 вертикальных столбцов, что в 200 раз быстрее в сравнение с трассировкой). То есть по одному лучу для каждого вертикального столбца.

Ray Casting – популярная в свое время технология, своего рода прародитель 3D графики. Быстрая, не требующая много ресурсов компьютера. Но при использовании Ray Casting изображение получается не очень хорошего качества. Поэтому со временем на смену ей пришли другие методы создания объемной графики и технология устарела.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пишем шутер от первого лица в консоли! Как работает псевдо-3d графика в играх? [Электронный ресурс] / Площадка для публикации научно популярных статей ilinblog.ru. – 2017–2022. – Режим доступа: http://ilinblog.ru/article.php?id_article=49. – Дата доступа: 06.04.2022.

Студ. К.М. Мамчиц
Науч. рук. ст. преп. Н.И. Потапенко
(кафедра информатики и веб-дизайна, БГТУ)

ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ ВИЗУАЛЬНОГО КОНТЕНТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ JS-БИБЛИОТЕК

SVG (англ. ScalableVectorGraphics) – векторный формат, который работает на основе языка разметки XML, используется, например, при создании веб-страниц.

Документы в данном формате могут содержать как изображения и текст, так и анимацию. SVG прекрасно подойдет как для создания веб-иллюстраций, так и для редактирования файлов, поскольку даже в случае масштабирования графика в данном формате способна сохранить высокое качество.

Понятно, что писать XML-код вручную для сложных векторных изображений сложно, но при создании такого файла с помощью векторных редакторов или онлайн-сервисов мы можем столкнуться с проблемой избыточности кода. Для исправления этой проблемы была создана специальная JS-библиотека SVGO, которая помогает оптимизировать XML-код.

SVGO работает на асинхронной среде Node.js. SVGO позволяет включать или отключать определенные оптимизации путем включения или отключения его плагинов. С помощью плагинов можно удалять нулевые свойства, скрытые текстовые элементы и т.д. Пример XML-кода SVG-файла после использования SVGO-оптимизации приведен на рисунке 1. Список плагинов можно найти на GitHub [1].

```
<svg version="1.1" id="Слой_2" xmlns="http://www.w3.org/2000/svg" x="0" y="0" viewBox="0 0 595.28 841.89" style="enable-bac  
64"/><circle class="st1" cx="373.18" cy="312.17" r="34.06"/><circle class="st2" cx="373.18" cy="312.17" r="16.85"/><circle  
1.83-12.48-4.62 12.48m11.73-12.48-4.62 12.48" style="fill:none;stroke:#e62a3e;stroke-width:2;stroke-miterlimit:10"/></g></s
```

Рисунок 1 – Пример XML-кода SVG-файла после использования SVGO-оптимизации

Таким образом, после использования SVGO получается оптимизированный код с более высокой эффективностью.

ЛИТЕРАТУРА

1. Формат SVG [Электронный ресурс] / SEO портал. – 2022. – Режим доступа: <https://seoportal.net/baza/kartinki/formaty-kartinok/svg>.
2. Плагины для SVGO [Электронный ресурс] / Портал разработчиков GitHub. – 2022. – Режим доступа <https://github.com/svg/svgo>. – Дата доступа: 14.04.2022.

ПОИСК БЛИЖАЙШЕГО ЗНАЧЕНИЯ В EXCEL С ПОМОЩЬЮ ФОРМУЛЫ

Каждый пользователь Excel без проблем может найти наименьшее или наибольшее значение в диапазоне чисел, используя для этого функции: =МИН(), =МАКС() или =НАИМЕНЬШИЙ() и =НАИБОЛЬШИЙ(). Так же легко найти номер позиции исходного значения в диапазоне ячеек с помощью функции =ПОИСКПОЗ(). Но в данном примере будет более интересное решение, которое позволяет выполнить поиск ближайшего значения в Excel.

КАК НАЙТИ БЛИЖАЙШЕЕ ЗНАЧЕНИЕ В EXCEL?

Возьмем для примера, конкретную ситуацию. Фирма переводит склад на новое место, и чтобы полностью заполнить фуру товарами с одинаковым объемом упаковок (например, офисная бумага для принтера формат А4 по 500 листов) нужно вложить еще 220 пачке. Но желательно не перемешивать ассортимент продукции. То есть нужно постараться избежать пересорта товаров при переезде на новый склад. Заполним оставшееся пустое место в фуре пачками офисной бумаги одного и того же типа стандарта качества. У нас есть остатки по товарам всех ассортиментов (рисунок 1):

	А	В
1	Остатки товаров на складе	
2	Наименование товара	Остаток шт
3	Бумага офисная формат-А4 тип-1	512
4	Бумага офисная формат-А4 тип-2	1005
5	Бумага офисная формат-А4 тип-3	827
6	Бумага офисная формат-А4 тип-4	316
7	Бумага офисная формат-А4 тип-5	610
8	Бумага офисная формат-А4 тип-6	297
9	Бумага офисная формат-А4 тип-7	490
10	Бумага офисная формат-А4 тип-8	472
11	Бумага офисная формат-А4 тип-9	195
12	Бумага офисная формат-А4 тип-10	119

Рисунок 1 – Пример таблицы исходных данных

Нам нужно выполнить поиск ближайшего меньшего значения Excel. Чтобы найти ассортимент с наиболее подходящим количеством по остаткам (не более 220 шт.).

Создаем формулу:

1. В ячейке E2 введите значение 220 – это количество пачек офисной бумаги, которое соответствует для заполнения свободного объема в фуре.

2. В ячейке E3 вводим формулу: `=ИНДЕКС(=ИНДЕКС(B3:B1` Подобную формулу можно использовать для Excel, а не только в одном столбце.

3. Для подтверждения ввода формулы нажимаем комбинацию клавиш CTRL+SHIFT+Enter, так как формула должна выполняться в массиве. Если вы сделали все правильно, то в строке формул вы должны заметить фигурные скобки.

Результат вычисления формулы для поиска наиболее приближенного значения (рисунок 2):

	A	B	C	D	E	F	G
1	Остатки товаров на складе						
2	Наименование товара	Остаток шт	Ищем:		220		
3	Бумага офисная формат-A4 тип-1	512	Оптимально:		195		
4	Бумага офисная формат-A4 тип-2	1005					
5	Бумага офисная формат-A4 тип-3	827					
6	Бумага офисная формат-A4 тип-4	316					
7	Бумага офисная формат-A4 тип-5	610					
8	Бумага офисная формат-A4 тип-6	297					
9	Бумага офисная формат-A4 тип-7	490					
10	Бумага офисная формат-A4 тип-8	472					
11	Бумага офисная формат-A4 тип-9	195					
12	Бумага офисная формат-A4 тип-10	119					

Рисунок 2 – Итоговая таблица

В результате поедет комплект одного ассортимента бумаги тип-9 (195шт.). Так как его количество на остатках наиболее приближенно соответствует к объему в 220 пачек. Фура будет максимально заполнена, а на складе будет меньше пересорта по ассортиментам товаров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коган, Павел. Изучите Microsoft Excel быстро. Полный и подробный базовый курс для начинающих (2019) [Электронный ресурс] / Сайт Павла Когана. – 2022. – Режим доступа: <https://1excel.ru/>. – Дата доступа 25.03.2022.

ПРОБЛЕМА ПЕРЕДАЧИ ЗАГОЛОВКОМ МЕЖДУ СТРАНИЦАМИ В PHP

Общение браузера с сервером происходит по протоколу HTTP. Когда вы набираете адрес, или нажимаете на ссылку, браузер посылает HTTP запрос серверу. Сервер отвечает. Первыми в ответе всегда идут HTTP заголовки. И только потом сервер посылает, а браузер принимает данные [1]. Из-за этого правила – сначала заголовок, а потом информация, и происходит эта ошибка. PHP посылает заголовки автоматически, как только скрипт начинает выдавать браузеру информацию. Если хоть один символ был уже передан пользователю, заголовки уже ушли, и снова их отправить невозможно, а команды `header()`, `setcookie`, `session_start()`, посылают HTTP заголовки.

Для решения этой проблемы нужно функцию `header()` (или `setcookie`, `session_start()`) и логику, которая ее вызывает, поместить ДО любого вывода в браузер. Планируйте структуру скрипта: блок, который обрабатывает POST, не должен ничего выводить в браузер.

Буферизация вывода (БВ) является обходным путем для решения проблемы. Она часто работает надежно, но не может заменить надлежащее структурирование приложения и отделение вывода от управляющей логики. Его цель – свести к минимуму разрозненные передачи на веб-сервер. Настройка `output_buffering=` может помочь. Настройте БВ в `php.ini` или через `.htaccess` или даже `user.ini` в установках FPM/FastCGI. Включение этого параметра позволит PHP БВ перед передачей на веб-сервер. Его также можно задействовать вызовом `ob_start()`; поверх сценария вызова. Что, однако, менее надежно по нескольким причинам: если `<?php ob_start(); ?>` запускает первый сценарий, пробелы или спецификация могут быть перетасованы раньше, что сделает его неэффективным. Он может скрывать пробелы для вывода HTML. Но как только логика приложения пытается отправить двоичный контент (например, сгенерированное изображение), БВ вызовет проблемы. Буфер ограничен по размеру и может переполниться. Поэтому оба подхода могут стать ненадежными, а значит БВ считается просто костылем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шаблоны [Электронный ресурс] / Сайт PHPFAQ – 2021. – Режим доступа: <http://phpfaq.ru/tech/tpl>– Дата доступа: 01.04.2022.

ПРОБЛЕМА MVC-КОНТРОЛЛЕРОВ

«MVC-контроллер должен быть тонким».

1. Источником проблемы является плохое понятие архитектурного паттерна MVC. Из-за путанности в триаде MVC, в том, какой компонент за что и где отвечает, возникает главная и довольно долго обсуждаемая проблема – слишком «толстые» контроллеры (fat controllers).

Немного поговорим про паттерн MVC и разберём неточности определения его понятий: Model – не схема БД, не сущность и не ORM, а модель предметной области; View – не анимичный шаблон, а активный инструмент представления; Controller – не место для бизнес-логики и подготовки данных для отображения.

Правильное определение каждого из компонентов триады позволяет создать правильную архитектуру приложения.

2. Недопонимание базовой триады MVC

2.1. Модель внутри Контроллера. Хорошим тоном является вынос бизнес-логики в так называемые Сервисы (Services).

2.2. Представление внутри Контроллера. Следовательно, хорошим тоном будет передавать контроллером только необходимо-минимальные данные для представления.

Резюмируем базовое понятие MVC. Разобрав каждую роль можно выделить следующие две группы – организатор (Контроллер) и исполнители (Модель и Представление). Разобравшись в том, что и какой компонент должен делать, обязанности контроллера сводятся к следующим: выполнить валидацию данных; уведомить модель, или получить от неё ответ; предоставить действительно важные данные представлению.

3. Отвечаем на главный вопрос: «Почему контроллеры должны быть тонкими?» Ответ очень прост – тонкие контроллеры довольно легки в читаемости, тестируемости, простоте поддержки и переиспользовании кода, что в свою очередь следует многим принципам программирования: таким как DRY (Don't Repeat Yourself).

Главной ответственностью у контроллеров должна быть только одна – делегирование работы Модели и Представления.

АНАЛИЗ PHP-ФРЕЙМВОРКОВ

Когда речь идет о веб-разработке, помимо HTML, CSS и JavaScript, язык PHP – одно из имен, которое приходит на ум. PHP – один из самых популярных и востребованных языков программирования. Его активно используют крупные проекты, например, Facebook и ВКонтакте. На этом движке работает около трети всех сайтов в интернете. Однако, программисты часто обращаются к PHP-фреймворкам для составления своего кода, так как они предоставляют библиотеки кода для часто используемых функций, сокращая объем исходного кода, который нужно написать.

Существует много веских причин для использования фреймворков вместо написания кода с нуля:

- более быстрая разработка;
- меньше кода для написания;
- библиотеки для общих задач;
- безопаснее, чем писать собственные приложения;
- улучшенная командная работа.

Безусловно, хороших фреймворков существует очень много, но среди них есть максимально полезные и популярные: Laravel, Symfony, CodeIgniter, CakePHP, Yii, Zend.

Так какой из PHP-фреймворков выбрать для разработки сайта?

Laravel чаще всего используется для разработки интернет-магазина или корпоративная сайта.

Symfony лучше использовать для написания сервисов и CMS, для разработки масштабных сайтов с большим количеством страниц с разным дизайном.

Yii подходит для создания интернет магазина, корпоративного сайта, а Zend для разработки веб-приложений.

Фреймворки PHP – это фундамент для любого сайта, интернет-магазина или сервиса. Это ускорит разработку и позволит запустить сайт гораздо быстрее, потому что он не пишется с нуля.

ОБЗОР И СРАВНЕНИЕ ПРЕПРОЦЕССОРОВ CSS

CSS-препроцессор – это программа, позволяющая генерировать CSS-код, используя уникальный синтаксис, присущий только конкретному препроцессору. Они нужны, чтобы сделать CSS чище и в заметной степени сократить количество кода, которое приходится писать для оформления сайта. А в некоторых случаях, чтобы добавить в CSS функции, по умолчанию отсутствующие в языке.

Есть несколько распространенных CSS-препроцессоров, используемых чаще остальных: SASS, Stylus, LESS, PostCSS.

На рисунке 1 показано сравнение языков, на которых написаны препроцессоры, а также представлен пример синтаксиса.

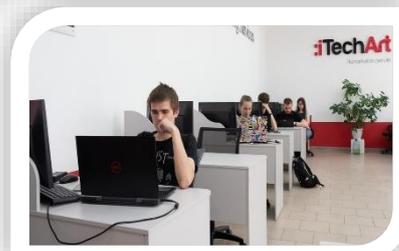
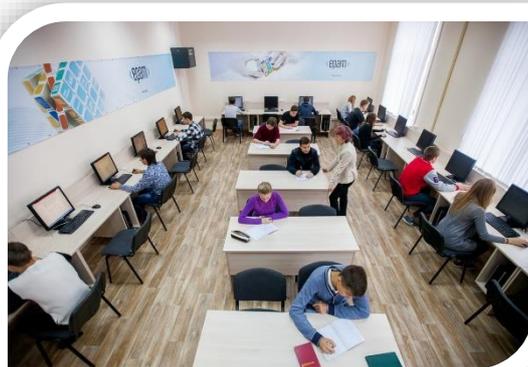
	SASS	Stylus	LESS	PostCSS
Язык разработки	Ruby	JavaScript	JavaScript	JavaScript
Образец синтаксиса	<pre>\$mycolor:black; #header { color: \$mycolor; } .navigation { font-size: 12px; } .logo { width: 300px; }</pre>	<pre>mycolor=black #header { color: mycolor; } .navigation { font-size: 12px; } .logo { width: 300px; }</pre>	<pre>@mycolor: black; #header { color: @mycolor; } .navigation { font-size: 12px; } .logo { width: 300px; }</pre>	<pre>\$mycolor: black; #header { color: \$mycolor; } .navigation { font-size: 12px; } .logo { width: 300px; }</pre>

Рисунок 1 – Сравнение CSS-препроцессоров

Препроцессоры – это отдельные скриптовые языки, у каждого из которых свое представление о том, как должен работать CSS, и свой стек возможностей, который довольно часто пересекающихся между собой. Препроцессоры составляют финальный CSS-документ на основе более простого кода, тем самым дают возможность ускорить разработку сайта.



Белорусский государственный технологический университет на протяжении всей своей более чем 90-летней истории занимает ведущие позиции в образовательной и научной сферах. Сегодня он является уникальным, динамично развивающимся инновационным и научным центром. Университет успешно развивает различные научные направления в областях лесного хозяйства, деревообработки, производства строительных материалов, химии и химической технологий, экономики, полиграфии, а также является крупным многопрофильным учебно-научным центром Республики Беларусь, готовит специалистов для производственной и социальной сфер экономики по 31 специальности и 62 специализациям высшего образования, 37 специальностям магистратуры, 27 специальностям среднего специального и профессионально-технического образования и 9 специальностям переподготовки кадров.



Факультет ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
<https://it.belstu.by/>

ВОЕННАЯ КАФЕДРА
<https://belstu.by/fakultety/voennaya-kafedra>



**Секция
ВОЕННЫЕ НАУКИ
И ВОЕННАЯ ПОДГОТОВКА
СТУДЕНТОВ**

Студ. К.Ю. Исунов
Науч. рук. нач. кафедры А.В. Зеленкевич
(военная кафедра, БГТУ)

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ И ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ

Автоматизированные системы управления (АСУ) – это человеко-машинные системы, в которых ряд операций, процедур и действий по сбору и передаче информации, переработке ее и формированию управляющих воздействий на объект управления выполняются техническими средствами. При этом принятие окончательных управленческих решений на верхних уровнях управления остается за человеком.

Эти важнейшие факторы отличают АСУ от автоматических систем, т.е. технических устройств, которые действуют по заданной программе под наблюдением человека, но без его вмешательства. Среди технических средств, используемых в АСУ, особое место занимают средства микропроцессорной техники (компьютеры, контроллеры, управляющие вычислительные комплексы) [1].

Командование военными силами прилагает значительные усилия к тому, чтобы звенья оперативного руководства обеспечивали быстрое, устойчивое, надежное, непрерывное и гибкое управление Вооруженными Силами, как в мирное, так и в военное время.

При этом большая роль отводится автоматизации управления боевыми силами, в основе которой лежат следующие принципы:

1. Внедрение средств вычислительной техники во все органы управления стратегических, оперативных и тактических звеньев.
2. Комплексная автоматизация процессов управления боевой деятельностью войск.
3. Наличие развитых систем связи, позволяющих оперативно и надежно передавать данные в глобальном масштабе и организовывать связь в новых районах.

Указанные принципы находят практическое воплощение в автоматизированных системах управления войсками (далее – АСУВ), которые обеспечивают сбор, передачу, обработку и представление командиру информации, необходимой для управления войсками при подготовке и ведении боевых операций, а также доведение принятых решений до войск.

АСУВ – это человеко-машинная система, обеспечивающая высокий уровень оперативного управления войсками как в мирное, так и в военное время для всех видов боевых действий.

Внедрение АСУВ в работу органов управления войсками выполняется в целях повышения устойчивости, непрерывности, оперативности и скрытности управления войсками, а также эффективного использования их боевых возможностей при решении задач в бою [2].

Автоматизация управления войсками подразумевает использование современных средств вычислительной техники и различных высокопроизводительных технических устройств сбора, накопления, обработки и передачи информации совместно с соответствующим информационным, математическим и программным обеспечением.

ЛИТЕРАТУРА

1. Автоматизированные системы управления // ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИУ) ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭЛЕКТРОНИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ НАУК [Электронный ресурс]. – 2001. – Режим доступа: [https://su.susu.ru/lk/f/Консп_%20лекц_%20по%20дисц_Теор_основы%20АУ.pdf#:~:text=Автоматизированные%20системы%20управления%20\(АСУ\)%20,объект%20управления%20выполняются%20техническими%20средствами.](https://su.susu.ru/lk/f/Консп_%20лекц_%20по%20дисц_Теор_основы%20АУ.pdf#:~:text=Автоматизированные%20системы%20управления%20(АСУ)%20,объект%20управления%20выполняются%20техническими%20средствами.) – Дата доступа: 20.03.2022.

2. Автоматизированные системы управления войсками // Студопедия [Электронный ресурс]. – 2021. – Режим доступа: https://studopedia.ru/18_27985_avtomatizirovannie-sistemi-upravleniya-voyskami.html. – Дата доступа: 20.03.2022.

УДК 355/359

Студ. А.В. Порхомович
Науч. рук. нач. кафедры А.В. Зеленкевич
(военная кафедра, БГТУ)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛОГИСТИКИ ДЛЯ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ПОДВОЗА ОРУЖИЯ И БОЕПРИПАСОВ

Логистика комплекс организационно-управленческих и производственно-технологических процессов по эффективному обеспечению организации движения материальных и иных ресурсов.

Более широкое определение логистики позиционирует её как учение о планировании, управлении и контроле движения материальных, информационных и финансовых ресурсов в различных системах [1].

Военная логистика это системы обеспечения армии всем нужным для нормального ее существования, как же это наука о самой структуре

войска, о его снабжении, и нормах продолжительности движения и отдыха войск. Окончание становления и формирования логистики как военной науки пришлось на середину XIX века. Она очень широко использовалась при ведении различных военных компаний.

Ярким современным примером военной логистики является разоружение Ирака американскими войсками в 2003 году. Была очень эффективная система снабжения, почти на каждого военнослужащего приходилось 3–4 специалиста-логиста [2].

Современная армия в настоящее время не может существовать без военной логистики. Военнослужащие, которые служат в системе военного снабжения, называются интендантами.

Под логистикой подразумевается четкая, бесперебойная система снабжения действующей армии боеприпасами, военной техникой, обмундированием, продуктами питания, медикаментами, горюче-смазочными материалами и управления их перемещением для достижения успеха в военной компании.

Для создания более объективной картины дадим характеристику группе принципов.

Принцип надёжности. Логистические системы военного назначения должны быть выстроены таковым образом, чтобы в угрожаемый период (отрезок времени, который обычно предшествует началу войны) и в военное время вооруженные силы оснащались соответствующими ресурсами с наименьшими потерями, возникающими в следствии влияния противника [3].

Принцип информационной безопасности предполагает вероятность противодействовать несанкционированному доступу к информационным ресурсам Вооруженных Сил Республики Беларусь (далее – ВС РБ). Применение сего принципа позволит гарантировать защиту информации о ВС РБ, имеющую ограниченную ступень распространения.

Принцип экономичности выявляется в основном в условиях мирного времени, когда вероятен поиск менее затратных методов выполнения логистических задач. сокращение издержек, как правило, достигается за счет применения опыта коммерческих организаций.

Принцип иерархичности предполагает, что все основные вопросы, связанные с материально-техническим обеспечением войск, должны решаться путем организации успешного взаимодействия органов военного управления всех уровней (центр, военный округ, воинская часть).

Принцип универсальности подразумевает разработку и использование общих подходов к организации материально-технического снабжения войск. использование этого принципа позволяет гарантировать

единство при проведении мероприятий по обеспечению военных потребителей продукцией, работами (услугами) как ведомственными подразделениями, так и организациями экономического комплекса страны.

Применение этих принципов является важным (а в некоторых случаях обязательным) условием выполнения войсками порученных на них задач.

Таким образом, военная логистика обязана отличаться максимальной гибкостью и многовариантностью вероятных решений, что будет гарантировать успех боевых действий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Логистика // WIKIPEDIA [Электронный ресурс]. – 2022. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Логистика>. – Дата доступа: 05.04.2022.

2. Логистика // WIKIPEDIA [Электронный ресурс]. – 2022. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Тыловое_обеспечение. – Дата доступа: 05.04.2022.

3. Международная ассоциация ученых, преподавателей и специалистов (Российская Академия Естествознания) // rae.ru [Электронный ресурс]. – 2020. – Режим доступа: <https://scienceforum.ru/2014/article/2014003096>. – Дата доступа: 05.04.2022.

УДК 355.23

Студ. А.Н. Маковик
Науч. рук. преп. Д.В. Дудинский
(военная кафедра, БГТУ)

СОВРЕМЕННЫЙ ЭТАП РАЗВИТИЯ ВОЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ

В Республике Беларусь продолжается реформирование высшего образования, в том числе и военного. Это связано с улучшением качества выпускаемых студентов. Состояние Вооруженных Сил Республики Беларусь в современных условиях, их способность соответствовать духу времени, обеспечивать стратегическое сдерживание, боевую готовность войск и защиту интересов Отечества напрямую зависит от качества подготовки военных специалистов.

Всего в Республики Беларусь 7 военных кафедр в учреждениях образования, на которых готовятся студенты по учетно-военным специальностям.

Военные кафедры являются основным источником пополнения офицеров запаса для Вооруженных Сил. Наличие военной кафедры в

университете является большим плюсом для студента данного университета так как дает ему шанс освоить ещё одну специальность, которая возможно ему больше понравится чем его основная в университете. Но есть один недостаток что из-за большого потока информации студент может не справляться с количеством информации связи с этим это будет влиять на его компетентности как в основной профессии, так и военной [1].

Проанализировав статьи на тему военного образования, можно сделать вывод, что современные тенденции образования военного так и обычного направлены на то, чтобы заменить часть лекционной части образование на практическую. Так как практический материал всегда лучше усваивается студентами.

В системе мероприятий при подготовке военных специалистов большое должно уделяться времени полевой выучке сухопутных войск и подготовке их командных кадров. Реалии сегодняшнего дня требуют освоения личным составом вооружения военной и специальной техники в сжатые сроки, чего нельзя достичь без применения учебно-тренировочных средств, обучающих программ, созданных на основе передовых информационных технологий [2].



Рисунок 1 – Тренажер имитатор бронетехники

Они позволяют более наглядно и в доступной форме проводить обучение. Для этого можно использовать тренажеры, системы моделирования, компьютерные программы [2].

Также можно улучшить подачу лекционного материала благо с появление ПЭВМ лекционный материал можно сделать более привлекательной для обучающихся за счет различных презентаций, учебных фильмов. Выросла её информативная емкость, объяснение стало более красочным и менее однообразным. Однако следует понимать, что психика студента длительно выполнять одно и тоже действие, например: конспектировать лекцию с презентации, или показывать все занятие учебный фильм. Чтобы не возникало психического утомления надо

планировать лекционное занятие так чтобы способы донесения информации для студента чередовались различными способами.

В завершение можно сделать вывод, что для успешного улучшения и развития образовательного процесса важно правильно и умело применять различные виды и методы проведения учебных занятий, применять различные тренажеры, макеты, при этом грамотно их комбинировать в учебном процессе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Современные тенденции развития военного образования : тез. докл. IV Респ. науч.-метод. конф., Минск, 27 апр. 2018 г. / Белорус. гос. ун-т ; редкол.: А. М. Бахарь (пред.) [и др.]. – Минск : БГУ, 2018. – 270 с.

2. Руденков, В. А. Организация подготовки научных кадров высшей квалификации в условиях инновационных преобразований на военном факультете / В. А. Руденков // Организация подготовки научных кадров высшей квалификации в условиях инновационных преобразований на военном факультете: материалы научно- методического семинара. (Минск, 30 октября 2012 г.). – Минск : БГУИР, 2013. – С. 45–46.

УДК 355/359

Студ. А.В. Шляжко
Науч. рук. преп. Д.В. Дудинский
(военная кафедра, БГТУ)

ФОРТИФИКАЦИОННЫЕ СООРУЖЕНИЯ БРЕСТСКОЙ И ГРОДНЕНСКОЙ КРЕПОСТИ

Ко второй половине XIX века Брестская крепость не вполне соответствовала своему назначению. К этому времени в мире на вооружение была принята нарезная артиллерия, дальность, точность и разрушительная сила которой значительно превышала возможности гладкоствольных пушек. Директор Главного инженерного управления генерал-адъютант Э.И. Тотлебен предлагал принять меры по защите новых крепостных укреплений от навесного огня: разобрать верхние ярусы башен и высоких каменных казематов, т. к. они являются хорошими ориентирами для артиллерии противника и укрыть казематы толщами земли.

Строительство линии началось с возведения форта «Граф Берг» в 1869 году, в 1 км к северо-западу от крепости. Целью строительства было прикрыть северо-западную часть крепости и улучшить обстрел местности в районе, где недавно была построена Варшавско-Брестская

железная дорога. Основные работы по строительству форта были завершены к 1872 г. В 70-х годах XIX столетия местность в окрестностях Бреста стала напоминать степной ландшафт. Все значительные массивы деревьев и кустарников на расстоянии 5 км от пояса фортов были вырублены под корень [1].

18 ноября 1878 г. под руководством генерал-лейтенанта Н.Н. Обручева, был утвержден план усиления Брест-Литовской крепости кольцом из семи передовых укреплений, находившихся на расстоянии 3,5-4 километра от Цитадели и друг от друга. В 1878-1880 гг. в северном и северно-западных секторах были построены форты I (д. Козловичи), II (д. Граевка) и III (д. Тришин). В ходе выполнения работ план был скорректирован в пользу возведения в этих секторах еще двух укреплений: форта VIII, около деревни Дубровка, между фортами I и II, форта IX – в районе железнодорожного вокзала между фортами II и III. Форты IV и V находились в юго-восточном и восточном секторах, VI и VII – в западном секторе на левом берегу Буга [1].

Таким образом, за десять лет к 1888 г. вокруг Брест-Литовской крепости было возведено девять кирпично-земляных фортов, в каждом из которых можно было разместить гарнизон численностью около 250 человек и до 20 орудий. Форты I, II, III и VIII имели сухие рвы, а IV, V, VI, VII и IX были окружены рвами, заполненными водой.

В Гродно строительство фортов началось в 1887 г. и на протяжении двух лет было завершено. В 1889 г. было признано, что пяти фортов мало, и принято решение о строительстве еще двух. Общая протяженность укрепленной позиции составляла 14 км и она имела в плане дугообразную конфигурацию [2].

К 1907 году в докладе Штаба Виленского военного округа было сказано: «...существующие форты Гродненской позиции в настоящее время утратили своё значение и не только не способны служить в качестве опорных пунктов, основой будущей позиции, но и не могут быть в должной мере усовершенствованы [2].

В новом проекте количество фортов уменьшилось до 13, номерных опорных пунктов до 23, а литерных увеличилось до 19. Кроме фортов и опорных пунктов, предполагалось строительство открытых батарей для орудий крупного калибра, отдельных укрытий для пехоты, пороховых погребов, аэродрома, плотины, дороги и ряда других вспомогательных сооружений, фактически возводились фортовые группы. Была определена граница крепостного района. Она проходила примерно в 10 км от проектируемой линии фортов и включала значительную территорию [2].

Гродно был объявлен крепостью 23 августа 1913 года, хотя работы на главной крепостной позиции были на начальной стадии, и настоящего гарнизона и вооружения крепость еще не имела. Однако генерал-лейтенант М.Н. Кайгородов был уже назначен комендантом крепости.

В наше время осталось большое количество фортификационных оборонительных сооружений, как от Брестской, так и Гродненской крепости. Необходимо уделять значительное внимание этим военным историческим памятникам. Проводить мероприятия по реставрации сооружений, привлекать молодежь к работам по восстановлению исторических ценностей, организовывать проведение экскурсий для школьников и студентов с целью воспитания патриотического духа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Форты Брестской крепости // Государственное учреждение культуры «Брестская центральная городская библиотека им. А. С. Пушкина» [Электронный ресурс]. – 2022. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Логистика>. – Дата доступа: 05.04.2022.

2. Белорусские земли в системе фортификационного строительства Российской империи и СССР (1772-1941) : монография / С.А.Пивоварчик. – Гродно : ГрГУ, 2006. - 252 с.

УДК 557.114:616-006

Студ. Д.С. Емельяненко
Науч. рук. зам. нач. кафедры Д.В. Блажко
(военная кафедра, БГТУ)

ИТОГИ ПОТСДАМСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «ИЮЛЬ-АВГУСТ 1945 ГОДА»

По окончанию боевых действий в Европе и накопившимся вопросам послевоенного урегулирования с 17 июля – 2 августа 1945 года прошла Потсдамская конференция в городе Потсдам, который находился на завоеванной территории Советского Союза. На ней обсуждалось дальнейшие отношения со странами, которые выступали на стороне Третьего Рейха. Всего за время конференции было проведено 13 заседаний.

СССР представлял председатель Государственного комитета обороны И. В. Сталин. Представителем США был президент Г. Трумэн, от Великобритании выступал У. Черчилль, но 28 июля его сменил К. Эттли.

По итогам этой конференции была принята «программа четырёх Д» в отношении Германии: демилитаризации, декартелизации (то есть

демонополизации), денацификации и демократизации. Так же на ней был обсуждён вопрос о новых границах Германии. Согласно решениям конференции, треть прежней германской Восточной Пруссии с Кёнигсбергом (переименованным в Калининград) передавалась СССР. Германские области Померанию и Силезию, занятые Красной Армией, Сталин ещё до согласования с США и Англией передал новому польскому государству, чья западная граница должна была теперь пройти по рекам Одер и Нейсе. Судетская область, полученная Германией по Мюнхенскому соглашению 1938 г., была возвращена Чехословакии. Таким образом, Германия потеряла 25% своей территории 1937 года. Около 9 миллионов немцев были выселены с утраченных территорий.

Оставшуюся часть Германии было решено пока оставить без собственного национального правительства, подчинив её оккупационной администрации. С этой целью создавались четыре оккупационные зоны – для СССР, Великобритании, США и Франции. На четыре оккупационных сектора был разделён и Берлин. Для координации действий четырёх отдельных оккупационных органов Потсдамская конференция решила создать Контрольный совет [2].

Военно-морской флот Германии было решено разделить в равных пропорциях между СССР, США и Великобританией, затопив подводные лодки. Так же был разделён и торговый флот – немцам оставили из него только суда, необходимые для речной и прибрежной коммерции.

Со стороны СССР Сталин подтвердил своё обязательство не позднее трёх месяцев после капитуляции Германии объявить войну Японии. Оно пока держалось в секрете, ибо СССР внешне продолжал соблюдать нейтралитет по отношению к Японии. Было решено после победы над японцами разделить Корею на советскую и американскую зоны оккупации. Не оглашая пока своё намерение начать войну на Дальнем Востоке, СССР не принял участие в подписании Потсдамской декларации с требованием безоговорочной капитуляции Японии, опубликованной 26 июля от имени США, Великобритании и Китая [3]

Италию, как страну, порвавшую с Германией, было решено допустить в ООН. После заключения мирных договоров с антигитлеровской коалицией в ООН могли войти и прежние немецкие сателлиты – Болгария, Финляндия, Венгрия и Румыния.

В связи с окончанием войны было решено вывести английские и советские войска из Ирана, оккупированного с целью противодействия Германии в августе – сентябре 1941.

Накануне Потсдамской конференции (16 июля) совершилось успешное испытание американской атомной бомбы. 24 июля Трумэн

объявил в Потсдаме Сталину, что у США появилось новое оружие необычайной разрушительной силы. Американский президент ждал бурной реакции советского вождя. Однако Сталин, хорошо знавший об американской ядерной программе из донесений разведки, лишь выразил сдержанную радость по поводу того, что этому оружию «найдется применение в войне против Японии».

Потсдамские решения вполне могли заложить основу для плодотворного послевоенного сотрудничества великих держав – участниц антигитлеровской коалиции. Однако их судьба сложилась по-иному. Только некоторые из них, и то лишь на самом раннем этапе, удалось полностью претворить в жизнь. И как факт, в ходе этой конференции, как и других важных совещаний трех союзников, была на практике доказана возможность эффективного политического и военного сотрудничества государств с различным социальным строем и в мирное время.

ЛИТЕРАТУРА

1. Том VI. Берлинская конференция руководителей трех союзных держав – СССР, США и Великобритании (17 июля – 2 августа 1945 г.) М.: Издательство политической литературы, 1984.
2. Тегеран – Ялта – Потсдам. Сборник документов. Изд. 3-е. М., 1971.

УДК 557.114:616-006

Студ. В.А. Кресов
Науч. рук. зам. нач. кафедры Д.В. Блажко
(военная кафедра, БГТУ)

СУЩНОСТЬ ЛЕНД-ЛИЗА И ЕГО ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ ПОБЕДЫ СССР В ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЕ

Ленд-лиз (от англ. «lend» – давать займы и «lease» – сдавать в аренду) является системой передачи Соединёнными Штатами Америки займы или в аренду военной техники и других материальных средств странам-союзницам в годы Второй мировой войны [1 с. 647].

Закон о ленд-лизе был принят в США в марте 1941 г. В октябре 1941 в Москве представители СССР, США и Великобритании подписали протокол о взаимных поставках. СССР выразил готовность расплачиваться за поставки союзников средствами из золотого запаса. В ноябре 1941 закон о ленд-лизе вступил в действие [2].

В первую очередь, нужно отметить, что ленд-лиз – это не столько поставки военной техники и вооружения, сколько поставки различного промышленного оборудования и ресурсов. Когда началась программа

ленд-лиза, ситуация для Советского Союза была практически критической – большая часть «довоенной» армии разгромлена, Вермахт всё ближе подбирается к Москве, утрачены огромные территории, на которых была сконцентрирована колоссальная часть промышленного потенциала. Сама промышленность по большей части эвакуирована, и разбросана по эшелонам, находящимся на бескрайних просторах страны, продвигаясь в глубинные районы СССР, соответственно возможности восполнения потерь и производства новой техники ограничены. Главным вкладом ленд-лиза является то, что в критическое время – конец 1941-го и первую половину 1942-го, он позволил значительно быстрее «развернуться» эвакуированной промышленности, благодаря поставкам дефицитного сырья, оборудования, что при этом в определённой степени возместило «перекося» советской промышленности, а также неминуемые при её эвакуации потери.

Из военной техники, наибольший вкладом ленд-лиза явились грузовики и автомобили. Советская автопромышленность была менее развита в чем других державах, а американцы поставляли их в огромных количествах. К 44-му это позволило значительно повысить манёвренные возможности танковых и механизированных корпусов, в частности. И если по танкам и самолётам доля ленд-лизинговской техники составляла около 12%, то тут все 45-50%.

В общем, ленд-лиз, действительно имел огромное значение в первые два года войны для СССР, и без него действительно было бы как минимум очень плохо. Скорее всего СССР бы и выиграл войну, но с гораздо более тяжёлыми потерями, или не смог добиться столь впечатляющих результатов к 1945-му году.

По американским официальным данным, на конец сентября 1945 года из США в СССР отправлено 14 795 самолётов, 7056 танков, 8218 зенитных орудий, 131 тыс. пулемётов, 140 охотников за подводными лодками, 46 тральщиков, 202 торпедных катера, около 30 тыс. радиостанций и другого имущества. Из Великобритании получено более 7 тыс. самолётов, свыше 4 тыс. танков, 385 зенитных пушек, 12 тральщиков и другой техники; 1188 танков доставлены из Канады.

Кроме вооружения СССР получал из США по ленд-лизу автомобили, тракторы, мотоциклы, суда, локомотивы, вагоны, продовольствие и другие товары. Авиационные эскадрилья, полк, дивизия летали на американских истребителях P-39 «Аэрокобра». Американские грузовые автомобили «Студебеккер» использовались в качестве шасси для «Катюш» [2].

Для осуществления поставок в СССР использовалось три основных маршрута – тихоокеанский, трансиранский и арктические

конвой – обеспечили в сумме 93,5 % общих поставок. Ни один из этих маршрутов не являлся полностью безопасным. Самым быстрым (и самым опасным) маршрутом были арктические конвои. Ещё одним путём являлся воздушный маршрут из Аляски в Восточную Сибирь, по которому американские и советские лётчики доставили в СССР 7,9 тыс. самолётов. Протяжённость воздушного маршрута достигала 14 тыс. км. С 1945 года использовался и маршрут через Чёрное море [2].

Таким образом, учитывая мнение И.В. Сталина, советско-американское соглашение по ленд-лизу сыграло важную роль в ходе военных операций СССР и в значительной степени содействовало успешному завершению войны против фашистской Германии. Однако, ленд-лиз принес не только победу, а также дополнительную экономическую выгоду для США.

ЛИТЕРАТУРА

1. Закон о ленд-лизе. История США в документах. – Перевод закона на русский язык.
2. Джонс Р.Х. «Ленд-лиз. Дороги в Россию. Военные поставки США в СССР во Второй мировой войне. 1941 – 1945»/ Пер. с англ. А.Л. Андреева. – М.: ЗАО Центрполиграф, 2015 – 350 с.

УДК 385.81

Студ. Г.П. Михалкевич
Науч. рук. зам. нач. кафедры Д.В. Блажко
(военная кафедра, БГТУ)

БИТВА ЗА ДНЕПР. НАЧАЛО ОСВОБОЖДЕНИЯ БЕЛАРУСИ

Благодаря победной битве под Курском, летом 1943 году, Красная Армия развернула свои войска на фронте протяженностью около двух тысяч километров от Черного моря до Невеля. В августе Гитлер понял, что наступление советских войск остановить не удастся – пока не будет достигнуто согласие с союзниками. Он принял решение выиграть время за счет строительства инженерных сооружений для сдерживания Советской Армии. Он настаивал на том, чтобы солдаты вермахта обороняли позиции на Днестре любой ценой.

Сталин, наоборот, был полон решимости освободить захваченные территории. Регионы Украины представляли наибольший интерес по причине высокой плотности населения и размещения там богатых природных месторождений, которые обеспечили бы советскому государству так недостающие ему ресурсы. Таким образом, основным направлением атаки становилось южное направление, даже в ущерб северным фронтам.

Во время второго этапа «битвы за Днепр» в октябре – начале ноября 1943 г. Ставка Верховного Главнокомандования поставила задачу уничтожить гитлеровские войска группы армий «Центр» и освободить от фашистов всю территорию Беларуси. Но оснований для таких оптимистических планов не было: у советских войск отсутствовало достаточное преимущество над врагом [1, с. 4].

В начале октября, достигнув рубежа реки Сож, советские войска с ожесточенными боями пробили эту водную преграду и захватили ряд важных пунктов на западном берегу. В условиях предварительной подготовки противника к защите реки Днепр большое значение придавалось тому, чтобы внезапно начать наступление там, где враг меньше всего ожидал. Участок Лоев-Радуль идеально подходил для этого замысла. Гитлеровцы считали его непроходимым. В районе Лоева находились 2 пехотные немецкие дивизии.

Для проведения успешной операции Павел Иванович Батов придумал хитрую схему. В междуречье Сожа и Днепра была организована видимость скапливания сил с целью прорыва Гомельского направления. Основное же войско 65-й армии было сосредоточено на участке Лоев-Радуль, в нескольких км от Днепра. Все передвижения совершались исключительно ночью, приказы отдавались в строжайшей тайне. Пять суток длилась подготовка к преодолению Днепра [2].

15 октября 1943 г. в 6 ч. 15 мин. Операция по преодолении Днепра началась. В первый эшелон была включена 193-я стрелковая дивизия под командованием полковника Фроленкова [2].

В 6 ч 36 мин после мощного артналета по передним позициям обороны противника, передовой отряд 106-й дивизии молниеносным ударом уничтожил боевое охранение и захватил две линии траншей. За ними выдвинулись главные силы. Бой продолжался весь день 15 октября. 16 октября прибыло подкрепление и наступление возобновилось. Отбивая контратаки противника с западной окраины Лоева и сломив сопротивление врага, части дивизии продвинулись вперед: 43-й стрелковый полк обошел Лоев с юго-запада и создал угрозу окружения противника. Подразделения 236-го стрелкового полка, сломив сопротивление противника на южной окраине, к 16-00 16 октября 1943 г. очистили Лоев от противника [2].

К концу дня благодаря грамотным действиям бойцов был взят и другой важный пункт гитлеровцев – деревня Крупейки, а на левом фланге советские войска захватили значимый пункт Бывальки [2].

Наступление советской армии возобновилось 10 ноября после переброски на Лоевский плацдарм дополнительных сил фронта. 15 ноября войска Белорусского фронта ударом в тыл противника перерезали

железную дорогу Гомель-Калинковичи, а 22 ноября был освобожден последний населенный пункт Лоевского района – деревня Рудня-Бурицкое [2].

В битве за Днепр на Лоевской земле воины Красной Армии проявили особую отвагу и героизм. 183 бойца, командира и политработника были удостоены звания Героя Советского Союза. Тысячи солдат награждены медалями и орденами. В земле Лоевщины похоронено более 14 тыс. погибших советских воинов, из них 37 – Герои Советского Союза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лемяшонак, У. Вызваленне Беларусі ад нямецка-фашысцкіх захопнікаў (верасень 1943 – ліпень 1944 гг.) / У. Лемяшонак // Беларус. гіст. часоп. – 2004. – № 6. – С. 3–21.

2. Михальков, В. Великая Отечественная война на Лоевской земле / В. Михальков // Гісторыя Лоеўскай зямлі. Факты. Каментарыі: матэрыялы міжнар. навук.-практ. канф., прысвеч. 500-годдзю утварэння г.п. Лоеў / рэдкал.: С. А. Чаропка [і інш.]. – Гомель: ГДУ імя Ф. Скарыны, – 220 с.

УДК 623.6

Студ. А.Д. Касатов

Науч. рук. ст. преп. А.В. Борисовец (военная кафедра, БГТУ)

СОВРЕМЕННЫЕ ИНЖЕНЕРНЫЕ ЗАГРАЖДЕНИЯ

Инженерными заграждениями называют инженерные средства, сооружения и разрушения, установленные или устроенные на местности. Инженерные заграждения подразделяются на минно-взрывные, невзрывные, комбинированные. На данный момент наиболее актуальным и активно развивающимся видом инженерных заграждений являются минно-взрывные заграждения, такая тенденция обусловлена развитием средств для преодоления и обнаружения инженерных заграждений, а также разработкой комплексов активной защиты, радиоэлектронной борьбы, нанесение антимагнитных покрытий и использование динамической и активной защиты. Стоит так же заметить активную разработку техники, предназначенной для разминирования и преодоления инженерных заграждений, что косвенно указывает на величину влияния минно-взрывных заграждений на исход боя [1].

Одним из самых часто используемых инженерных заграждений являются минно-взрывные заграждения. Минно-взрывные заграждения (далее – МВЗ) могут устанавливаться вместе с другими видами заграждений. Основной задачей при установке МВЗ являются: нанесение

потерь противнику, деморализация войск противника, задержка продвижения противника по направлению или направление его сил в благоприятном направлении с последующим нанесением ему поражения, сосредоточение противника в определенной области.

В настоящее время МВЗ стали чаще упоминаться в уставах и доктринах, а инженерные подразделения стали занимать регулярное место в боевых порядках [1].

Оттавская конвенция 1997 года о запрещении противопехотных мин юридически ограничила применение кассетных мин, а также обязало использовать элементы самоуничтожения мин, что должно было положительно сказаться на статистике потерь среди мирного населения, а также ускорит процесс организации безопасного коридора для войск, что положительно скажется на мобильности войск в укрепленных районах.

Разберём одни из минно-взрывных заграждений, которые на данный момент находятся на вооружении:

Противовертолетная мина ПВМ (Россия) предназначена для поражения низколетящих воздушных целей, движущихся со скоростью до 360 км/час. Поражение цели при взрыве мины происходит «ударным ядром» вылетающим на дальность до 150-200 метров. Мина противовертолетная кумулятивная направленного поражения неуправляемая.

Противоднищевая мина PZMI88 (Австрия) с возможностью поиска с использованием командно-контрольного прибора. Мина временного действия, по истечению которого мина становится «не опасной», но при необходимости может быть взведена повторно [2].

Противобортовая мина DM12 (Германия) выпускает кумулятивный заряд при наезде на волоконно-оптический кабель, оснащается ИК взрывателем с искусственным интеллектом [2].

Противопехотная мина UDAR (Югославия) является новым типом боеприпасов, использующая объемно-детонирующую смесь для поражения живой силы и машин противника. При детонации разрывного заряда выстреливается контейнер с жидким топливом, которое образует с воздухом взрывную смесь, через заданное на детонаторе время происходит инициирование смеси [2].

Сейчас наблюдается активное использование «умных мин» с использованием искусственного интеллекта для определения целей и их выборочного поражения, что в реалиях современных военных конфликтов даёт существенное преимущество в сравнении с предыдущими образцами МВЗ. Также уже существуют образцы МВЗ, которые могут отслеживать и определять тип цели. В настоящее время в РФ разрабатывается многоцелевая мина ПТМ-5 (аналог американской мины SLAM) и КПТМ-5 (разовая минная кассета), так же в войска начали поступать самоликвидирующиеся мины ПОМ-3. Разработка инженерных

заграждений и средств по их обнаружению и преодолению, а также систем защиты от МВЗ является одним из перспективных направлений для военно-промышленного комплекса.

Подводя итоги, стоит отметить существенный вклад инженерных заграждений в современных военных конфликтах и то, как их применение может оказать влияние на итоги боя.

ЛИТЕРАТУРА

1. Родионов, А.Н. Командир мотострелкового отделения : пособие по огневой и инженерной подготовке / А.Н. Родионов. – Гродно: ГрГУ, 2007. – 344 с.

2. Инженерные войска иностранных государств: справочник, в 2 частях (США, Германия, Великобритания) / В.В. Балута; под ред. И.Н. Лисовского. – Минск, МО РБ, 2008. – 58 с.

УДК 385.81

Студ. И.А. Парасевич

Науч. рук. ст. преп. А.В. Борисовец (военная кафедра, БГТУ)

ОБОРОНА БРЕСТСКОЙ КРЕПОСТИ

Нападение на нашу страну в июне 1941 началось по всей западной границе, от севера до юга, каждая пограничная застава приняла свой бой. Но оборона Брестской крепости стала легендарной. Бои шли уже на подступах к Минску, а от бойца к бойцу передавались слухи, что где-то там, на западе, еще обороняется, не сдается, пограничная крепость. По немецкому плану на полный захват Брестского укрепления отводилось восемь часов. Но ни через день, ни через два, крепость не была взята. Считается, что последний день ее обороны – 20 июля. Этим днем датирована надпись на стене: «Умираем, но не сдаемся...». Свидетели утверждали, что в августе были слышны в центральной цитадели звуки выстрелов и взрывов [1].

Штурм Брестской крепости начался утром 22 июня 1941 года одновременно с началом Великой Отечественной войны. Казармы и жилые дома командования были первыми подвергнуты мощному артиллерийскому огню и ударам со стороны авиации, так как немцы хотели, прежде всего, уничтожить полностью весь командный состав, находившийся в крепости и тем самым внести сумятицу в состав армии, дезориентировать ее. Несмотря на то, что практически все офицеры погибли, оставшиеся в живых солдаты смогли быстро сориентироваться и создать мощную оборону. Фактор внезапности сработал не так, как рассчитывал Гитлер и штурм растянулся [1]. Ночью 22 июня 1941 года курсант Мясников и рядовой Щербина находились в пограничном секрете в одном из укрытий Тереспольского укрепления на стыке рукавов

Западного Буга. На рассвете они заметили приближающийся к железнодорожному мосту немецкий бронепоезд. Хотели сообщить на заставу, но поняли – поздно. Земля содрогнулась под ногами, небо потемнело от вражеских самолетов.

Курсанты школы шоферов и пограничники, бойцы транспортной роты и саперного взвода, участники сборов кавалеристов и спортсменов – все, кто находился той ночью в укреплении – заняли оборону. Крепость обороняло несколько групп в разных частях цитадели. Одну из них возглавил лейтенант Жданов, а по соседству готовились к бою группы лейтенантов Мельникова и Черного.

24 июня 1941 года в одном из подвалов здания 333 инженерного полка состоялось совещание командиров и политработников центральной цитадели Брестской крепости. Был создан единый штаб обороны Центрального острова. Капитан И.Н. Зубачев стал командиром боевой группы, его заместителем – полковой комиссар Е.М. Фомин, начальником штаба – старший лейтенант Семененко.

30 июня 1941 года в подвал, где размещался штаб обороны Цитадели, попала бомба. Фомин был тяжело ранен и контужен, потерял сознание и попал в плен. Немцы расстреляли его у Холмских ворот. А защитники крепости продолжали держать оборону [1].

Когда немцы захватили на Волынском укреплении женщин и детей и погнали их впереди себя в Цитадель, идти никто не хотел. Их били прикладами, расстреливали. А женщины кричали советским бойцам: «СТРЕЛЯЙТЕ, НЕ ЖАЛЕЙТЕ НАС!» [2].

Лейтенанты Потапов и Санин руководили обороной в двухэтажной казарме своего полка. Рядом стояло здание, где размещалась 9-я пограничная застава. Здесь сражались бойцы под командованием начальника заставы лейтенанта Кижеватова. Лишь когда от их здания остались одни руины, Кижеватов со своими бойцами перешел в подвалы казармы и продолжал вместе с Потаповым руководить обороной [2].

К концу июня почти не осталось боеприпасов. Люди, истощенные голодом и жаждой, решили идти на прорыв. Группу добровольцев возглавил Потапов. С большими потерями добрались до Буга. На другой берег перебралось только девять человек. Прикрывая группу прорыва, Кижеватов остался в Цитадели и погиб в бою.

Во время боевых действий женщины и дети – семьи военнослужащих – укрылись в подвалах. Перевязывали раненых, набивали патронами ленты и магазины к пулеметам и автоматам. Когда было особенно трудно – подносили боеприпасы, выносили в более безопасное место тяжелораненых. А ночью пробирались к рукавам Буга за водой [2].

Мальчишки вместе со взрослыми отбивали атаки. Петя Васильев заменил погибшего пулеметчика на посту и стрелял по врагу, пока не получил смертельное ранение [2].

Оборона крепости всей своей историей доказывала безнадежность планов «молниеносной войны». И, действительно, даже когда крепость была уже взята, окруженные бойцы, местное население формировали партизанские отряды и борьба продолжалась.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алиев, Р.В. Штурм Брестской крепости. / Р.В. Алиев. – Москва, 2012 – 21 с.
2. Алексиевич, С.А. Зачарованные смертью. / С.А. Алексиевич. – Москва, 1994 – 126 с.

УДК 623.44

Студ. А.А. Борисевич

Науч. рук. преп. А.В. Миронюк (военная кафедра, БГТУ)

СОВРЕМЕННОЕ СТРЕЛКОВОЕ ОРУЖИЕ

В настоящее время, постоянный общенаучный прогресс, техническое развитие, повсеместное внедрение систем автоматизированного проектирования и использование современных материалов, позволяет в кратчайшие сроки создавать уникальные, надёжные и технологичные образцы вооружения, которые на порядок выше, по многим основным показателям, ранее созданных образцов вооружений. Так же, переработка конструкции уже имеющихся образцов, может стать отличной основой для создания новых образцов вооружения с исправлением основных недостатков предшественников.

Исходя из опыта применения стрелкового оружия в мире, решено, составить доклад на основе сравнения образцов самого передового стрелкового оружия стран НАТО и союзного государства Беларуси и России в пяти основных категориях: автоматы и штурмовые винтовки, ручные пулемёты, пистолеты-пулемёты, снайперские винтовки, пистолеты [1].

Из приведенных выше категорий рассматривались следующие образцы стрелкового оружия:

– автомат Калашникова 5.45мм АК-12 6П70 (Россия), автомат Haenel МК 556 (Хэнель МК 556) (Германия), автомат VSK-100BP типа «булл-пап» (Беларусь);

– ручной пулемет РПК-16 (Россия), ручной пулемет Ares «Shrike» (США);

– пистолет-пулемет ПП-2000 (Россия), пистолет-пулемет SIG-Sauer MPX (США),

– снайперская винтовка G29 (Германия), винтовка ОРСИС Т-5000 (Россия),

– ПВ-17 (Пистолет Васильева, Беларусь), пистолет Ruger-57 (США) [2–8].

Исходя из рассмотренных образцов современного стрелкового вооружения, есть тенденция на, применение полимерных материалов в конструкции стрелкового вооружения, позволяет значительно увеличить прочностные показатели при сохранении или даже уменьшении массы оружия. Увеличение убойной и прицельной дальности стрельбы за счёт, улучшения качества изготовления ствола, уменьшения отдачи и применении более плавного ударно-спускового механизма, что в купе положительно влияет на баллистические свойств оружия и кучность стрельбы. Применение передовых систем автоматики, позволяет увеличить скорострельность оружия при сохранении должной надёжности и безотказности системы в целом. Унификация оружие под два и более видов боеприпасов, путём смены ствола, значительно расширяет возможности и способы использования оружия в различных ситуациях и условиях. Уменьшение массы, при сохранении и улучшении основных тактико-технических характеристик оружия.

Упрощение модификации оружия, по средствам применения планок пикатини, улучшение эргономики вооружения. В купе с изменением тактики ведения современного боя, в ближайшем будущем будет приводить к непрерывному наращиванию развития и модернизации стрелкового вооружения, даже более высокими темпами, чем производится на сегодняшний день.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сытин Л. Е. Самое современное оружие и боевая техника. – М.: АСТ, 2017. – 656 с.
2. Стрелковое оружие. Иллюстрированная энциклопедия = Visual encyclopedia: Small Arms / пер. с англ. Махарадзе Г. С.. – М.: АСТ, 2017.
3. Сватеев В. Новому автомату – новый прицел // Армейский сборник : Научно-методический журнал МО РФ. – М.: Редакционно-издательский центр МО РФ, 2016. – № 04. – С. 22-25.
4. Револьвер для ФСБ и необычный калашников: что посмотреть на выставке MILEX-2019 Архивная копия от 26 февраля 2021 на Wayback Machine //
5. Nazarian's Gun's Recognition Guide (FILM) 200 Round Burst on Tripod (.MPEG)
6. Пистолет-пулемёт ПП-2000 (серийный) // Солдат удачи. – 2006. – № 12 (147). – С. 24–25.
7. Staff (2 January 2019). "U.S. Army Contracting Command issues award to SIG SAUER". Military Times. Retrieved 23 December 2021.
8. «Высокоточные снайперские винтовки ОРСИС Т-5000 (ORSIS Т-5000)». «Современное стрелковое оружие и боеприпасы». Дата обращения: 22 марта 2012. Архивировано 26 мая 2012 года.

СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ВОЕННОМ ОБРАЗОВАНИИ

В последнее время люб сферу образования невозможно представить без использования информационных технологий. Не исключение стала и военная отрасль. Во всех учреждениях военного образования уже давно используются и внедряются разные программы обучения, которые так или иначе связаны с ИТ. В свою очередь студенты военных академий, факультетов и кафедр обучаются военным дисциплинам с помощью симуляторов, эмуляторов и других программ для обучения той или иной дисциплины [1].

Говоря о понятиях, касающихся информационных технологий, можно дать свое определение информационным технологиям в военном образовании – это образовательный процесс с применением компьютерных технологий, которые на системной основе помогают совершенствовать военную педагогику и упрощать образовательный процесс.

В свою очередь этот процесс можно назвать современной технологизацией образовательного процесса [2]. Современная технологизация образовательного процесса – это тенденция эффективности образовательного процесса, гарантирующая достижение курсантами определенных результатов обучения, и, как результат, подготовка квалифицированных специалистов, обладающих всеми требуемыми военными компетенциями. Информационные технологии позволяют быстрее и эффективнее выполнять свою работу и преобразуют процесс производства.

Так же немаловажным нововведением в военное образование можно назвать VR-контент. Благодаря этому нововведению, курсант может погрузиться в разгар боевых действий и других вариативных ситуациях. Таким образом можно увидеть, как в той ли иной ситуациях будущий офицер поведет себя и оценить его знания. Такая геймификация высшего образования представляется достаточно перспективной, поддерживает высокий уровень мотивации курсантов к получению образования по специальности, стимулирует к глубокому усвоению знаний.

В свою очередь так же информационные технологии позволяют осуществлять контроль над знаниями обучающихся. Одними из вариантов программ для создания увлекательного мероприятия по проверке

знаний в большом объеме может быть «MyTestStudent» и «Kahoot!». Такого рода проверка обеспечивает гарантию молниеносного ответа студента, а соответственно реальных знаний.

Также немаловажным является возможность записи лекционных занятий и публикация их в локальных ресурсах, так как это может позволить студентам возвращаться к некоторым неусвоенным вопросам и углубленно изучать материал.

Таким образом внедрение информационных технологий эффективно при изучении нового материала на лекциях и практических занятиях, при сдаче зачетов и экзаменов [3]. Также взаимодействие образования с информационными технологиями позволяет видоизменить учебную деятельность курсантов и слушателей, дать учебно-воспитательному процессу личностно ориентированный характер, раскрепостить возможности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коровин, В.М. Технология профессионально- ориентированного обучения курсантов в высшем военно-учебном заведении / В.М. Коровин. – Воронеж, 2001. – 271 с.

2. Башкатов, И.В. Информационные технологии в подготовке военных педагогов / И. В. Башкатов. – Текст : непосредственный // Молодой ученый. – 2017. – № 3.1 (137.1). – С. 2–4.

3. Мещеряков, Д.В. Информатизация военного образования. Проблемы и перспективы / Д.В. Мещеряков, И.Г. Середов. – Воронеж, 2015 – 5 с.

УДК 355.41

Студ. А.А. Веруш

Науч. рук. преп. А.В. Миронюк (военная кафедра БГТУ)

ОРГАНИЗАЦИЯ ПИТАНИЯ И ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В ГОДЫ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ

Организации питания и продовольственного обеспечения является одним из наиболее актуальных и неотъемлемых для армии, а особенно в боевых условиях. Для эффективного ведения боевых действий необходима отлаженная работа всех механизмов армии, в том числе, продовольственного обеспечения.

Великая Отечественная война потребовала срочной реорганизации тылового обеспечения Советской армии, в частности системы продовольственного снабжения. Изменения в данной службе проводились

постоянно. За годы войны изданы более ста приказов Народного комиссариата обороны СССР в рассматриваемой области. Основная их масса пришлась на 1942 год, когда структура обеспечения фронта продовольствием практически всецело сформировалась [1].

Обеспечение армии продовольствием и фуражом производилось в основном за счет государственных ресурсов по месячным планам, утверждавшимся правительством, на основе назначаемого лимита продовольственных и фуражных пайков на списочную численность войск.

На первых этапах ВОВ продовольственные возможности Советского Союза резко сократились. Во-первых, значительную часть мобилизационных запасов, около 70%, не удалось вывезти из западных областей. Во-вторых, в 1941-1942 гг. страна лишилась почти половины посевных площадей. В-третьих, на фронт была направлена большая часть трудоспособного сельского населения и техники. Трудоспособных мужчин в деревне осталось не более 30%, в основном старшего возраста. Чтобы обеспечить сельское хозяйство хотя бы минимумом рабочей силы, была введена практика сезонного привлечения населения из городов, рабочих поселков, райцентров. Все это вело к сокращению урожаев. Нормы питания в РККА пришлось пересматривать в спешном порядке, исходя из новых условий [2].

Были установлены четыре категории пайков для летно-технического состава ВВС. Существовали и госпитальный, санаторный, курсантский и сухой пайки. Нормы продуктов из постановления ГКО № 662 для красноармейцев на передовой были следующие: в зимнее время (с октября по март) – 900 г хлеба, в летнее (с апреля по сентябрь) – на 100 г меньше, мяса и рыбы – 150 и 100 г соответственно, крупы – 140 г., порядка 800 г овощей, в основном картофеля. Также паек включал в себя соль, сахар и махорку, в зимнее время полагалось дополнение в виде сала. Средний и высший командный составы получали так называемый дополнительный паек, но он был совсем не велик: сало или сливочное масло – 40 г., печенье – 20, рыбных консервов – 50 г, еще 25 штук папирос либо 25 г табака [3].

С 1943 года начинается более активная поставка продовольствия из США по ленд-лизу. За годы войны Советскому Союзу было экспортировано 4,5 млн тонн продуктов питания, что составило 3,4% от отечественных объемов. Основная доля продовольствия для армии и гражданского населения страны (91 %) осуществлялась на основе производства сельскохозяйственной продукции в колхозах и совхозах.

В вопросе организации питания на передовой подходы были совершенно разными. Красноармеец обязательно употреблял горячую пищу дважды в день, утром до рассвета и вечером после заката, что

было особенно важно в зимний период. Все продукты, кроме хлеба, советский солдат получал в горячем виде. Готовили на полевых кухнях простые, но сытные блюда: кулеш, щи, борщи, каши с мясом, тушеный картофель. Одним из основных образцов полевых кухонь в Красной армии в годы Великой Отечественной войны была кухня КП-42 образца 1942 года, имевшая один котел [1]. Иногда продукты выдавались сухим пайком на три дня, но, как правило, после приема пищи у военнослужащего при себе съестного не оставалось. Этот момент имел ряд преимуществ: боец освобождался, во-первых, от лишней тяжести, во-вторых, от опасности пищевых отравлений [3]. Конечно, у этой системы питания были и недостатки, например, в случае перебоев с доставкой горячей пищи солдат оставался голодным.

Великая Отечественная война явилась наиболее сложным этапом в развитии продовольственной службы. Однако, несмотря на большие трудности в работе, служба с честью выполнила свои задачи по обеспечению войск продовольствием и организации питания личного состава в сложной боевой обстановке.

ЛИТЕРАТУРА

1. Е.Ф. Кринко, Питание военнослужащих в 1941-1945 гг. / Е.Ф. Кринко, И.Г. Тажиудинова // Вопросы истории. – 2012. – № 5. – 39-54 с.
2. Золотарева, В.Л. История Великой войны 1941–1945 / В.Л. Золотарева [и др.]. – М. : ИНЕС, 2010. –Т. 2. – 592 с.
3. Барсуков, А.И. Приказы Народного комиссара обороны СССР, 22 июня 1941 г. – 1942 г. / А.И. Барсуков [и др.]. – М.,1997. – 445 с.

УДК 344.21

Студ. К.О. Карпеня

Науч. рук. ст. преп. И.А. Лепесий (военная кафедра, БГТУ)

ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ РЕЖИМА СОХРАННОСТИ ВОЕННОГО ИМУЩЕСТВА

Военное имущество является неотъемлемой частью существования Вооруженных Сил каждого государства. Для поддержания высокой боевой готовности Вооруженных Сил Республики Беларусь в законодательстве предусмотрена защита военного имущества от порчи и хищения.

Под обеспечением сохранности военного имущества понимается совокупность мероприятий по бережному, экономному и рациональному использованию материальных и денежных средств.

В Инструкции о порядке организации работы по обеспечению сохранности имущества и материальных средств в Вооруженных Силах, утвержденной приказом министра обороны Республики Беларусь № 390 от 17 апреля 2014 года определен порядок работы должностных лиц по обеспечению сохранности имущества и материальных средств, который включает в себя: определение задач проведения проверок законности, правильности эксплуатации (использования) и хранения материальных средств; подготовку должностных лиц к проведению проверок; проведение проверок законности, правильности эксплуатации (использования) и хранения материальных средств с целью обеспечения их учета и экономного расходования, предупреждения утрат, недостач и хищений; контроль за своевременным и полным выполнением задач.

Проверка финансово-хозяйственной деятельности воинской части осуществляется в том числе и на основании Инструкции о порядке организации хозяйственной деятельности в Вооруженных Силах, утвержденной приказом Министра обороны Республики Беларусь № 268 от 9 марта 2015 года. Проверка проводится внутри воинской части силами внутрипроверочных комиссий, а также под контролем Главной военной инспекции Министерства обороны Республики Беларусь.

В проверку финансово-хозяйственной деятельности воинской части включаются следующие мероприятия по проверке: фактического наличия и качественного состояния материальных средств военного имущества; правильности приобретения (получения) товаров, работ (услуг); законности расходования денежных и материальных средств; соблюдения кассовой дисциплины; соблюдения авансовой дисциплины; законности начисления и выплаты денежного довольствия военнослужащим; законности и выплата заработной платы гражданскому персоналу; состояния учета денежных и материальных средств; правильности составления и своевременности представления установленной в законодательстве Республике Беларусь отчетности; обеспечения сохранности денежных и материальных средств; обеспечения возмещения вреда, причиненного государству; организации и состояния внутреннего контроля за финансово-хозяйственной деятельностью; полноты и своевременности устранения нарушений, установленных в ходе предыдущих проверок [1].

В постановлении Совета Министров «Об утверждении Положения о материальной ответственности военнослужащих» от 22 ноября 2004г. № 1477 определена материальная ответственность, установлены основания и порядок привлечения к материальной ответственности военнослужащих за материальный ущерб, причиненный ими государству

при исполнении обязанностей военной службы, а также установлен порядок определения размера ущерба и его возмещения [2].

Ущерб имуществу Вооруженных Сил Республики Беларусь может быть причинен в результате деяний военнослужащих, направленных против военной службы. Ущерб причиняется в результате уничтожения или повреждения военного имущества умышленно или по неосторожности (ст.ст. 219, 461 Уголовного кодекса Республики Беларусь (УК)), утраты военного имущества (ст. 462 УК).

Специфика отличия административно-правового режима имущества воинских частей Вооруженных сил Республики Беларусь от правового режима имущества других юридических лиц (где применяются преимущественно нормы гражданского права) обуславливается применением преимущественно военно-административных норм и заключается в возможности закрепления действующим законодательством ограничения его в гражданском обороте.

ЛИТЕРАТУРА

1. Войсковое и финансовое хозяйство : учеб.-метод. пособие / В65 С.И. Паскробка [и др.]. – Минск : БГУИР, 2017. – 140 с.

2. Главная военная инспекция Вооруженных Сил: [Электронный ресурс] // Министерство Обороны Республики Беларусь. URL: <https://www.mil.by/ru/forces/gvi/> (Дата обращения: 04.04.2022)

УДК 355.41

Студ. В.О. Патутин
Науч. рук. ст. преп. И.А. Лепесий
(военная кафедра, БГТУ)

ТЫЛОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОВЕТСКИХ ВОЙСК В АФГАНИСТАНЕ

В каждой войне тыловое обеспечение играло одно из основных ролей. И Афганская война не стала исключением. Под тыловым обеспечением понимается проведение уполномоченными органами комплекса мероприятий по материальному, транспортному и медицинскому обеспечению войск (сил), направленного на поддержание их в боеспособном состоянии и создание благоприятных условий для выполнения поставленных задач. Тыловое обеспечение подразделяется на несколько видов: материальное, транспортное, техническое, медицинское, ветеринарное, торгово-бытовое, финансовое, квартирно-эксплуатационное, инженерно-аэродромное, аэродромно-техническое.

Афганская война (1979–1989) между правительственными силами Афганистана при поддержке Ограниченного контингента советских войск с одной и вооружёнными формированиями афганских моджахедов («духов»), пользующихся политической, финансовой, материальной и военной поддержкой ведущих государств НАТО, Китая и консервативного исламского мира, с другой стороны.

Для ввода войск в Афганистан было развёрнуто около 100 соединений, частей и учреждений, четыре мотострелковые дивизии (три – в ТуркВО, одна – в САВО). На укомплектование войск призвано из запаса более 50 тысяч резервистов, подано из народного хозяйства 8 тысяч автомобилей. За все время войны в Афганистан было отправлено около 600 тысяч солдат и офицеров спецслужб.

С первых дней ввода войск в Афганистан встал вопрос о развёртывании трубопровода. Уже в конце января были оборудованы три линии трубопровода ПМТ-150 протяжённостью 1200 км. По нему было подано более 85 тысяч тонн горючего, что обеспечило полную потребность войск. Обеспечение продуктами питания осуществлялось силами продовольственных складов перевалочных баз. В армии были созданы запасы продовольствия на 75 суток, в соединениях – на 45 суток. При отсутствии железных дорог в Афганистане основная транспортная нагрузка ложилась на автомобильные и дорожные войска, на авиацию. К сентябрю 1982 года в подвозе материальных средств 40-й армии были задействованы тринадцать автомобильных батальонов. В начале военных действий в составе 40-й армии не было ни одного подразделения дорожных войск. Дело было поправлено. В Афганистан была введена дорожно-комендантная бригада. Силы и средства медслужбы на поле боя были приближены к раненым для оказания им первой помощи, эвакуации в медпункты. Шла настойчивая борьба с инфекционными заболеваниями, а их было немало. Достаточно сказать, что в ноябре и декабре 1981 года в Шиндантском гарнизоне в 5-й мотострелковой дивизии одновременно болели гепатитом более 3 тысяч человек (20% от общей численности).

Основные трудности связанные с тыловым обеспечением были обусловлены афганским климатом, местностью и партизанскими войнами. Основной контингент советских войск в Афганистане состоял, как ни странно, из призывников, не обученных воевать в гористой местности, что приводило к большому количеству убитых и раненых. Так же доставка провизии, медикаментов, оружия и военной техники в горы являлось проблемой для тыла. Днём в летнее время года темпера-

тура могла достигать до 40 градусов, а ночью опускаться до 0. Еще одной проблемой как для ведения войны, так и для тылового обеспечения были миллионы мин разбросанные по все территории Афганистана.

Проводя аналогии между современным тыловым обеспечением и тыловым обеспечением советских войск в Афганистане можно констатировать, что советское тыловое обеспечение хоть и было более мощное и масштабное, все же было довольно «скованно» и не подготовлено для ведения войны в горах с партизанами. Об этом свидетельствует тот факт, что советские войска захватывали города, но не достигли особых успехов вне городской местности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мейтин А.И. Тыловое обеспечение войск Советской Армии в Афганистане (1979 – 1989 гг.)/ Мейтин А.И., Турков А.Г. – Москва, 2010 - 65с

2. Тыловое обеспечение // Википедия свободная энциклопедия [Электронный ресурс]. – 2000. – Режим доступа : <http://ru.wikipedia.org/wiki/> - Дата доступа : 05.04.2022.

УДК 355.41

Студ. В.А. Белашков
Науч. рук. ст. преп. И.А. Лепесий
(военная кафедра, БГТУ)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ

Основной задачей продовольственной службы в Вооруженных Силах является обеспечение органов военного управления, объединений, соединений, воинских частей и организаций Вооруженных Сил продовольствием, фуражом, техникой и имуществом продовольственной службы, а также организация питания военнослужащих по установленным нормам. Для достижения перечисленных задач в современных реалиях, необходимо постоянное совершенствование технических средств.

Вооруженные Силы используют следующие виды полевых технических средств: приготовления, транспортирования и приема пищи, полевого хлебопечения, подвоза, хранения продовольствия и воды, переработки продовольствия и скота [1, 4].

Сравнивая полевые технические средства и технологическое оборудование столовых воинских частей, можно сказать, что первые значительно устарели. Если механическое, тепловое и холодильное оборудование столовых постоянно совершенствуется, то полевые технические средства используются с советского времени.

Сегодня необходимо перенимать опыт у Российской Федерации, которая является военным и военно-техническим партнером нашего государства и имеет значительные успехи по модернизации и перевооружению техникой тыла своих Вооруженных Сил. Тыл Вооруженных Сил Российской Федерации (далее – ВС РФ) использует комбинированные кухни-столовые, модульные объекты хозяйственного назначения, современные автомобили полевого хлебопечения и технические средства транспортирования, хранения и переработки продовольствия.

Кухня-столовая КСВК-240/24 (рисунок 1) является одним из достойных образцов техники продовольственной службы ВС РФ, которая способна не только приготовить горячую пищу из первого, второго, третьего блюд на 240 человек, а также организовать прием пищи одновременно для 24 человек. Боковые стенки контейнера способны расширяться, тем самым создавать дополнительное пространство, которое и является помещением для приема пищи [2].

На этом примере можно при небольших затратах автомобильные кузова-фургоны и кузова-прицепы модернизировать под «кухни-фургоны» и «столовые-прицепы» с расширяющимися боковыми стенками.



Рисунок 1 – Кухня-столовая КСВК-240/24

На шасси-автомобилей (кузов-фургон КМ-131) можно ставить новое оборудование для обработки продуктов питания и приготовления пищи. Механическое, тепловое и холодильное оборудование должно размещаться по середине кузова, а за счет расширяющегося пространства боковых стенок появляется рабочая зона.

Кузова прицепы можно использовать как столовые. Если рассматривать Кузов-К66, то его габариты (длина – 4000 мм, ширина – 2250 мм, высота по оси – 1800 мм), с учетом подъема боковых стенок, позволяют увеличить пространство до 22,4 м² (4000 мм*5600 мм). В модернизированной столовой смогут питаться одновременно до 40 человек. Модернизированные образцы (кухня-фургон и столовая-прицеп) военной техники могут комбинироваться и использоваться как по отдельности, так и вместе.

Таким образом, модернизировав советские образцы военной техники, можно создать современные технические средства продовольственной службы, которые позволят сократить временные показатели по развертыванию полевого лагеря и приготовления пищи, а также создадут комфортные условия для военнослужащих, находящихся в полевых условиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лепретор, В.В. Технические средства продовольственной службы : пособие : в 2 ч. / В.В. Лепретор. – Минск : ВА РБ, 2007. – Ч. 2. – 86 с.
2. Кухня-столовая возимая КСВК-240/24 // Военно-технический сборник БАСТИОН, журнал оборонно-промышленного комплекса [Электронный ресурс]. – 2009. – Режим доступа : <http://bastion-karpenko.ru/ksvk-240-24-kuhny/>. – Дата доступа : 23.03.2022.

УДК 355.41

Студ. Р.В. Вайсера

Науч. рук. ст. преп. И.А. Лепесий (военная кафедра, БГТУ)

СОВРЕМЕННЫЕ ОБРАЗЦЫ ВОЕННОЙ ФОРМЫ ОДЕЖДЫ ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАН

Полевое обмундирование является основой боевой экипировки военнослужащих. Изучение боевой формы одежды зарубежных стран позволяет вносить необходимые коррективы в форму Вооруженный Сил Республики Беларусь посредством использования опыта других государств.

Боевая форма одежды – это вид одежды, который помогает скрывать солдата на определенной местности, а также, выполняет роль унифицированной одежды для подразделения в целом. Она, будучи дешевой, удобной и практичной, все чаще становится обычной одеждой для повседневного ношения в большинстве армий мира [1].

Ни один образец военной формы не эффективен на всех территориях, поэтому внешний вид камуфляжа разрабатывается, учитывая особенности местности конкретной страны. Эффективность рисунка зависит как от контраста, так и от цветовых оттенков. Высокие контрасты, которые нарушают контуры, лучше подходят для таких сред, как леса, где игра света и тени заметна, в то время как низкие контрасты лучше подходят для открытой местности.

Специфичные для местности камуфляжные рисунки, выполненные в соответствии с местным ландшафтом, будут более эффективные

в этой местности, чем более общие рисунки. Однако, воинским частям, возможно, придется пересекать несколько типов местности, поэтому большинство армий, действующих по всему миру, имеют несколько комплектов формы.

Канадцы разработали камуфляж «Cadpat» в начале 1990-х с учетом канадских же ландшафтных условий – преобладание смешанных и хвойных лесов – отчего его цветовая гамма, будучи узко заточенной, для Канады подходит идеально. В камуфляжном рисунке использовали множество квадратных элементов, которые хорошо работают в движении – лучше, чем элементы плавных форм.

В 2001 году с вводом войск НАТО в Афганистан стало ясно, что камуфляж британской армии не обеспечивает необходимую безопасность солдат, ввиду этого было решено заменить его на более современный. За основу был взят американский «Мультикам». Так как «Мультикам» не был принят в качестве армейского камуфляжа США, министерство обороны Великобритании выкупило патент на его производство. В итоге, после существенной доработки «Мультикама» и совмещение его с элементами старого DPM был разработан новый камуфляж армии Великобритании – МТР [2].

Немецкая армия использует камуфляж «Flecktarn». Эффективность узора в плотной растительности европейских лесов обеспечивает ему место в элите камуфляжных принтов, которые прошли проверку временем. Он зарекомендовал себя как одну из самых подходящих для европейских ландшафтов расцветку [2].

В более бедных странах третьего мира, особенно в Африке, камуфляжная одежда берется из разных источников и имеет множество различных узоров и расцветок.

Таким образом, используя опыт Вооруженных Сил зарубежных стран, можно, при меньших затратах на испытания, путем опытной носки и исследования, создать уникальную боевую форму одежды для Белорусской армии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ратник XXI века: десять самых продвинутых армейских экипировок // РБК тренды [Электронный ресурс]. – 2009. – Режим доступа : <https://trends.rbc.ru/trends/industry/6058c32e9a7947866d4cb53a> – Дата доступа : 23.03.2022.

2. Камуфляжи англосаксонских наций // Форменная одежда и снаряжение [Электронный ресурс]. – 2021. – Режим доступа : <https://forma-odezhda.com/encyclopedia/kamuflyazhi-anglosaksonskih-nacij/>. – Дата доступа : 23.03.2022.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОБРАЗЦОВ ВОЕННОЙ ФОРМЫ ОДЕЖДЫ ВООРУЖЕННЫХ СИЛ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

В современных условиях роль военной экипировки значительно возросла. По мере совершенствования тактики растут требования к защитной, маскирующей одежде. Целенаправленное внедрение в производство военного обмундирования инновационных научных разработок и технологий позволило значительно усовершенствовать его потребительские характеристики и превратить из специализированной одежды в один из элементов общей системы боевой экипировки современного солдата, обладающий рядом новых (улучшенных) свойств, обеспечивающих защиту как от неблагоприятных климатических, так и от различных поражающих факторов.

В Вооруженных Силах Республики Беларусь военной форме одежды всегда отводилась и отводится особая роль. Наряду с выполнением функций чисто военного характера она обязывает военнослужащего быть дисциплинированным, опрятным, подтянутым.

Наиболее важными концептуальными критериями предъявляемые к военной форме одежды являются: функциональность, эстетичность, высокая степень унификации, экономичность, демократичность, высокие качественные параметры и эксплуатационная целесообразность каждого предмета военной одежды, обеспечивающие максимально благоприятные условия жизнедеятельности военнослужащих в любое время года как в экстремальных условиях при выполнении боевых задач, так и при несении воинской службы [1, 15].

Разработки Военной Формы в мире ведутся в двух направлениях: колористическом и интеллектуальном. Колористическое направление связано с разработкой принципиально новых видов армейского камуфляжа с необычными цветовыми эффектами. Смысл их использования состоит в термо-, фото- и гидрохромных красителей. Окрашенные ими материалы могут изменять цвет под воздействием тепла, света и воды подобно хамелеонам. Ткани «хамелеоны», способные изменять свой цвет в зависимости от внешних факторов – идеальный ткани для военного камуфляжа. Подобно коже хамелеона защитная одежда военных сможет менять свой цвет, адаптируясь к изменениям окружающей среды.

Интеллектуальное направление в развитии умного текстиля – это создание и освоение технологий, обеспечивающих получение тек-

стильных материалов с широким набором новых свойств, расширяющих области их использования. «Умные» ткани должны уметь «следить» за сердечным ритмом военнослужащего, вводить, соответствующие лекарства или купировать раны, сигнализировать о самочувствии больного. Одежда из «умных» тканей должна самоочищаться, поддерживать требуемую температуру в пододёжном пространстве, защищать от химически отравляющих веществ, иметь свойствами бронежилета. Реализовать подобную инновацию и сделать его явью стало возможным в связи с интеграцией наукоемких технологий в текстильное производство. Самую большую роль в этом играют нанотехнологии. В качестве наполнителей волокон широко используют углеродные нанотрубки с одной или несколькими стенками. Волокна, наполненные нанотрубками, приобретают уникальные свойства – они в 6 раз прочнее стали и в 100 раз легче, становится в 17 раз легче, чем стальная проволока, и в 120 раз выносливее волокно. Нановолокна такого вида уже сейчас начинают применять для производства защиты от электромагнитных излучений, взрыв защищающей одежды и одеял [2].

Для скатывания и смывания воды, масло и грязи с волокон наносят на волокна наноэмульсии. Формируя на волокнах тонкую трехмерную поверхностную структуру. Получаемый «супергидрофобный» эффект способствует скатыванию круглой капли с поверхности материала при малейшем наклоне. Применение наноэмульсий позволяет получать текстильные хлопчатобумажные материалы, в которых лицевая сторона проявляет гидро, масло, грязеотталкивающие свойства, а изнаночная остается гидрофильной, способной поглощать влаговыведения тела [2].

За всё время существования военной формы она не раз модернизировалась и полностью менялась. Вышеописанные новые технологии ещё не введены, но их использование в будущем значительно изменят характер ведения специальных военных операций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абрамов, А.К. Вещевое обеспечение: учебник / А.К. Абрамов. – СПб. : ВАМТО, 2014. – 455 с.
2. Умный текстиль // БЕЛСПЕЦ СТИЛЬ [Электронный ресурс]. – 2009. – Режим доступа : <https://белспецстиль.рф/novosti/statya-umnyiye-tekstil>. – Дата доступа : 24.03.2022.

ОСОБЕННОСТИ ТЫЛОВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В СОВРЕМЕННЫХ ЛОКАЛЬНЫХ ВОЙНАХ

Тыловое обеспечение – обеспечение (снабжение) вооруженных сил в мирное и военное время вооружением, боеприпасами, топливом, продовольствием, то есть комплекс мероприятий, направленных на удовлетворение финансовых, материально-технических, хозяйственных, противопожарных, автотранспортных, медицинских, торгово-бытовых и других потребностей ВС государства.

Тыловое обеспечение включает в себя организацию и осуществление мероприятий тыла по поддержанию в боеспособном состоянии войск (сил), обеспечение их всеми видами материальных средств и создание условий для выполнения поставленных перед ними задач [1].

За последние десятилетия значение этого вида обеспечения сухопутных войск резко возросло. В армиях стран НАТО появились и продолжают разрабатываться принципиально новые средства вооруженной борьбы, что привело к увеличению потребности войск в материальных средствах и, следовательно, к расширению сферы деятельности тыловых органов. Перечни предметов снабжения содержат сотни тысяч наименований, в связи с чем расширился и круг задач тыловых органов, возросли требования к службам снабжения (особенно боеприпасами и ГСМ), ремонта, воинских перевозок и медицинской. Удельный вес личного состава частей, подразделений и учреждений тыла сухопутных войск в странах НАТО достигает 20 процентов общей их численности, не считая гражданского персонала, занятого в различных видах тылового обеспечения.

Система тылового обеспечения сухопутных войск стран НАТО включает следующие его виды: материальное, транспортное, техническое и медицинское. Главное место отводится первому из них, который призван удовлетворять потребности в боеприпасах, ГСМ, продовольствии и воде, а также в техническом, вещевом и другом имуществе.

В уставах сухопутных войск США, Германии и других государств НАТО указывается, что от обеспечения тыла во многом будут зависеть ход и исход операции, а, следовательно, и войны в целом. Сложившаяся в армиях стран блока система снабжения боеприпасами предусматривает непрерывное их пополнение. Для этого развертываются склады боеприпасов, корпусные склады боеприпасов, пункты

снабжения боеприпасами, пункты перевалки боеприпасов. Подразделения, расходующие значительное количество боеприпасов большой массы, получают их преимущественно с пунктов перевалки, а частично с пунктов снабжения, для чего направляют туда свой транспорт, который доставляет боеприпасы в передовые районы.

Проблема обеспечения ведения длительных боевых действий горючим в настоящее время стала особенно актуальной. Она была важной и во время второй мировой войны. Так, в ходе боевых действий на территории Франции в августе 1944 года 3-я армия США потребляла ежедневно до 1300 т топлива. Для ее снабжения был организован конвейер, в котором наиболее напряженный период операции использовалось до 6000 грузовых автомобилей. Для решения задачи снабжения горючим три прибывшие пехотные дивизии отдали свой автотранспорт, в результате чего лишились возможности передвигаться по Нормандии. Сам конвейер ежедневно расходовал 1135 т драгоценного топлива, то есть почти столько же, сколько полевая армия [2].

Современные соединения потребляют значительно больше горючего. Так, в ходе наступления расход ГСМ бронетанковой дивизией, по оценкам военных специалистов НАТО, может составить 2271 т/сут. Система снабжения ГСМ начинает функционировать с момента поступления топлива на ТВД. Океанские лайнеры доставляют его в морские порты и разгружаются либо на специальных причалах, либо с якорной стоянки, используя для этого плавучие трубопроводы. Батальоны обслуживания трубопроводов и пунктов выгрузки устанавливают вдоль них пункты снабжения [2].

В целом, по оценке зарубежных экспертов, существующая в армиях стран НАТО система тылового обеспечения сухопутных войск способна обеспечить своевременное и полное снабжение соединений и частей всем необходимым для ведения боевых действий в условиях современной войны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Особенности тылового обеспечения // Академик [Электронный ресурс]. – 2000. – Режим доступа : <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1452762>. – Дата доступа : 02.04.2022
2. Тыловое обеспечение международного альянса НАТО // Pandia [Электронный ресурс]. – 2009. – Режим доступа : <https://pandia.ru/text/80/384/19901.php>. – Дата доступа : 02.04.2022

РАЗМЕЩЕНИЕ ЛИЧНОГО СОСТАВА В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОДУЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ

Известно, что для повышения боеспособности войск в полевых условиях необходимо создать максимально комфортные бытовые условия для военнослужащих. Полевое размещение войск предусматривает размещение в населённых пунктах, вне их и смешанное – частично в населённом пункте и частично вне его. В военное время все виды расположения войск являются временными, полевыми.

В Вооруженных Силах Республики Беларусь размещение военнослужащих в полевых условиях на учениях и боевых дежурствах осуществляется в стационарных зданиях или палатках. К таким палаткам можно отнести:

- УСБ-56 (унифицированная санитарно-барачная образца 1956 года),
- УСТ-56 (унифицированная санитарно-техническая образца 1956 года),
- УЗ-68 (унифицированная зимняя образца 1968 года), а также модульные каркасные палатки М-10 и М-30 [1].

Однако, не смотря на их относительную мобильность и невысокую себестоимость, использование палаток не всегда является практичным. Если рассматривать кратковременное проживание личного состава или проживания в условиях постоянно меняющейся обстановки без использования специальной техники (автокранов, тягачей), то использование палаток возможно, а при длительном их использовании не эффективно.

Решение данного вопроса на сегодняшний день возможно. Так, Вооруженные Сила зарубежных стран, в том числе и Российская Федерация активно используют жилые модули для размещения личного состава в полевых условиях.

Для полевых условий используемые модульные контейнеры являются более комфортной альтернативой палаточных городков. Блок-контейнеры надежно фиксируются между собой и не нуждаются в постройке фундаментов за счет большой поверхности контакта с грунтом. Модульные комплексы являются лучшим вариантом в экстремальных погодных условиях. У модулей выше сейсмостойкость, снеговая и ветровая нагрузки, ниже теплопроводность кровли (рисунок 1) [2].



Рисунок 1 – Пример размещения модульных комплексов

Модули-контейнеры являются универсальными строениями и используются как отдельными элементами, так и в комплексе. Они предназначены не только для проживания, но и для управления подразделениями, приготовления и приема пищи, помывки и оказания медицинской помощи военнослужащим.

Оборудование городка с использованием модулей осуществляется в кратчайшие сроки, что является основным военным показателем и не сравним с его стоимостью.

Один блок-контейнер имеет габариты, которые помещаются на шасси грузового автомобиля. В нем находится необходимое оборудование для полевого быта, которое может при необходимости монтироваться в основание блока.

Проанализировав современное оснащение быта военнослужащих в полевых условиях, можно сказать, что модули-контейнеры являются более технологичными, эффективными и универсальными по способу размещения военнослужащих, но в специальных условиях не всегда могут применяться. Вооруженные Силы Республики Беларусь должны иметь на вооружении как модульные комплексы, так и современные модульные палатки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Об истории военных палаток серий «УСТ» и «УСБ» // ОРТ палатки [Электронный ресурс]. – 1991. – Режим доступа : <https://npfort.ru/news/ob-istorii-voennykh-palatok-seriy-ust-i-usb/>. – Дата доступа : 22.03.2022.

2. Мобильные модули // ПРОЕКТ ТЕХНИКА [Электронный ресурс]. – 2022. – Режим доступа : https://pr-t.ru/mobile_systems/modules/. – Дата доступа : 22.03.2022.

СОДЕРЖАНИЕ

Секция

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

<i>Шатохин Д.С., Касперович А.М.</i> Дополненная реальность в нашей истории.....	4
<i>Астровская Д.А.</i> Технология блокчейн в разработке приложений.....	5
<i>Божко Д.В.</i> Стеганография в защите информации. Сравнение стеганографических методов.....	6
<i>Белявский Т.С., Пулатов А.П.</i> Использование хеш-функции SHA-256 в криптовалютном алгоритме BITCOIN.....	8
<i>Блинов А.Г.</i> Новое Ruby on Rails 7.....	10
<i>Бэх А.Ю.</i> Веб-приложение бронирования парковочных мест для транспортных средств.....	11
<i>Драч К.А.</i> QR-код – устройство и возможности.....	13
<i>Ильинов В.Д.</i> Мобильное игровое приложение по мотивам сериала «Игра в кальмара».....	14
<i>Кантарович В.С.</i> Методы для пространственной генерации и размещения точек на выбранном участке.....	15
<i>Колодкин В.Д.</i> Проектирование систем безопасности в Autodesk Revit с использованием плагина.....	18
<i>Колодкин В.Д.</i> Плагин как оптимизация BIM-проектирования систем безопасности.....	19
<i>Калганова А.</i> Разработка программного комплекса для проведения танцевальных турниров.....	20
<i>Каленик А.С., Глушкова М.Е.</i> Роботизация процесса нахождения эластичности спроса и предложения в микроэкономике.....	21
<i>Колеснёв Е.С.</i> Использование датчика контроля иммитансных характеристик для контроля моторного масла.....	22
<i>Клишев И.А.</i> SwiftUI.....	23
<i>Кляшторная С.В., Головкина А.П.</i> Использование проектов автоматизации при работе с базой данных.....	24
<i>Куликович Д.А.</i> Веб-приложение для создания опросов.....	25
<i>Линевич Ч.С., Возненко М.П.</i> Автоматизация анализа эффективности экономических показателей предприятия.....	28
<i>Марчук К.С.</i> Особенности реализации стеганографических методов для изображений формата SVG.....	29
<i>Мелешков О.И.</i> Машина-симулятор Энигма.....	30
<i>Нигриенко В.Д.</i> Межсайтовый скриптинг (XSS).....	31
<i>Панасюк Т.С.</i> Разработка фоновых узоров в Adobe Illustrator на JavaScript.....	32
<i>Руденя П.А.</i> Асинхронный Flask 2.0.....	33
<i>Рыжук Е.В.</i> Информационная система учета состояния и оперативного применения пожарных гидрантов в Республике Беларусь.....	34
<i>Стельмаков К.И.</i> Desktopное приложение «Программируемый синтезатор».....	35
<i>Дреготень Е.В.</i> Применение библиотек системы КОМПАС-3D при разработке учебных принципиальных технологических схем.....	36
<i>Трусов В.С.</i> Разработка методики пошагового построения изображений простого разреза на рабочем чертеже детали.....	37

<i>Геращенко Н.С.</i> Траектория снаряда. Парабола безопасности	38
<i>Нистратов-Сидоренков М.С.</i> Парадоксы в четырехмерном пространстве	41
<i>Сойко Е.Л., Дубинюк В.А.</i> Седиментация частиц в жидкости и неоднородной среде	42
<i>Третьякова Р.В.</i> Оптимальное расположение погрузочного пункта на лесосеке нетрадиционной формы	43
<i>Шимко В.В.</i> Псевдообратные матрицы Мура–Пенроуза	45
<i>Мухин Г.В.</i> Максимальная скорость автокаталитической реакции	46
<i>Шелкунов А.А., Скальский Н.О.</i> Матричные способы задания графов	47
<i>Маслаков А.А., Скальский Н.О.</i> Постановка и алгоритм решения задачи о максимальном потоке	48
<i>Бакунович Д.Д.</i> Особенности формирования и методы диагностики плазмы, возникающей при импульсном лазерном воздействии на мишень, погруженную в жидкость	49
<i>Мацко Т.Д.</i> Механизмы образования наноразмерных частиц, формируемых при импульсной лазерной абляции мишени, погруженной в жидкость	50
<i>Ткачѳв А.А.</i> Реализация компилятора с языка программирования TAA-2021	51
<i>Скалкович С.Л., Чигоя Н.М.</i> Разработка проекта BSTudent Hub	52
<i>Зизико Д.А.</i> Особенности реализации приложения для построения графиков с использованием языка C++	54
<i>Некрасова А.П.</i> Реализация компилятора языка программирования NAP-2021	55
<i>Навроцкий Я.Ю.</i> Использование LABR маршрутизации в именованных сетях данных	56
<i>Ковалевская Н.В.</i> Веб-приложение «Mom`s helper»	57
<i>Маркевич М.В.</i> Криптовалютный сервис	58
<i>Оленцевич М.С.</i> Web приложение для контроля состояния и управления конвейерной линии приготовления грунтов на основе торфа	59
<i>Деркович Н.М.</i> Web-приложение «Социальная сеть знакомств»	61
<i>Колесникович В.А.</i> Веб-приложение для мастеров по изготовлению одежды	62
<i>Левицкий В.С.</i> Веб-приложение «Журнал успеваемости»	63
<i>Ожередова П.А.</i> Web-приложение для конно-спортивного клуба	64
<i>Стрельник Д.А.</i> Web-приложение «Организация мероприятий»	65
<i>Горбунов А.В.</i> Музыкальный стриминговый сервис FREQUENCY	66
<i>Конопацкий А.А.</i> Веб-приложение «Туристическое агентство»	67
<i>Лю-Цзинь-Лян В.В.</i> Веб-приложение «Облачное хранилище»	68
<i>Реут В.А.</i> Разработка сервиса для сохранения заметок Notes-Everywhere	69
<i>Харевич К.В.</i> Разработка серверной части социальной сети “UHUNT”	71
<i>Болвако К.С.</i> Веб-приложение «Автоцентр Volkswagen»	72
<i>Витвор А.С.</i> Разработка финансового менеджера	73
<i>Невар Ю.В.</i> Разработка веб-приложения для отслеживания посещаемости студентами занятий	74
<i>Борисов А.А.</i> Веб-приложение для планирования и проведения конференций Meetqі	75
<i>Гинько В.А.</i> Веб-приложение для организации и проведения курсов по программированию	76
<i>Примаков М.Н.</i> Веб-приложение учета успеваемости студента	77
<i>Рогалевич В.С.</i> Веб-приложение поиска компаньона для досуга	78
<i>Шиманель А.Э.</i> Веб-приложения для онлайн консультации с врачами	79

<i>Гламаздин С.А.</i> Сервис временной электронной почты.....	81
<i>Городилов М.П.</i> Веб-приложение расчёта стоимости маршрута каршеринга	82
<i>Мингазов А.И.</i> Веб-приложение «Магазин компьютерной техники»	83
<i>Салимон П.Д.</i> Мобильное приложение «Ассистент покупок»	85
<i>Якубенко К.Д.</i> Мобильное приложение «Квест-игра путеводитель».....	86
<i>Антонович Т.А.</i> Веб-приложение «Музыкальная платформа».....	87
<i>Гуныко Д.В.</i> Компьютерная онлайн игра «MoonEx».....	88
<i>Ермакович В.С.</i> Программное средство IT-форум.....	90
<i>Сивак М.Н.</i> Веб-приложение «Easyroad» для поиска попутчиков	91
<i>Сураго Д.А.</i> Веб-приложение «Социальная сеть знакомств»	92
<i>Казакевич Д.П.</i> Кулинарная социальная сеть	93
<i>Костюкова А.О.</i> Веб-приложение «Цифровая система контроля учебного процесса»	94
<i>Кравцова Д.В.</i> Веб-приложение «Приемная комиссия».....	95
<i>Жук А.М., Викторovich И.С.</i> Особенности разработки программного продукта в команде.....	96
<i>Ткачѐв А.А.</i> Высоконагруженные системы в Python и новые тренды в веб-технологиях.....	97
<i>Бесман А.А.</i> Веб-приложение для учета хода выполнения дипломных проектов на кафедре ИСиТ.....	99
<i>Савин В.А.</i> Unreal Engine 5: система виртуализированной геометрии Nanite.....	101
<i>Бируля А.С.</i> Трехмерная визуализация роста ели с учетом условий произрастания	102
<i>Арцыхович П.А.</i> Фишинг. Как это устроено	103
<i>Иванова А.А., Крайнов К.А.</i> Анализ целесообразности и эффективности применения средств защиты информации в Web-приложениях	104
<i>Колодкин В.Д.</i> Метод оптимизации информационного моделирования систем безопасности.....	107
<i>Говоронок В.А.</i> Веб-приложение для проведения аукционов по продаже компьютерной техники.....	108
<i>Комкова А.В.</i> Скрытые особенности Ruby 3.0	109
<i>Дорохов С.Н.</i> Блоки как объекты в Ruby	110
<i>Прудилко А.В.</i> Веб-приложение «Фотохостинг».....	111
<i>Ражкова Е.Ю.</i> Приложение для составления списка покупок на основе выбранных рецептов	113
<i>Старовойтов И.А.</i> Особенности использования технологий машинного обучения в компании	114
<i>Томко А.Д.</i> Интеллектуальная обработка информации программными роботами на платформе UiPath	115
<i>Ткачѐв А.А.</i> MaterialUI. Новая эра в Front-End разработке.....	116
<i>Тумаиш С.И.</i> Генерация эффективной хеш-функции методом перебора.....	118
<i>Кизино А.В., Обухова Е.В.</i> Губка Менгера	121
<i>Глушкова М.Е.</i> Работа с библиотекой Cocoss2d-x	122
<i>Безлюдская Д.С., Костина Ю.Н.</i> Множество Мандельброта	123
<i>Ничипорчик А.И., Лазарева Е.В.</i> Тесселяция в компьютерных играх.....	124
<i>Кляиторная С.В., Головкина А.П.</i> Сравнение режимов рендеринга в программе Blender	125
<i>Гуменникова К.М.</i> Применение компьютерной графики в медицине.....	126
<i>Каленик А.С.</i> Создание простой сцены с помощью библиотеки Three.js	127

<i>Зворыкин Д.А., Хованский Т.А.</i> Технология Motion capture.....	128
<i>Волчков А.Н.</i> Особенности разработки веб-приложения «YourPiano»	129
<i>Марчук В.С.</i> Особенности разработки веб-площадки «ScarletBook».....	130
<i>Сивчик Д.В.</i> Особенности разработки облачного сервиса «uCloud».....	131
<i>Бабич Д.А.</i> Особенности разработки краудфандинговой платформы «Launch»	132
<i>Чекан Е.С., Шерешик И.О.</i> Фреймворк Yii2. Обработка запросов	133
<i>Чекан Е.С., Шерешик И.О.</i> Библиотека Java Script Three.js	134
<i>Листопадова А.А.</i> Особенности разработки визуальной новеллы «Бумажные чувства».....	135
<i>Пальчастая А.Р.</i> Влияние профиля камеры на результат фотографической съёмки.....	136
<i>Клюева А.А.</i> Особенности задания цвета в различных цветовых профилях	137
<i>Дрожжа А.Д.</i> Анализ сервисов для встраивания 3D–графики на веб-сайт.....	138
<i>Кривальцевич Е.С.</i> Сравнительный анализ онлайн-сервисов для работы с 3D графикой	139
<i>Агафонова Е.А.</i> Обзор преимуществ и недостатков формата WebP	140
<i>Сухоцкая Е.А.</i> Преимущества и недостатки разных кодеков JPEG.....	141
<i>Козак И.С.</i> Сравнение онлайн-сервисов построения фрактальной графики	142
<i>Некрасова А.П.</i> Особенности оптимизации отображения линий в компьютерной графике	143
<i>Воронько Е.Ю.</i> Обзор алгоритмов построения теней в 2D-графике.....	144
<i>Позняк П.П.</i> Особенности использования алгоритмов фрактального сжатия	145
<i>Боболя К.И.</i> Особенности создания скелета анимации стилизованного персонажа.....	146
<i>Мацкевич Е.В.</i> Особенности разработки игры «Homing»	147
<i>Шипневская П.А.</i> Особенности разработки игры в жанре приключения на примере игры «LostintheAbyss»	148
<i>Егоров Д.Ю., Баранов В.А.</i> Особенности разработки онлайн-платформы «Е-Кафедра»	149
<i>Кускова С.П.</i> Дизайн-мышление в проектировании интерфейсов.....	151
<i>Ильинкова Е.В.</i> Особенности разработки компьютерной игры «Приключения на эльфийской поляне».....	152
<i>Тришкина В.В.</i> Особенности разработки игр жанра развивающий квест для детей на примере игры «Rex»	153
<i>Мальков М.О.</i> Особенности разработки игр жанра шутер на примере игры «Dziewonna shooting club».....	154
<i>Концевич А.Л.</i> Реализации процедурной генерации ландшафта и ресурсов в Unity.....	156
<i>Селюминова В.А., Смоляк С.Е.</i> Виды функции ВПР в Excel.....	158
<i>Карпович С.А.</i> Динамические массивы в Microsoft Excel	159
<i>Манейко В.М.</i> Анимированная пузырьковая диаграмма.....	160
<i>Авсей Е.П.</i> Защита листов и ячеек в Microsoft Excel	161
<i>Рынейский Д.В., Радычин Д.С.</i> Почтовая рассылка Word и Excel.....	162
<i>Ермоленко Ю.</i> Влияние принципов гештальта на визуальное восприятие	163
<i>Акуленкова В.В.</i> Особенности разработки учебного пособия «Основы веб-дизайна».....	164
<i>Матяш Е.П.</i> Разработка веб-сайта «Достопримечательности Беларуси. Мирский замок»	165

<i>Дурко Е.В.</i> Наложение текстур на объекты игры «Спасти белочку» с использованием программы Substance Painter.....	166
<i>Шевченко Е.В.</i> Анализ интерфейсов веб-сайтов салона красоты.....	167
<i>Жихар Д.Д.</i> Сравнительная оценка качества интерфейса сайтов ветеринарной тематики	168
<i>Мозолевский А.Д., Дащинский М.Л.</i> Способы реализации скелетной анимации	169
<i>Вайсера Р.Л., Трусов В.С.</i> Способы рендеринга в Unity	170
<i>Линевич Ч.С.</i> Особенности реализации псевдо-3D графики	171
<i>Комаров М.Е.</i> DLSS как технология повышения качества изображения и частоты кадров в игровых проектах.....	172
<i>Возненко М.П.</i> Шейдеры в современном мире.....	173
<i>Кардымон З.Д., Кривоблоцкая А.А.</i> Тренды анимации в веб-дизайне	174
<i>Анципович Ю.И.</i> Трансформация логотипов в цифровой среде.....	175
<i>Сергеев М.И.</i> Аутентификация на JsonWebToken в Nodejs	176
<i>Часновская Д.О.</i> Особенности разработки сайта кинотеатра «Венера».....	177
<i>Храмова Е.С.</i> Реклама в веб-дизайне	178
<i>Кобзик А.Ч.</i> Особенности разработки веб-сайта кондитерской «WakeCake».....	179
<i>Козак Н.И.</i> Особенности разработки веб-сайта цветочного магазина «Lavander».....	180
<i>Булавский К.С., Хлыстов Г.Г.</i> Технологии создания графических объектов SVG, Canvas, WebGL.....	181
<i>Эйсмонт В.Г.</i> Основные этапы разработки геймдизайна	182
<i>Ярмольчик А.В.</i> Применение компьютерной графики в кинематографе	183
<i>Брикса О.А.</i> Mobile-friendly как фактор ранжирования поисковых систем	184
<i>Черноус Д.А.</i> Преимущества и недостатки современных графических онлайн-редакторов	185
<i>Сапегина Е.И., Мамаева Д.А.</i> Реализация эффектов отражения и затенения на основе трассировки лучей	186
<i>Самойлович О.Л.</i> Особенности коммерческих факторов для сайтов кофеен	187
<i>Бабич Т.С.</i> Анализ коммерческих факторов веб-сайтов ветеринарных клиник	188
<i>Самсончик А.С.</i> Техники разработки иллюстрации в различных редакторах векторной графики	189
<i>Шуныкина С.Д.</i> Технология CSS Grid Layout	190
<i>Симута Е.В.</i> Технологии дополненной реальности	191
<i>Пушкарева Д.А.</i> Особенности верстки сайтов для слабовидящих	192
<i>Шелег Д.А.</i> Основные тенденции веб-дизайна в 2022 году	193
<i>Китун М.О.</i> Особенности разработки компьютерных игр в жанре «Головоломка»	194
<i>Трипутень А.Ю.</i> Принципы разработки игрового интерфейса	195
<i>Зеленкова Е.Д.</i> Моделирование 3D-одежды в программе Marvelous Designer	196
<i>Нестеров Г.А.</i> Создание тестового инстаграм-аккаунта: проверка гипотезы об особенностях таргетинга	197
<i>Одуд А.В., Ясюкевич А.Л.</i> Создание диаграммы Ганта в Excel.....	198
<i>Шейбак Д.К., Чаган А.Л.</i> Влияние Vulkan и Directx на графику в видеоиграх	199
<i>Матарас М.Г., Шумова Е.И.</i> Преимущества применения тесселяции в игровой индустрии	200
<i>Сайко А.Н., Шаюк И.Д.</i> Сравнение технологий синхронизации кадров	201

<i>Шкабров Д.С., Пирейко Д.М.</i> Сравнение удаление невидимых граней и плоскостей	202
<i>Гончаревич Е.В., Павловский Е.Н.</i> Ray Casting (метод бросания лучей)	203
<i>Мамчиц К.М.</i> Особенности подготовки визуального контента с использованием JS-библиотек	204
<i>Плаксицкий Н.Г.</i> Поиск ближайшего значения в Excel с помощью формулы	205
<i>Синькевич К.В.</i> Проблема передачи заголовком между страницами в PHP	207
<i>Худницкий Д.А.</i> Проблема MVC-контроллеров	208
<i>Лысова А.Н., Курочкина Е.К.</i> Анализ PHP-фреймворков	209
<i>Лысова А.Н., Курочкина Е.К.</i> Обзор и сравнение препроцессоров CSS	210

Секция ВОЕННЫЕ НАУКИ И ВОЕННАЯ ПОДГОТОВКА СТУДЕНТОВ

<i>Исунов К.Ю.</i> Автоматизированные системы управления и передачи информации	213
<i>Порхомович А.В.</i> Использование логистики для централизованного подвоза оружия и боеприпасов	214
<i>Маковик А.Н.</i> Современный этап развития военного образования	216
<i>Шляжко А.В.</i> Фортификационные сооружения Брестской и Гродненской крепости	218
<i>Емельяненко Д.С.</i> Итоги Потсдамской конференции «Июль-Август 1945 года»	220
<i>Кресов В.А.</i> Сущность ленд-лиза и его значение для победы СССР в Великой Отечественной войне	222
<i>Михалкевич Г.П.</i> Битва за Днепр. Начало освобождения Беларуси	224
<i>Касатов А.Д.</i> Современные инженерные сооружения	226
<i>Парасевич И.А.</i> Оборона Брестской крепости	228
<i>Борисевич А.А.</i> Современное стрелковое оружие	230
<i>Нестеров Г.А., Шариллов П.А.</i> Современные информационные технологии в военном образовании	232
<i>Веруш А.А.</i> Организация питания и продовольственного обеспечения в годы Великой Отечественной войны	233
<i>Карпеня К.О.</i> Правовые аспекты режима сохранности военного имущества	235
<i>Патутин В.О.</i> Тыловое обеспечение советских войск в Афганистане	237
<i>Белаишкова В.А.</i> Совершенствование технических средств продовольственной службы	239
<i>Вайсера Р.В.</i> Современные образцы военной формы одежды зарубежных стран	241
<i>Зворыкин Д.А.</i> Совершенствование образцов военной формы одежды Вооруженных Сил Республики Беларусь	243
<i>Синюков Р.В.</i> Особенности тылового обеспечения в современных локальных войнах	245
<i>Трибуш Д.Л.</i> Размещение личного состава в полевых условиях с использованием модульных комплексов	247

Научное издание

**Тезисы докладов
73-й научно-технической конференции
учащихся, студентов и магистрантов**

Часть 4

Электронный ресурс

В авторской редакции

Компьютерная верстка: *Л.Д. Яроцкая, И.А. Лепесий,
С.В. Бушева, Е.О. Черник*

Усл. печ. л. 14,82. Уч.-изд. л. 15,30.

Издатель и полиграфическое исполнение:
УО «Белорусский государственный технологический университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий
№1/227 от 20.03.2014
Ул. Свердлова, 13а, 220006, г. Минск