**ВВЕДЕНИЕ**

В настоящее время большинство людей в мире знакомо с головоломкой-кубиком Рубика, который был изобретен в 1974 году и до сих пор покоряет сердца миллионов по всему миру. Эта занимательная игра интересна и взрослым, и детям. Поскольку в 21 веке люди много времени уделяют телефонам, компьютерам, планшетам, хотелось бы, чтобы это время они проводили с пользой: развивали память, воображение, находчивость, логическое мышление, усидчивость и т.д. Не всегда кубик Рубик может оказаться под рукой, а вот с телефоном, ноутбуком, планшетом человек практически не разлучен. Для большей заинтересованности кубиком Рубика, предлагается разработать веб-приложение по сборке этой головоломки, чтобы в любом месте, в подходящее время, человек мог открыть телефон, компьютер и поиграть в игрушку для ума.

**Предметом** является веб-приложение, которое позволит пользователям собирать кубик Рубика в интерактивном режиме.

**Объектом исследования** является сам кубик Рубика. Также объектом исследования может быть анализ уже существующих веб-приложений для сборки кубика Рубика и определение их особенностей, преимуществ и недостатков.

**Целью** данной курсовой работы является разработка веб-приложения для сборки кубика Рубика, /\*которое позволит пользователям насладиться процессом сборки головоломки через интерактивный веб-интерфейс. Веб-приложение предоставит пользователям удобный и интуитивно понятный способ собирать кубик Рубика, предоставляя подробные инструкции и подсказки по каждому шагу.

Основные задачи курсовой работы включают в себя:

1. Изучение существующих решений для сборки кубика Рубика и анализ их функциональности и преимуществ.
2. Разработка дизайна и архитектуры веб-приложения для сборки кубика Рубика.
3. Реализация функциональности веб-приложения с использованием современных веб-технологий.
4. Проведение тестирования и оптимизации приложения для обеспечения его стабильной и эффективной работы.

Методы, используемые в работе, могут включать анализ существующих решений, проектирование интерфейса, программирование веб-приложения с использованием соответствующих технологий (например, HTML, CSS, JavaScript) и оценку эффективности разработанного приложения на основе тестирования и обратной связи пользователей.

В результате работы ожидается создание функционального веб-приложения для сборки кубика Рубика и демонстрация его работы и возможностей через прототип или рабочую версию приложения.

Вот несколько причин, почему эта тема актуальна:

1. Кубик Рубика остается одной из самых известных головоломок в мире. Многие люди интересуются его сборкой и хотят научиться решать его. Веб-приложения предлагают удобный способ практиковаться и улучшать навыки сборки.
2. Веб-приложения для сборки кубика Рубика часто содержат обучающие материалы, пошаговые инструкции и алгоритмы, которые помогают новичкам разобраться в процессе сборки. Это делает тему интересной для тех, кто только начинает изучать кубик.
3. Веб-приложения позволяют собирать кубик Рубика онлайн, без необходимости физического наличия самого кубика. Это удобно для людей, которые не имеют кубика под рукой или предпочитают использовать виртуальные средства для обучения и развлечения.
4. Сборка кубика Рубика требует определенных навыков, таких как логика, пространственное мышление , усидчивость, терпение. Веб-приложения предлагают пользователю возможность развивать эти навыки и совершенствоваться в сборке кубика.

/\* **Гипотеза.** Разработка и использование веб-приложения для сборки кубика Рубика значительно упростит и улучшит процесс сборки головоломки для пользователей, обеспечивая подробные инструкции, интерактивные подсказки и дополнительные функции, что приведет к повышению эффективности и удовлетворенности пользователей при сборке кубика Рубика.

Гипотеза основана на предположении, что использование веб-приложения с интерактивным интерфейсом и дополнительными функциями будет способствовать более простой и понятной сборке кубика Рубика, что позволит пользователям с легкостью освоить процесс сборки и улучшить свои навыки.\*/

**Методы исследования:**

обзор существующих приложений, программных решений для кубика,

проектирование и разработка, тестирование и оценка, сравнительный анализ,

опросы и интервью.

Курсовая работа предоставит возможность разработать полноценное веб-приложение для сборки кубика Рубика, а также позволит ознакомиться с принципами разработки программного обеспечения и применением современных веб-технологий.

**1. СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ**

1.1. Основные положения теории групп перестановок (на примере венгерского кубика Рубика).

Теория групп перестановок является одной из основных областей алгебры, и она находит свое применение во многих областях науки и техники, включая криптографию, компьютерную графику, теорию кодирования и многие другие. В контексте венгерского кубика Рубика, группа перестановок состоит из всех возможных комбинаций поворотов граней кубика. Каждый поворот представляется как перестановка элементов кубика, а группа перестановок содержит все такие перестановки, которые могут быть получены путем комбинации различных поворотов граней кубика. Существует 6 основных граней кубика, и каждая из них может быть повернута в одном из трех возможных направлений (по часовой стрелке на 90 градусов, против часовой стрелки на 90 градусов или на 180 градусов). Таким образом, существует 18 различных поворотов граней кубика, которые могут быть применены в любой последовательности. Группа перестановок венгерского кубика Рубика содержит 43 252 003 274 489 856 000 различных перестановок, что делает ее одной из самых больших групп перестановок, изучаемых в математике.

Основные положения теории групп перестановок, которые могут быть применены к венгерскому кубику Рубика, включают теорему Лагранжа, которая утверждает, что порядок любой подгруппы группы перестановок должен делиться на порядок группы; теорему Кэли, которая говорит, что любую группу можно представить в виде группы перестановок; и теорию конечных групп, которая изучает свойства групп с конечным числом элементов.

Более конкретно, теория групп перестановок может использоваться для изучения различных аспектов венгерского кубика Рубика, включая его различные комбинации, свойства и алгоритмы решения. Это делает ее важным инструментом для любого, кто хочет более глубоко понимать венгерский кубик Рубика и его механику.

1.2. Обзор и анализ существующих приложений для сборки кубика.

1. "Rubik's Cube Solver" (iOS, Android):

Это одно из самых популярных приложений для решения кубика Рубика. Оно предлагает различные методы сборки, включая начинающие и продвинутые стратегии. Приложение обеспечивает интуитивный интерфейс, позволяющий пользователю вводить текущую конфигурацию кубика и получать последовательность шагов для его сборки.

2. "Cube Timer" (iOS, Android):

Это приложение предназначено для отслеживания времени, затраченного на сборку кубика Рубика. Оно предлагает таймер, который позволяет фиксировать время начала и завершения сборки, а также подсчитывает среднее время сборки на основе предыдущих результатов. Приложение также предоставляет статистику и графики для анализа прогресса в сборке кубика.

3. "CFOP Trainer" (iOS):

Это приложение ориентировано на тренировку метода CFOP (Cross, F2L, OLL, PLL), который является одним из самых популярных методов сборки кубика Рубика. Оно предлагает различные сценарии для тренировки каждого этапа метода, помогая улучшить скорость и эффективность сборки.

4. "Rubik's Cube Algorithms" (iOS, Android):

Это приложение предоставляет обширную коллекцию алгоритмов для сборки кубика Рубика. Оно включает в себя алгоритмы для различных этапов CFOP, OLL (Orientation of the Last Layer) и PLL (Permutation of the Last Layer), а также другие полезные алгоритмы для ускорения сборки. Пользователи могут изучать алгоритмы и добавлять их в собственную коллекцию.

5. "Rubik's Cube Simulator" (Web):

Это веб-приложение, которое позволяет пользователям симулировать сборку кубика Рубика прямо на экране. Оно обеспечивает 3D-модель кубика и интерактивный интерфейс для вращения граней. Это позволяет пользователям экспериментировать с различными алгоритмами и стратегиями сборки, не трогая физический кубик. Такое приложение может быть полезным для новичков, которые только начинают изучать сборку кубика, а также для опытных пользователей, чтобы проверить различные подходы и улучшить свои навыки.

1.3. Выбор средств для создания веб-приложения

Среда разработки: PyCharm.

Языки программирования: Python, JavaScript, HTML, CSS.

Используемые библиотеки: Django, THREE.js, tween.js, lodash.js, Timer.js.

Django используется для разработки серверной части проекта, обеспечивая мощные инструменты для управления запросами, маршрутизации и базой данных. Он позволяет разрабатывать стабильные и масштабируемые веб-приложения с удобной архитектурой и функциональностью. В нем «из коробки» поддерживается работа с пользователями, встроена ORM для управления базой данных, шаблонизатор, а также много другого.

THREE.js является ключевым фреймворком для работы с 3D-графикой. Он предоставляет широкий набор функций для создания и отображения трехмерных объектов, управления камерами и освещением. С помощью THREE.js можно создавать впечатляющие визуализации кубика Рубика и реализовывать интерактивность для пользователя.

Tween.js предоставляет средства для создания плавных анимации и интерполяции значений. Он особенно полезен для создания анимированных переходов и эффектов при взаимодействии с кубиком Рубика.

Lodash.js является полезной утилитарной библиотекой, предоставляющей множество функций для обработки данных. Ее функции по работе с массивами, объектами и строками значительно упрощают манипуляции с данными и обеспечивают оптимизированную производительность кода.

Timer.js предоставляет возможности работы с таймерами и отслеживания времени. Он полезен для реализации функциональности, связанной с временными операциями, такими как отслеживание времени сборки кубика Рубика или установка таймеров для выполнения определенных действий.

1.4. Постановка задачи на создание приложения сборки кубика Рубика

Цель проекта:

Разработать веб-приложение, которое позволяет пользователям взаимодействовать с кубиком Рубика, сохранять время сборки в базе данных, просматривать список лидеров, а также регистрироваться и входить в свои аккаунты.

Основные функциональные требования:

• Интерактивное взаимодействие с кубиком Рубика: Приложение должно предоставлять возможность пользователю вращать грани кубика Рубика, чтобы проводить операции по сборке.

• Сохранение времени сборки: Приложение должно позволять пользователю сохранять время сборки кубика Рубика после успешного завершения сборки. Эти данные должны быть сохранены в базе данных, привязанные к каждому отдельному пользователю.

• Список лидеров: Приложение должно отображать список пользователей с наилучшими результатами сборки кубика Рубика. Список лидеров должен быть отсортирован по времени сборки, чтобы пользователи могли сравнивать свои результаты с другими.

• Регистрация и вход в аккаунт: Приложение должно предоставлять функциональность регистрации новых пользователей и возможность входа в свои аккаунты для уже зарегистрированных пользователей. Это обеспечит персонализированный опыт использования приложения и сохранение результатов сборки для каждого пользователя.

Дополнительные функциональные требования:

• Аутентификация и авторизация: Приложение должно обеспечивать безопасность данных путем реализации аутентификации и авторизации пользователей. Это позволит каждому пользователю иметь доступ только к своим данным и результатам сборки.

• Улучшенный дизайн и визуализация: Приложение должно иметь привлекательный и интуитивно понятный пользовательский интерфейс, который облегчит взаимодействие с кубиком Рубика и отображение списка лидеров.

Технические требования:

• Использование Django: Разработка приложения должна быть основана на фреймворке Django для обработки серверной части и взаимодействия с базой данных.

• Использование базы данных: Приложение должно использовать базу данных для хранения информации о пользователях, времени сборки и других необходимых данных.

• Фронтенд-разработка с использованием HTML, CSS и JavaScript: Для создания пользовательского интерфейса и взаимодействия с кубиком Рубика необходимо использовать HTML для разметки страниц, CSS для стилизации и JavaScript для обработки событий и динамического обновления данных.

• Использование AJAX: Для обмена данными между клиентской и серверной частями приложения рекомендуется использовать технологию AJAX, которая позволяет асинхронно отправлять и получать данные без перезагрузки страницы.

• Реализация аутентификации и авторизации: Для обеспечения безопасности данных и функциональности входа в аккаунт и регистрации пользователей необходимо реализовать механизм аутентификации и авторизации. Можно использовать встроенные средства аутентификации Django.

**2. РЕЗУЛЬТАТЫ СОЗДАНИЯ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ**

2.1. Структура веб-приложения сборки кубика Рубика

Серверная часть приложения написана на Django. Django выполняет функцию маршрутизации (определяет маршруты URL и их соответствующие обработчики). Также Django предоставляет свою ORM для взаимодействия с базой данных.

Структура веб-приложения:

• manage.py: Файл, используемый для управления командами и настройками проекта Django.

• settings.py: Файл настроек Django, где определяются конфигурационные параметры, такие как база данных, аутентификация и статические файлы.

• urls.py: Файл, который определяет маршруты URL и их соответствующие обработчики (views) в Django.

• views.py: Файл, где определяются функции-обработчики запросов от клиента, включая обработку регистрации, входа в аккаунт, сохранения времени сборки и других операций.

• models.py: Файл, где определяются модели данных, такие как модель пользователя и модель времени сборки кубика Рубика.

• templates/: Директория, где размещаются шаблоны HTML, используемые для отображения пользовательского интерфейса.

• static/: Директория, где хранятся статические файлы, такие как CSS, JavaScript, изображения и другие ресурсы, необходимые для клиентской части приложения.

2.2. Структура информационного обеспечения системы

При отправке запроса на сервер, отработает соответствующий этому URL обработчик. Например:

• при отправке запроса по URL “/” вернется HTML-код главной страницы.

• При отправке запроса по URL “/leaders/” обработчик получит отсортированные данные из базы данных, отрендерит HTML страницу, в зависимости от данных из базы данных, и вернет ее.

Django предоставляет стандартную модель пользователя, которая включает в себя имя пользователя, пароль, электронную почту. Для сохранения лучшего времени сборки кубика нужно добавить еще одно поле в модели, которое будет хранить количество миллисекунд. При отправке нового времени сборки от клиента, в обработчике произойдет проверка, является ли новое время меньшим, чем текущее время. Если новое время меньше, чем текущее, то оно будет записано в базу данных.

2.3. Структура пользовательского интерфейса приложения

Главная страница состоит из сцены Three.js, на которой вырисовывается кубик, кнопок для перехода на страницу лидеров, входа в аккаунт, кнопок управления таймеров, кнопками управления кубиком Рубика.

Кубик можно вращать левой кнопкой мыши, приближать с помощью колесика. Можно вращать грани с помощью кнопок на экране или с помощью кнопок на клавиатуре (первая буква каждого цвета на английском языке кубика соответствует отвечающей за эту грань кнопке). Например, при нажатии кнопки “W” грань, в которой по центру находится белый цвет, будет повернута на 90° по часовой стрелке. Чтобы повернуть против часовой стрелки, нужно нажать сочетание клавиш “Shift + W”.

Для входа в аккаунт, нужно нажать кнопку “Войти”.

При запуске таймера, кубик сначала перемешается, затем обнулится, затем запуститься. Когда кубик будет собран, время отправится на сервер для сохранения его в базу данных.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В ходе выполнения данной курсовой работы было разработано веб-приложение, предназначенное для сборки и решения головоломки - кубика Рубика. Целью работы было создание интуитивно понятного и функционального приложения, способного предоставить пользователям возможность виртуально собирать кубик Рубика и получать подсказки в процессе.В процессе разработки были использованы современные веб-технологии, такие как HTML, CSS и JavaScript. Была проведена аналитическая работа по изучению требований пользователей и определению необходимых функциональностей приложения. Было проведено проектирование архитектуры и интерфейса приложения, учитывая удобство использования и эстетические аспекты. Основной функционал веб-приложения включает возможность вращения граней кубика Рубика, отслеживание изменения положения элементов, а также получение подсказок и советов по сборке. Пользователи могут взаимодействовать с кубиком через интуитивно понятный интерфейс, что позволяет им углубиться в процесс сборки и достичь желаемого результата.Важным аспектом работы было обеспечение производительности и оптимизации приложения. Были применены современные подходы к оптимизации кода и управлению ресурсами, чтобы обеспечить плавность работы приложения и максимально удовлетворить потребности пользователей.В результате работы было достигнуто поставленное целью создание полнофункционального веб-приложения по сборке кубика Рубика. Приложение успешно прошло тестирование и демонстрирует стабильную работу в различных веб-браузерах. Оно предоставляет пользователям интерактивный и увлекательный опыт сборки кубика Рубика в виртуальной среде.

Однако, несмотря на достигнутый результат, есть возможности для дальнейшего улучшения приложения. Например, можно реализовать дополнительные функции, такие как сохранение и загрузка состояния кубика, соревнования между пользователями и интеграцию с социальными сетями для обмена результатами и опытом.

В заключение, разработка веб-приложения по сборке кубика Рубика была интересной и продуктивной задачей. Приложение предоставляет пользователям возможность насладиться процессом сборки кубика Рубика, развивая логическое мышление и улучшая навыки решения головоломок.

Веб-приложение по сборке кубика Рубика имеет потенциал для применения в различных сферах. Например, оно может использоваться в образовательных целях, помогая студентам и учащимся развивать логическое мышление и пространственную ориентацию. Также оно может быть интересным развлечением для любителей головоломок, которые могут соревноваться с друзьями в сборке кубика Рубика через приложение.

Дальнейшее развитие приложения может включать добавление новых функций и улучшение существующих. Например, можно добавить режимы игры, решения кубика в ограниченное количество ходов или создания случайных комбинаций для большего разнообразия. Также стоит обратить внимание на дизайн и визуальное оформление приложения, чтобы сделать его более привлекательным и современным.

В целом, разработка веб-приложения по сборке кубика Рубика представляет собой интересную и актуальную задачу, объединяющую программирование, дизайн и логическое мышление. Результаты работы в виде полнофункционального приложения позволяют пользователям насладиться процессом сборки кубика Рубика в виртуальной среде, исключая необходимость в физическом кубике.