

Пользователю предлагается три основных действия: создание, модификация и удаление. Все эти действия применяются к векторным объектам: прямой отрезок, кривая Безье 3-го порядка, путь (незамкнутый набор точек, соединённых линиями), полигон (замкнутый путь), окружность и так далее. Создание позволяет добавить на полотно один из вышеперечисленных примитивов. Модификация позволяет перемещать точки (в том числе контрольные точки кривой Безье), соединять их, а также применять другие действия специфичные для каждого из примитивов. Удаление позволяет убрать существующий примитив с полотна. При осуществлении любого из этих действий на удалённой стороне происходит синхронизация полотна в реальном времени.

Несмотря на то, что значительная часть вычислений в ходе работы приложения осуществляется на графической карте, минимизация и ускорение вычислений на процессоре является важным аспектом данного приложения. Для реализации этого требования приложение написано на языке программирования Rust, который, в первую очередь, является компилируемым, что позволяет конечному приложению работать напрямую с железом, достигая наилучшей производительности.

Не менее важным аспектом работы современного приложения является кроссплатформенность. Хотя Rust и является компилируемым языком программирования, используемые в данном приложении библиотеки выбраны так, чтобы поддерживать основные платформы, на которых это приложение имеет смысл запускать. Учитывая вышесказанное и поддержку API Vulkan, приложение прекрасно работает как на Linux системах, так и на ОС Windows.

Заключение. Применение данного приложения на производстве позволит нивелировать проблемы визуальной коммуникации между участниками процесса производства, особенно если они находятся на значительном расстоянии друг от друга, а технологии, на которых приложение построено, обеспечивают его высокую скорость и стабильную работу.

1. Изменения в трудовом кодексе [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.by/novosti/novosti-pravo-by/2020/january/45327/> – Дата доступа: 20.02.2020.
2. Документация Vulkan [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://docs.rs/vulkano/0.17.0/vulkano/> – Дата доступа: 20.02.2020.
3. Векторная графика [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://en.wikipedia.org/wiki/Vector_graphics – Дата доступа: 20.02.2020.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ КУРСОВЫХ РАБОТ

Кунцевич И.В., Лобацевич В.А.,

студенты 4 курса ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь

Научный руководитель – Ализарчик Л.Л., канд. пед. наук, доцент

На данный момент на кафедрах университета существует проблема распределения тем курсовых работ среди студентов. Этот процесс происходит посредством использования бумажных форм и бланков и требует больших временных затрат, постоянного контроля и анализа внесённых данных. Кроме того взятый в Республике Беларусь курс информатизации требует использования высоких технологий в сфере документооборота.

Цель работы – автоматизировать процесс распределения курсовых работ и позволить выполнять его удалённо посредством разработки соответствующей информационной системы.

Материал и методы. При создании информационной системы была выбрана клиент-серверная модель приложения. Для разработки серверной части используется язык программирования Java и фреймворк Spring Boot, являющиеся одними из самых популярных технологий разработки распределённых приложений. Используемая среда разработки – Eclipse. Для хранения информации применяется реляционная база данных PostgreSQL и технология Hibernate для доступа к ней.

Клиентская часть представляет собой настольное приложение, написанное на языке программирования C#, с использованием платформы .Net Framework. Среда разработки – Microsoft Visual Studio 2019.

Для взаимодействия между клиентом и сервером применяется архитектура REST, позволяющая систематизировать и упростить интерфейс доступа от клиента к серверу, увеличить надёжность информационной системы, сделать части распределённого приложения независимыми друг от друга, что в свою очередь приводит к увеличению производительности, гибкому масштабированию, лёгкости внесения изменений и многим другим полезным свойствам приложения [1]. Кроме того используется система контроля версий Git с удалённым репозиторием на сервисе Gitlab.

Результаты и их обсуждение. Разрабатываемая информационная система позволяет автоматизировать и удалённо распределять курсовые работы. Приложение реализует разделение пользователей на три роли: администратор, студент, преподаватель.

Для каждой роли реализована смена пароля и добавление контактной информации.

Администратор может редактировать информацию о факультетах, кафедрах, специальностях, группах, пользователях, предметных областях курсовых работ и периоде регистрации.

Студенту доступны следующие действия:

- отправка заявки одному или нескольким преподавателям на написание курсовой работы с указанием вариантов тем;
- просмотр входящих приглашений от преподавателя.

Преподавателю доступны следующие действия:

- подтверждение заявки студентов;
- отправка приглашения студенту на написание курсовой работы.

Информационная система реализует проверку корректности распределения тем курсовых работ и проектов.

Заключение. В настоящее время продолжается разработка данной информационной системы:

- добавление недостающего функционала;
- рефакторинг и оптимизация кода приложения;
- Unit-тестирование функциональных возможностей;
- повышение безопасности приложения посредством перехода на защищённый протокол HTTPS.

Планируется также провести пользовательское тестирование приложения и исследовать возможности применения других технологий для разработки клиентской части приложения.

1. Fielding, R T 2000 Architectural styles and the design of network-based software architectures (PhD dissertation). University of California, Irvine. [Electronic resource]. - Mode of access: <http://www.ics.uci.edu/~fielding/pubs/dissertation/top.htm/> – Date of access: 12.02.2020.

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ РЕШЕНИЯ СИСТЕМ ЛИНЕЙНЫХ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ

Никитин Д.А.,

учащийся 3 курса Оршанского колледжа ВГУ имени П.М. Машерова, г. Орша, Республика Беларусь

Научный руководитель – Юржиц С.Л., преп.

Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) является частью математического анализа, неотъемлемой составляющей дисциплин, таких как линейное программирование, эконометрика и др. В большинстве случаев различные задачи состоят не из одного уравнения, а приводятся к целой системе. Ключевым будет случай системы линейных алгебраических уравнений. Не менее важно, что решение систем линейных уравнений составляет существенную часть при численном решении разнообразных прикладных задач. В центре внимания в основном оказываются свойства математических операций между объектами, нежели сами объекты – это является одной из особенностей современной алгебры. Немецкий учёный Г. Лейбниц в своих исследованиях выявил, что наиболее важным аспектом в решении систем линейных уравнений является расчёт определителей, т.к. решение СЛАУ более чем на половину состоит из расчётов определителей, и в зависимости от вида системы используются различные способы нахождения определителя. От умения эффективно решать такие системы часто зависит сама возможность математического моделирования самых разнообразных процессов с применением компьютерных программ.

Для решения сложных и объёмных задач, основанных на использовании численных методов, необходимо уметь решать элементарные системы. Так как сложные задачи зачастую содержат в себе простые СЛАУ, решение которых будет представляться определённым шагом алгоритма.

Цель исследования – рассмотрение способов нахождения определителей и их сравнение при изучении методов Крамера и Гаусса.

Материал и методы. При исследовании метода Крамера были рассмотрены два метода нахождения определителя:

- разложение определителя по строке или столбцу;
- приведение определителя к треугольному виду.

Метод разложения определителя по строке или столбцу – метод нахождения определителя матрицы путем суммирования произведений элементов строки определителя, умноженного на их алгебраические дополнения [1].

Метод приведения определителя к треугольному виду – метод нахождения определителя, в котором с помощью элементарных преобразований над строками или столбцами определитель приводится к треугольному виду и находится путем перемножения элементов главной диагонали [1].

Результаты и их обсуждение. Рассмотрим некоторые критерии, на основании которых будет осуществляться сравнение методов нахождения определителя (разложение определителя по строке или