Содержание

[Введение 2](#_Toc40306086)

[1. Постановка задачи и обзор аналогичных решений 3](#_Toc40306087)

[1.1 Постановка задачи 3](#_Toc40306088)

[1.2 Обзор аналогичный решений 3](#_Toc40306089)

[1.3 Патентный поиск по теме дипломного проекта 5](#_Toc40306090)

[1.3.1 Программа автоматизации учебного процесса (Программный Комплекс «Вега-Сфинкс») 6](#_Toc40306091)

[1.3.2 Модуль «Управление учебным центром» 6](#_Toc40306092)

[1.4 Вывод по разделу 1 7](#_Toc40306093)

[2 Проектирование интернет сервиса 8](#_Toc40306094)

[2.1 Функциональное наполнение интернет-сервиса 8](#_Toc40306095)

[2.2 Архитектура интернет-сервиса 9](#_Toc40306096)

[2.3 База данных интернет-сервиса 11](#_Toc40306097)

[2.3 Выводы по разделу 2 14](#_Toc40306098)

[3. Разработка интернет-сервиса 16](#_Toc40306099)

[3.1 Разработка клиентской части интернет-сервиса 16](#_Toc40306100)

[3.2 Разработка серверной части интернет-сервиса 18](#_Toc40306101)

[3.3 Разработка базы данных интернет-сервиса 19](#_Toc40306102)

Введение

На кафедре информационных систем и технологий Белорусского государственного технологического университета ежегодно защищают дипломные проекты и работы около 100 выпускников. Контроль за ходом дипломного проектирования представляет собой отдельную не простую задачу, требующую

Целью дипломного проекта является повышение эффективности работы заведующего кафедрой и руководителей дипломных проектов.

Для достижения цели сформированы следящие разделы:

1. Постановка задач и обзор аналогичных решений;
2. Проектирования интернет-сервиса;
3. Реализация интернет сервиса;
4. Тестирование интернет сервиса;

Для реализации данного интернет-сервиса используется база данных PostgreSQL, фреймворк для разработки динамических веб-приложений Angular, а также для разработки серверной части язык программирования Golang. Выбор фреймворка для разработки веб-приложения пал в пользу Angular по причине того, что он позволяет создавать быстродействующие, легко оптимизируемые приложения. Он также предоставляет возможность широкой настройки компонентов. Также фреймворк обзавёлся довольно большим сообществом разработчиков.

База данных PostgreSQL была выбрана, т.к. она является объектно-реляционной, поддерживает пользовательские объекты и их поведение, включая типы данных, функции, операции, домены и индексы. Это делает Posgres невероятно гибкой и надежной.

При разработке данного приложения был произведен обзор аналогичных продуктов с целью устранения слабых и добавления сильных сторон приложений схожей тематики в дипломный проект. Структура приложения спроектирована таким образом, чтобы позволить использовать интернет-сервис для различных кафедр университета.

1. Постановка задачи и обзор аналогичных решений

## Постановка задачи

Целью дипломного проекта является разработка интернет-сервиса для учета и контроля выполнения дипломного проектирования в вузе.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

* + исследовать преимущества и недостатки аналогичных приложений;
  + разработать интерфейс приложения;
  + разработать прототип приложения на основе интерфейса приложения;
  + разработать структуру базы данных;
* разработать архитектуру программной реализации приложения.
* разработать интернет-сервис для учета и контроля выполнения дипломного проектирования в вузе.

## Обзор аналогичных решений

Для того, чтобы создать интернет-сервис, который соответствовал бы современным стандартам, выглядел согласно новым тенденциям в области дизайна, а также имел исчерпывающий набор функционала, был изучен ИТ-рынок и проведен небольшой обзор аналогов разрабатываемого интернет-сервиса.

В этой главе описаны некоторые существующие аналоги веб-приложения для управления турами, также были поставлены цели и задачи дипломного проекта.

**GS-Ведомости: Online** - это web-интерфейс системы «GS-Ведомости», который позволяет работать с базой данных, установленной на сервере в образовательном учреждении, через сеть Интернет. Модуль работает на HTTP-сервере Apache. Пользователи веб-интерфейса системы подразделяются на следующие категории: администратор, преподаватель, студент, родители студента, абитуриент. Права доступа каждой категории пользователей настраиваются в модуле «Администратор» системы «GS-Ведомости».

В число реализованных на данный момент онлайн-модулей входят:

* модуль «Online: Абитуриент». Основной функционал онлайн-модуля заключается в возможности для абитуриентов подавать заявление на поступление на сайте образовательного учреждения. Заполненное заявление автоматически попадает в базу данных системы «GS-Ведомости». Данные о ходе приемной кампании, а также поля анкеты абитуриента можно настраивать исходя из потребностей и задач образовательного учреждения;
* модуль «Online: Контингент учащихся». С помощью web-интерфейса можно отслеживать данные об успеваемости и посещаемости студентов, итоги сессий, выполненные контрольные работы, лицевые счета студентов, обучающихся на платной основе. В данный модуль также входит онлайн-интерфейс расширения «Журнал успеваемости»;
* модуль «Online: Расписание занятий» отображает расписание занятий в разрезе группы студентов. Информацию о расписании занятий через web-интерфейс могут получать пользователи категории «студент» и «родитель студента». Пользователи категории «преподаватель» могут смотреть расписание своих занятий во всех группах;
* модуль «Online: Учебные планы». Отображает учебный план по специальности для пользователя категории «студент». Если войти в модуль «Online: Учебные планы» под логином преподавателя, отобразится перечень учебных планов по группам соответственно распределенной учебной нагрузке;
* модуль «Блокнот» можно использовать в качестве планировщика и дневника;

Интерфейс, вышерассмотренного аналога, представлен на рисунке 1.1

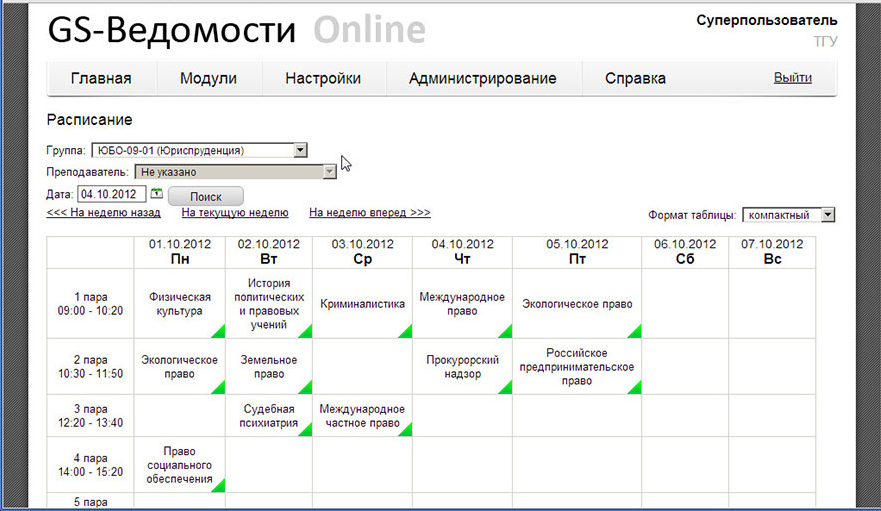


Рисунок 1.1 – Обзор аналога GS-Ведомости: Online

**USU** – это специализированное программное обеспечение, действие которого направлено на оптимизацию всего устройства. Автоматизация контроля учебного процесса возьмет на себя все прежде контролируемые единицы организации, станет напоминать об истекающих товарах, необходимых для обучения. Контроль результативности проводимых занятий и их посещаемость. Возможность составления расписания занятий внутри ПО, позволит составить его правильно, в соответствии с рациональным и последовательным использованием аудиторий.

Автоматизация учебного процесса usu подходит как для небольших образовательных отделов, мини-центров, обучающих дошколят, курсов по английскому, математике, физике и других интересных предметов, так и для ВУЗов, колледжей, лицеев и самих школ. Управление внутри системы осуществляет администратор (руководитель и/или бухгалтер), именно он распределяет обязанности и полномочия внутри софта Автоматизации. И может ограничивать доступ к некоторой информации для определенных подчиненных.

В целом, интерфейс программы максимально прост и представлен на рисунке 1.2.

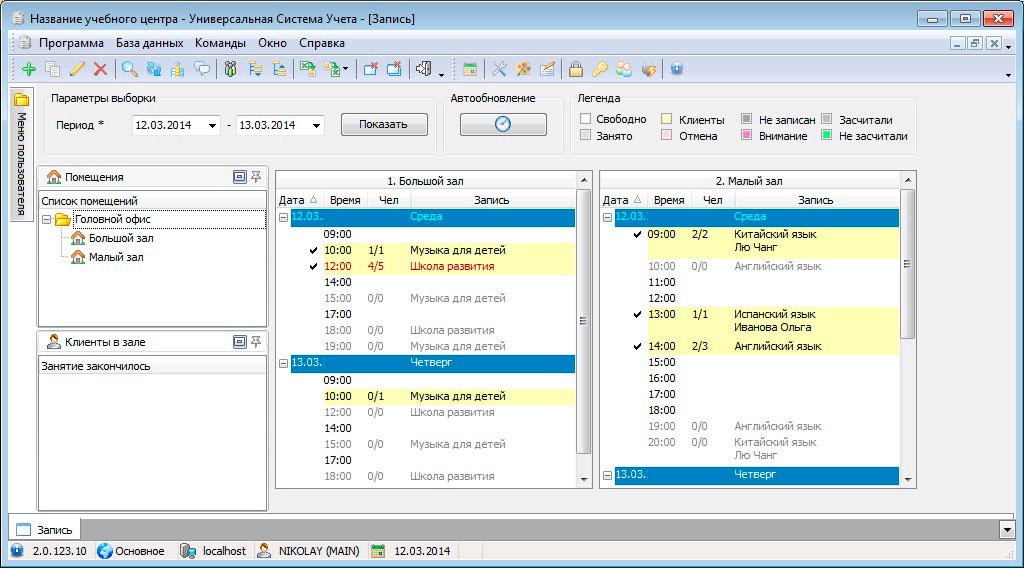


Рисунок 1.2 – Обзор аналога usu

## Патентный поиск по теме дипломного проекта

В соответствии с темой дипломного проекта был проведен патентный поиск в области программных систем для автоматизации учебного процесса. Для проведения патентного поиска был использован «Федеральный институт промышленной собственности» который позволяет провести поиск патентов программ для с 2013 года.

В результате патентного поиска было найдено два патента. Предметом поиска (объектом исследования или его составной части) была указана “автоматизация учебного процесса”.

Первым найденным патентом является патент системы автоматизации учебного процесса «Автор-ВУЗ» за номером RU[2016611794](https://www1.fips.ru/registers-doc-view/fips_servlet?DB=EVM&DocNumber=2016611794&TypeFile=html) от 10.02.2016, заявителем которого являются Губенко Игорь Олегович, Меренков Антон Сергеевич и Тареев Денис Сергеевич. Программа предназначена для автоматизации действий работников образовательных организаций. Программа обеспечивает выполнение следующих функций: формирование штатного приказа, анализ наличия вакантных ставок на кафедрах; создание учебных планов, анализ их на соответствие стандартам, выгрузка для отправки на экспертизу; формирование в программе методических материалов, анализ обеспеченности материалами дисциплин, анализ качества их подготовки; составление расчета разных видов нагрузки, учет фактически выполненной нагрузки, контроль выполнения норм нагрузки; составление расписаний учебных занятий, возможность выгрузки занятости преподавателей в календари; выполнение функций электронной информационно-образовательной среды. Для реализации данного программного обеспечения использовались такие языка программирования как PHP и JavaScript.

Вторым найденным патентом является автоматизированная информационная система «Управление учебным процессом» за номером RU[2019664129](https://www1.fips.ru/registers-doc-view/fips_servlet?DB=EVM&DocNumber=2016611794&TypeFile=html) от 30.10.2019. Программа предназначена для автоматизации деятельности институтов повышения квалификации и учреждений дополнительного образования. Область применения: управление учебным процессом. Функциональные возможности: ведение базы данных слушателей, прием заявок слушателей на курсы и мероприятия через личный кабинет в Интернете, формирование групп слушателей и учебно-тематических планов, составление расписания, планирование занятости аудиторий с учётом имеющегося оборудования, ведение межкурсовой подготовки, учёт преподавательского состава и их часовой нагрузки. Программа не содержит персональные данные. Тип ЭВМ: IBM PC-совмест. ПК; ОС: Windows XP/7/8/8.1/10. Для реализации данной информационной системы использовались такие языка программирования как C#, HTML, CSS и JavaScript.

## Вывод по разделу 1

В основном, оценка интернет-сервиса для учета и контроля выполнения дипломного проектирования в вузе сводится к удобству пользовательского интерфейса, а также простоте использования. В данном разделе был произведён обзор аналогов, а также был произведен патентный поиск аналогов по теме дипломного проекта. При этом каждый из аналогов был подробно описан, и было показано, для чего предназначено то или иное программное средство.

Как следует из представленного краткого обзора, большинство ресурсов имеют общие функциональные возможности. Также это касается и базовых функций. По этой причине пользователь сталкивается с проблемой выбора нужного ресурса. Аналоги демонстрируют действительно интересные решения, некоторые функции можно позаимствовать из данных приложений и взять себе на заметку при разработке дипломного проекта.

2 Проектирование интернет сервиса

2.1 Функциональное наполнение интернет-сервиса

Интернет-сервис, разрабатываемый в рамках данного дипломного проекта, в первую очередь, предназначен для создания удобной в использовании системы учета и контроля выполнения дипломного проектирования в вузе в виде веб-приложения для максимальной совместимости с устройствами.

Юз-кейс диаграмма интернет-сервиса представлена на рисунке 2.1.

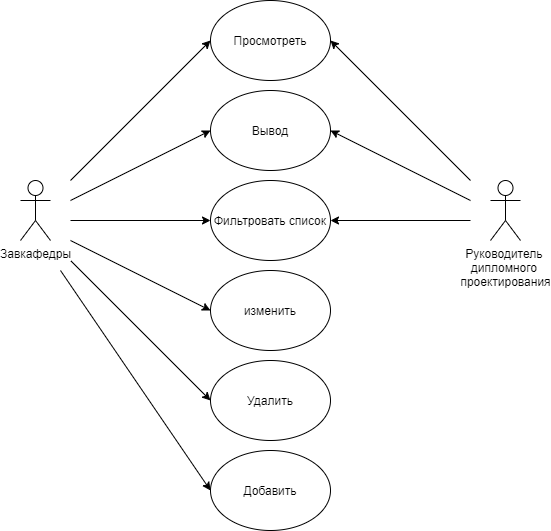


Рис.2.1 – Юз-кейс диаграмма приложения

В таблице 2.1 представлены роли интернет-сервиса и их назначение.

Таблица 2.1 — Виды ролей в приложении

|  |  |
| --- | --- |
| Роль | Назначение |
| Заведующий кафедры | Просмотр, изменение, удаление, добавление данных. Фильтрация данных. Вывод данных в документ. |
| Руководитель дипломного проектирования | Просмотр и фильтрация данных. Вывод данных в документ. |

В таблице 2.2 представлены функции доступные пользователю в интернет-сервисе.

Таблица 2.2 — Функции интернет-сервиса

|  |  |
| --- | --- |
| Функция | Пояснение |
| Просмотр | Просмотр информации в виде списка. |
| Вывод | Вывод отфильтрованных списков в виде документа |
| Фильтровать список | Изменение списка для просмотра по параметрам |
| Изменить | Изменение данных в списках. |
| Удалить | Удаление данных из списков. |
| Добавить | Добавление новых данных в списки. |

2.2 Архитектура интернет-сервиса

Целью дипломного проекта является разработка интернет-сервиса для учета и контроля выполнения дипломного проектирования в вузе для оптимизации контроля за ходом дипломных проектов или работ. Интернет-сервис должен иметь серверную часть, представляющую REST-сервисы к которым будет обращаться клиентская часть интернет-сервиса. Также должна иметься база данных для хранения данных о дипломных проектах или работ, руководителях дипломных проектов, нормконтролерах, рецензентах, председателях, приказах, комиссии и специальностях.

На рисунке 2.2 представлена архитектура интернет-сервиса данного дипломного проекта.

Клиентская часть представлена веб-приложением, которое создано для кроссбраузерной работы для учета и контроля выполнения дипломного проектирования в вузе. Клиентская часть имеет связь с серверной частью при помощи протокола http.

Серверная-часть - это часть системы, представленная REST-сервисами, предоставляющими функциональность описанную в пункте 2.1 и связующая между базой данных при помощи протокола tcp/ip и клиентской частью при помощи протокола http.

База данных – это часть интернет-сервиса ,которая предназначена для хранения информации связанной с дипломным проектированием. Данная часть должна реализовывать примерно следующий функционал: сохранение информации в формате utf-8, возможность «достать» эту информацию при помощи серверной части. Также данная часть должна поддерживать большой набор типов объектов.

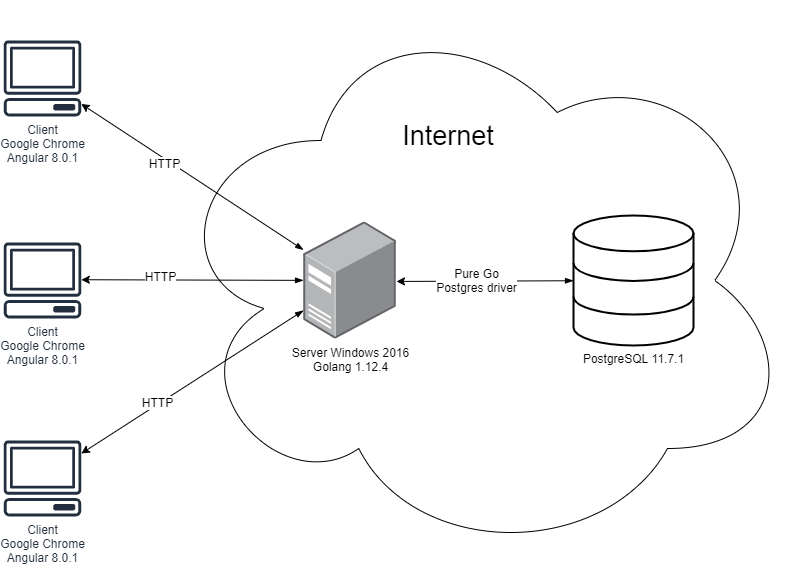


Рис.2.2 – Общая структура компонентов приложения

Основные параметры клиентской части приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3 — Описание клиентской части приложения

|  |  |
| --- | --- |
| Технология | Angular |
| Протокол взаимодействия | HTTP |
| Назначение | Отображение данных о дипломных проектах и работах, а так же манипуляции с ними |
| Дополнительные библиотеки | RxJs, ngx-bootstrap |

Основные параметры серверной части приведены в таблице 2.4.

Таблица 2.4 — Описание back-end части приложения

|  |  |
| --- | --- |
| Технология | Go |
| Протокол взаимодействия | HTTP, TCP/IP |
| Назначение | Связь клиентского приложения с базой данных, работа в качестве сервера статических файлов, в том числе и клиентского приложения |
| Дополнительные библиотеки | Gorilla, PQ |

Основные параметры базы данных приведены в таблице 2.5.

Таблица 2.5 — Описание базы данных приложения

|  |  |
| --- | --- |
| Технология | PostgreSQL |
| Протокол взаимодействия | TCP\IP |
| Назначение | Хранение информации о дипломном проектировании |

2.3 База данных интернет-сервиса

На рисунке 2.3 представлена схема таблиц базы данных.

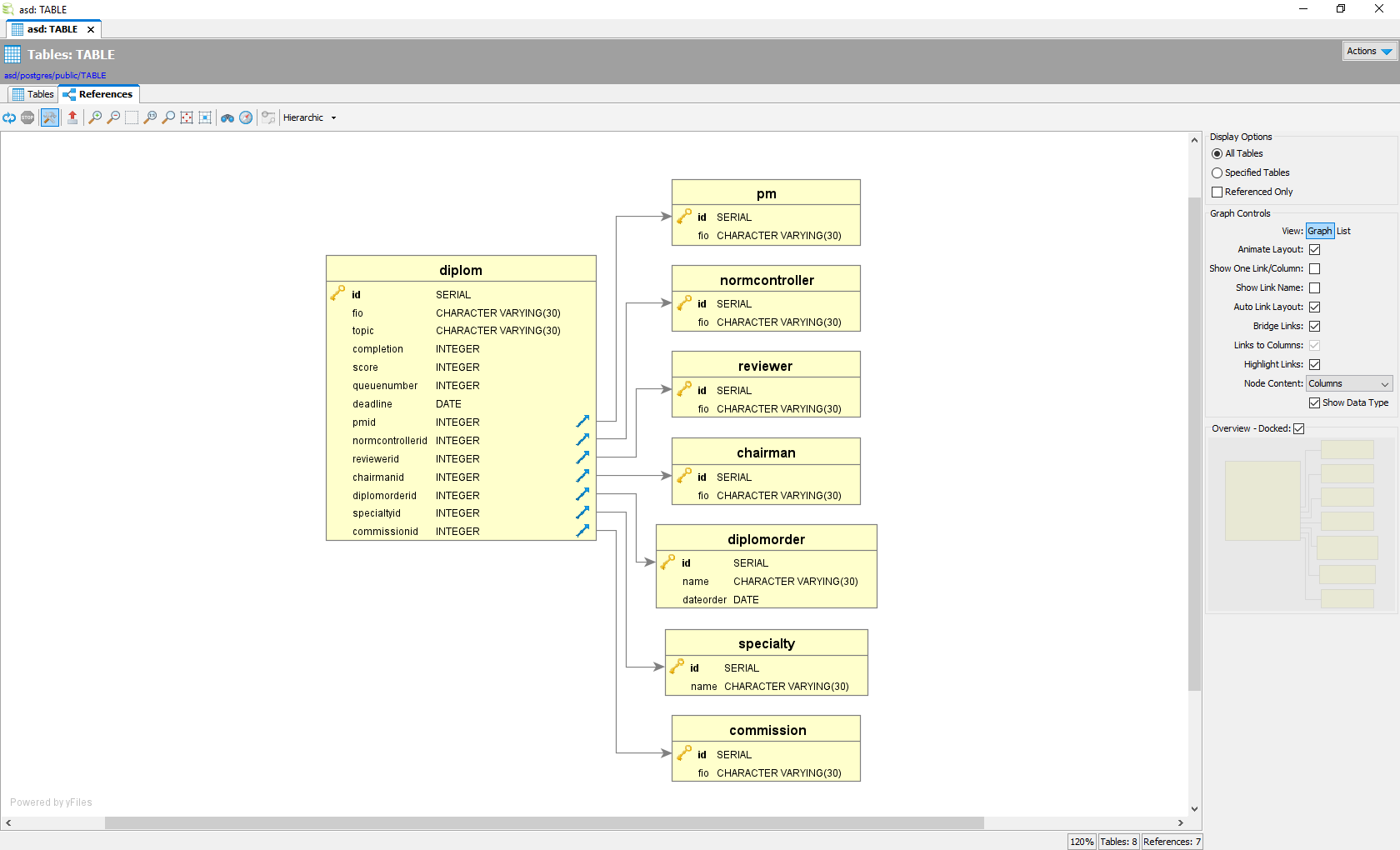


Рис.2.3 – Общая схема таблиц базы данных

Таблица «pm» предназначена для хранения руководителей дипломных проектов. Описание полей «pm» приведено в таблице 2.6.

Таблица 2.5 — Описание полей таблицы «pm»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Название | Тип | Описание |
| id | Integer | Первичный ключ |
| fio | Varchar(30) | Имя руководителя |

Таблица «normcontroller» предназначена для хранения нормоконтролеров. Описание полей «normcontroller» приведено в таблице 2.6.

Таблица 2.6 — Описание полей таблицы «normcontroller»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Название | Тип | Описание |
| id | Integer | Первичный ключ |
| fio | Varchar(30) | Имя нормоконтролера |

Таблица «reviewer» предназначена для хранения рецензентов. Описание полей «reviewer» приведено в таблице 2.6.

Таблица 2.6 — Описание полей таблицы «reviewer»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Название | Тип | Описание |
| id | Integer | Первичный ключ |
| fio | Varchar(30) | Имя рецензента |

Таблица «chairman» предназначена для хранения председателей. Описание полей «chairman» приведено в таблице 2.6.

Таблица 2.6 — Описание полей таблицы «chairman»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Название | Тип | Описание |
| id | Integer | Первичный ключ |
| fio | Varchar(30) | Имя председателя |

Таблица «diplomorder» предназначена для хранения приказов. Описание полей «diplomorder» приведено в таблице 2.7.

Таблица 2.7 — Описание полей таблицы «diplomorder»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Название | Тип | Описание |
| id | Integer | Первичный ключ |
| name | Varchar(30) | Название приказа |
| dateorder | Date | Дата приказа |

Таблица «specialty» предназначена для хранения специальностей. Описание полей «specialty» приведено в таблице 2.8.

Таблица 2.8 — Описание полей таблицы «specialty»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Название | Тип | Описание |
| id | Integer | Первичный ключ |
| name | Varchar(30) | Название специальности |

Таблица «commission» предназначена для хранения комиссии. Описание полей «commission» приведено в таблице 2.9.

Таблица 2.9 — Описание полей таблицы «commission»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Название | Тип | Описание |
| id | Integer | Первичный ключ |
| name | Varchar(30) | Имя комиссии |

Таблица «diplom» предназначена для хранения данных о дипломном проекте или работе. Описание полей «diplom» приведено в таблице 2.10.

Таблица 2.10 — Описание полей таблицы «diplom»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Название | Тип | Описание |
| id | Integer | Первичный ключ |
| fio | Varchar(30) | Фамилия студента |

Продолжение таблицы 2.10

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| topic | Varchar(100) | Тема диплома |
| completion | Integer | Процент выполнения |
| score | Integer | Оценка |
| deadline | Date | Дата сдачи |
| queuenumber | Integer | Номер в очереди |
| pmid | Integer | Вторичный ключ  Руководитель проекта |
| normcontrollerid | Integer | Вторичный ключ  Нормокотролер |
| reviewerid | Integer | Вторичный ключ  Рецензент |
| chairmanid | Integer | Вторичный ключ  Председатель |
| diplomorderid | Integer | Вторичный ключ  Приказ |
| specialtyid | Varchar(30) | Вторичный ключ  Специальность |
| execution | Date | Срок |
| type | Integer | Имя комиссии |
| commissioncomment | Varchar(100) | Имя комиссии |

2.3 Выводы по разделу 2

Во время выполнения раздела 2 был сформирован основной функционал, соответствующий целям дипломного проекта, для этого была спроектирована юз-кейс диаграмма, описаны роли и соответствующие им функции.

Спроектирована архитектура интернет-сервиса, описаны основные компоненты которые позволяют реализовать весь функционал описанный ранее, их технологии и назначение.

Спроектирована база данных, предназначенная для хранения данных, описаны таблицы, поля этих таблиц, и связи между таблицами.

В результате выполнения раздела 2 были сформированы необходимые данные которые позволяют перейти к разработке интернет-сервиса.

3. Разработка интернет-сервиса

Архитектура интернет-сервиса представлена в главе 2 и включает 3 основных компонента: клиентская часть интернет-сервиса, серверная часть интернет-сервиса и база данных.

3.1 Разработка клиентской части интернет-сервиса

Клиентская часть представляет из себя веб-приложение написанное на TypeScript. Для ускорения разработки был выбран фреймворк Angular. Angular - фреймворк от компании Google для создания клиентских приложений. Одной из ключевых особенностей Angular является то, что он использует в качестве языка программирования TypeScript.

Основные структурные компоненты приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 — Описание структурных компонентов клиентской части

|  |  |
| --- | --- |
| Компонент | Функция |
| Папка node\_modules | Папка с npm модулями |
| Папка src | Папка с исходным кодом приложения |
| Папка public | Папка с html файлом, к которому подключаются бандлы и остальная метаинформация |
| Папка app | Папка с компонентами |
| Папка assets | Папка с картинками |
| Файл main.ts | Инициализационный файл всего приложения |
| Файл Angular.json | Файл с настройками проекта |
| Файл package.json | Файл с информацией о проекте |

Структура веб-приложения представлена на рисунке 3.1

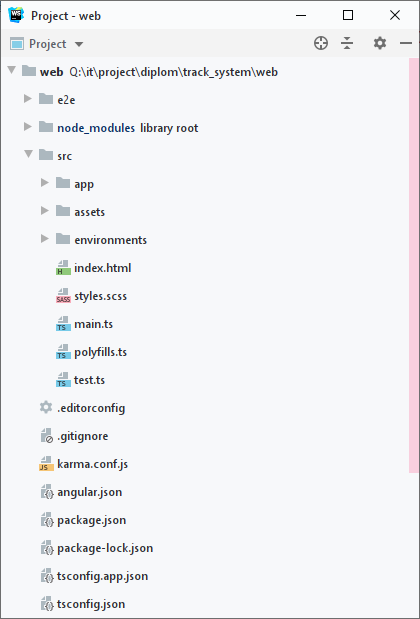


Рисунок 3.1 – Структура клиентской части приложения

Папка node\_modules хранит в себе необходимые модули для приложения, один из которых это сам Angular. Папка src содержит корневой компонент приложения, в который так или иначе подключаются другие компоненты. Папка assets содержит и прочие общие ассеты. В папке app находятся компоненты – маленькие элементы так называемого «конструктора», из которых позже собираются страницы. Файл main.ts содержит код инициализации приложения.

Остальные файлы являются конфигурационными и предназначены для разработки и развертывания, а также для написания правил проверки валидности и семантики кода.

Основные компоненты приведены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 — Описание основных компонентов клиентской части

|  |  |
| --- | --- |
| Компонент | Функция |
| Diplom-layout | Компонент связывающий все компоненты, и пристраивающий роутинг |
| Diplom | Компонент содержащий в себе логику и отображение связанную с дипломных проектом или работой |

Продолжение таблицы 3.2

|  |  |
| --- | --- |
| diplom-chairman | Компонент содержащий в себе логику и отображение связанную с председателем |
| diplom-commission | Компонент содержащий в себе логику и отображение связанную с комиссией |
| diplom-normocontroller | Компонент содержащий в себе логику и отображение связанную с нормконтролером |
| diplom-order | Компонент содержащий в себе логику и отображение связанную с приказом |
| diplom-pm | Компонент содержащий в себе логику и отображение связанную с руководителем проекта |
| diplom-reviewer | Компонент содержащий в себе логику и отображение связанную с рецензентом |

Исходный код компонентов представлен в приложении А.

3.2 Разработка серверной части интернет-сервиса

Для реализации серверной части был выбран Go. Одной из ключевых возможностей языка Go является возможность работы с сетевыми сервисами: отправлять запросы к ресурсам в сети и, наоборот, обрабатывать входящие запросы. Основной функционал по работе с сетью представлен пакетом net. Этот пакет предоставляет различные низкоуровневые сетевые примитивы, через которые идет взаимодействие по сети.

Для упрощения маршрутизации был выбран Gorilla. Gorilla - пакет разработчика созданный для упрощения создания веб-приложений на языке Go, который, в свою очередь, включает ряд пакетов, мы будем использовать gorilla/mux который позволяет определять более сложные маршруты, которые могут использовать регулярные выражения.

Структура приложения представлена на рисунке 3.2.

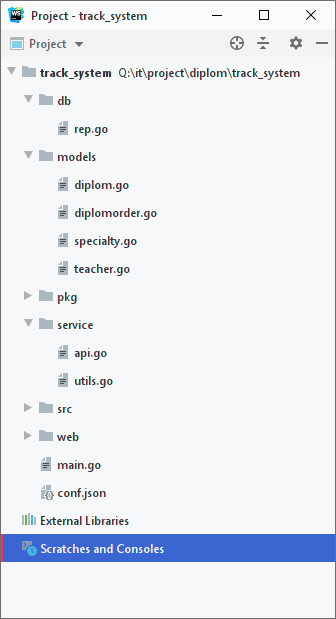


Рисунок 3.2 – Структура серверной части интернет-сервиса

Основные компоненты приведены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 — Описание основных компонентов серверной части

|  |  |
| --- | --- |
| Компонент | Функция |
| Rep.go | Компонент описывающий работу с базой данных |
| Папка models | Содержит в себе файлы с описанием основных моделей интернет-сервиса |
| Api.go | Роутер для разделения обработки логики согласно маршруту |
| Main.go | Стартовая точка приложения |

Исходный код компонентов представлен в приложении Б.

3.3 Разработка базы данных интернет-сервиса

База данных была сформирована в разделе 2.3 и для ее реализации был создан скрипт, представленный на рисунке 3.3

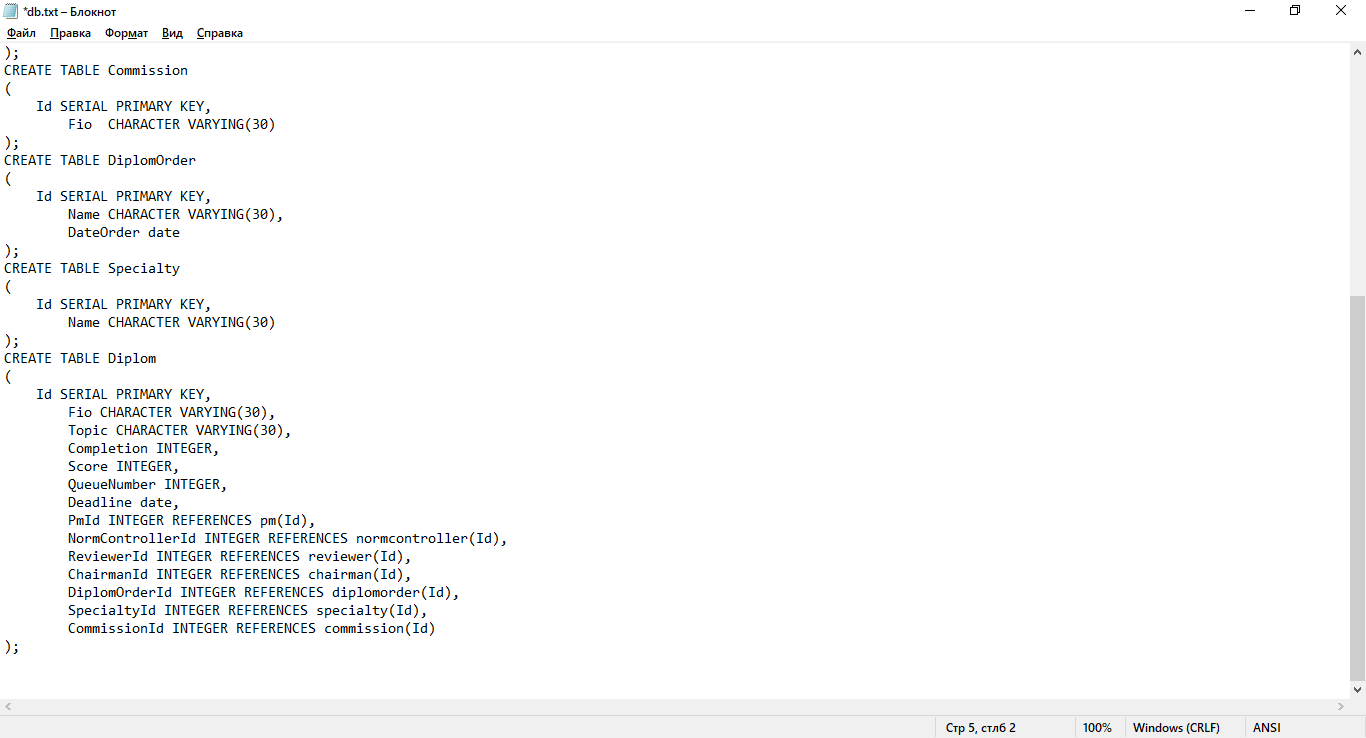


Рисунок 3.3 – Скрипт создания таблиц базы данных