

Содержание

Введение	3
1 Постановка задачи и обзор аналогов	4
1.1 Постановка задачи	4
1.2 Основные сведения по теме «Веб-приложение»	4
1.3 Обзор аналогичных решений.....	5
1.3.1 Веб-приложение Duolingo.com.....	5
1.3.2 Веб-приложение Poliglot16.ru.....	6
1.3.3 Веб-приложение Puzzel-english.com	6
1.4 Вывод по разделу	7
2 Проектирование веб-приложения	8
2.1 Функциональные возможности веб-приложения	8
2.2 Логическая схема базы данных	11
2.3 Архитектура веб-приложения	17
2.4 Вывод по разделу	19
Заключение	20
Список использованных источников	21

Введение

Практика проходила в компании ОАО «Газпром трансгаз Беларусь» [1], где полученные знания и навыки используются в реальных рабочих процессах. Параллельно с прохождением практики также разрабатывался дипломный проект, что позволило интегрировать практический опыт в учебные исследования и повысить уровень проработки проекта

Целью данного проекта является разработка веб-приложения для изучения испанского языка. Оно будет позволять пользователям улучшать свои навыки и знания в любое удобное время и в любом месте. В рамках проекта будет рассмотрено несколько аспектов, необходимых для создания и успешного функционирования веб-приложения.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Провести анализ существующих интернет-магазинов электроники и определить ключевые требования к разрабатываемому веб-приложению (раздел 1);
2. Разработать архитектуру веб-приложения (раздел 2);

Целевая аудитория веб-приложения — люди с доходом от среднего и выше среднего, которые ищут надежную электронику для повседневной жизни, работы, учебы и досуга.

В качестве программной платформы было решено использовать Node.js [2]

1 Постановка задачи и обзор аналогов

В ходе выполнения проекта были проанализированы аналоги приложения для самостоятельного изучения испанского языка, выявлены их отличительные особенности и поставлены задачи курсового проекта.

1.1 Постановка задачи

Анализ веб-приложений, в основном, сводится к удобству пользовательского интерфейса, а также реализации всех функций необходимых пользователю. В данном разделе был произведен обзор аналогов приложений для самостоятельного изучения испанского языка, рассмотрены их плюсы и минусы. Каждый аналог был подробно описан, и было показано, для чего предназначено то или иное программное обеспечение.

Исходя из сделанных выводов при анализе аналоговых приложений было решено реализовать следующие ключевые функциональные возможности:

- регистрация и авторизация пользователя;
- реализация ролей Гостя, Пользователя и Администратора;
- тренировка грамматики и расширение словарного запаса;
- база грамматических заданий и словарей;
- настройки обучения;
- статистика пользователя.

Программа должна быть предназначена для различной аудитории пользователей. Это значит, что приложение должно быть простое и иметь доступный дизайн.

Все эти пункты были учтены при выполнении курсового проектирования.

1.2 Основные сведения по теме «Веб-приложение»

Веб-приложение представляет собой веб-сайт, на котором размещены страницы с частично либо полностью несформированным содержанием. Окончательное содержание формируется только после того, как посетитель сайта запросит страницу с веб-сервера. В связи с тем, что окончательное содержание страницы зависит от запроса, созданного на основе действий посетителя, такая страница называется динамической.

Спектр использования веб-приложений очень широк. Использование веб-приложений приносит определенную пользу как посетителям веб-сайтов, так и их разработчикам. Например, посетители могут быстро и легко находить требуемую информацию на веб-сайтах с большим объемом информации, а разработчики сохранять и анализировать данные, полученные от посетителей сайта.

Долгое время использовался метод, при котором данные, введенные в HTML-формы, отсылались для обработки CGI-приложениям или специально назначенным работникам в виде сообщений электронной почты. Веб-приложение позволяет сохранять данные непосредственно в базе данных, а также получать данные и формировать отчеты на основе полученных данных для анализа. В качестве примера можно привести интерактивные страницы банков, страницы для контроля товарных

запасов, социологические исследования и опросы, а также формы для обратной связи с пользователями.

Веб-приложение может использоваться для обновления веб-сайтов с периодически меняющимся содержанием.

1.3 Обзор аналогичных решений

Одним из ключевых моментов в разработке программного обеспечения является изучение аналогов, выявление достоинств и недостатков в них. С помощью анализа аналогов можно выделить функционал, который обязательно должен присутствовать в веб-приложении. Это необходимо для построения каркаса будущего приложения. Также анализ помогает выделить недостатки и избежать их в собственной реализации.

1.3.1 Веб-приложение Duolingo.com

Duolingo[3] — самая популярная платформа для самостоятельного изучения языков. Данное веб-приложение имеет следующие возможности:

- изучение грамматических правил и слов по определенным темам в виде игрового процесса;
- тематические диалоги, которые позволяют приблизиться к жизненным ситуациям;
- личная статистика прогресса и статистика друзей;
- система достижений и бонусов за получение этих достижений.

Интерфейс веб-приложения представлен на рисунке 1.1.

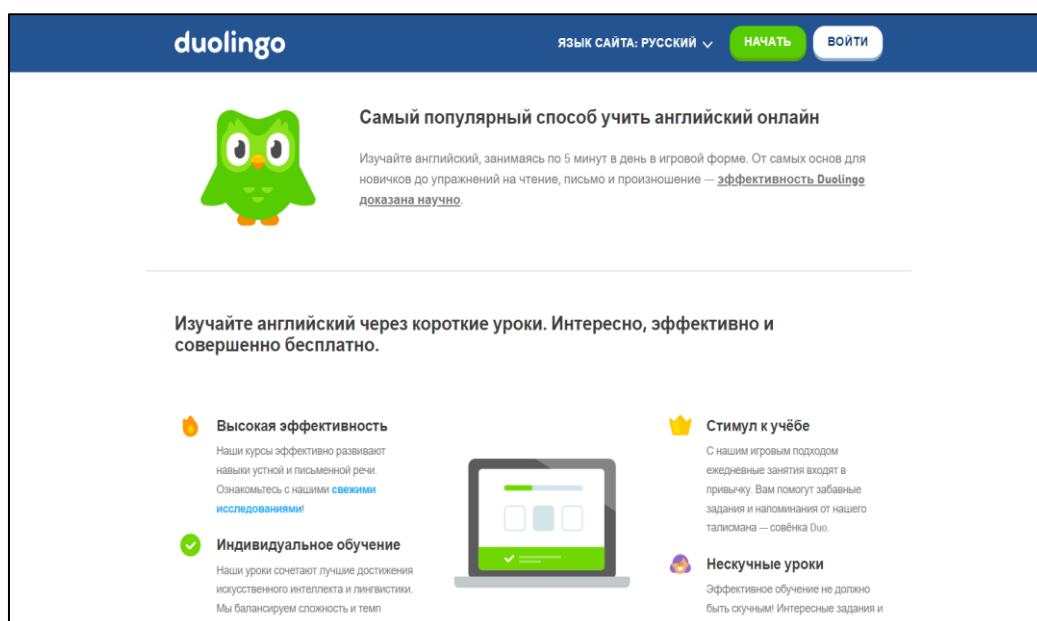


Рисунок 1.1 – Веб-приложение *duolingo.com*

Из недостатков необходимо отметить то, что имеющийся контент позволяет получить только начальные навыки овладения языком. Также нет возможности

начать обучение определённых тем или уроков, не пройдя до этого предыдущие. Также невозможно настроить приложение под свои навыки. У приложения есть и плюсы, например, за различные достижения пользователю вручаются награды (за количество выученных слов, за ежедневные посещения, за верные ответы подряд и так далее). Отслеживая статистику других пользователей, повышается мотивация изучения и прохождения уровней дальше.

1.3.2 Веб-приложение Poliglot16.ru

Poliglot16[4] — самоучитель английского языка с бесплатными уроками. Приложение имеет следующие возможности:

- практические и тестовые задания по грамматике;
- изучение слов по тематическим словарям;
- добавление собственных словарей;
- сохранение данных приложения для переноса;
- настройка режимов обучения.

Интерфейс веб-приложения представлен на рисунке 1.2.

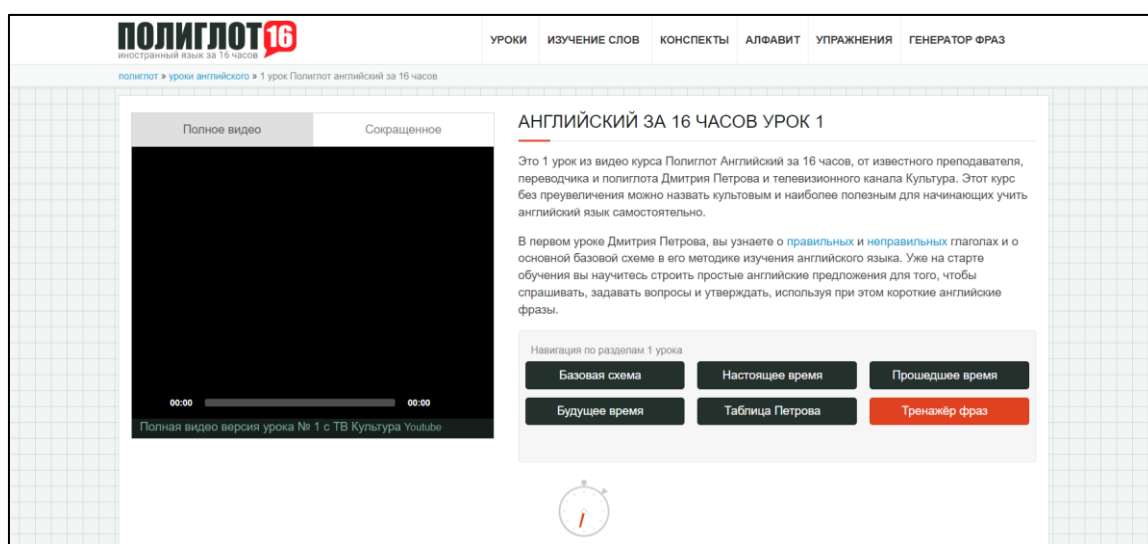


Рисунок 1.2 – Веб-приложение poliglot16.ru

Довольно устаревший дизайн и не обновляемая учебная база, что делает веб-приложение быстро выходящим из актуальности.

1.3.3 Веб-приложение Puzzel-english.com

Puzzel-english.com[5] – это приложение так же было разработано под мобильные операционные системы IOS и Android но имеет и веб-версию. Имеет следующие возможности:

- уроки по грамматическим правилам и расширение словарного запаса;
- конспект с грамматическими правилами;
- тематические истории в процессе прохождения, которых хорошо запоминаются слова за счёт образования ассоциаций;

- видео-уроки с текстовым сопровождением;
 - возможность установить напоминание о занятии на любое время.
- Интерфейс веб-приложения представлен на рисунке 1.3.

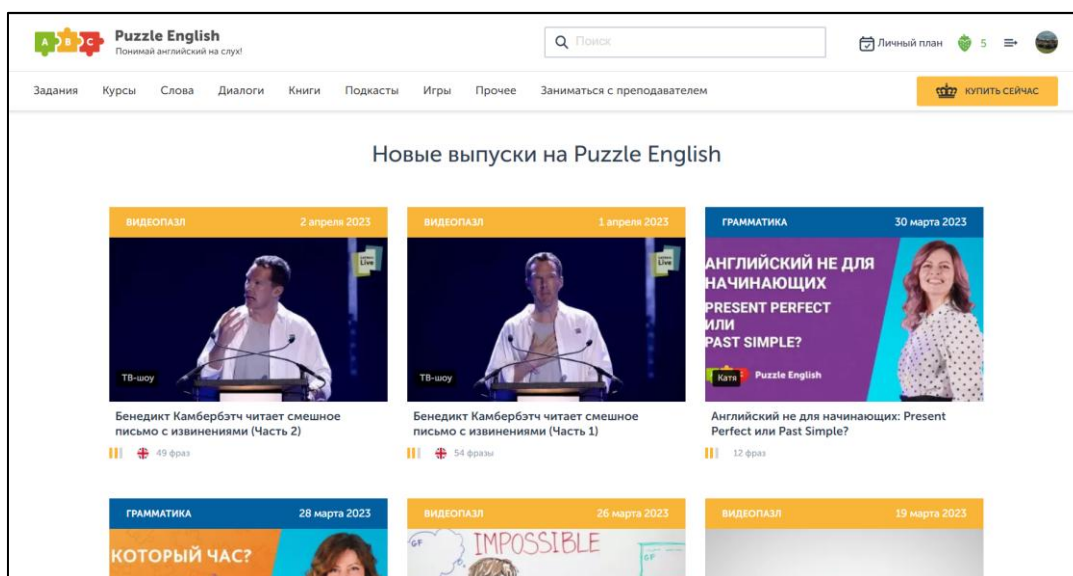


Рисунок 1.3 – Веб-приложение *puzzle-english.com*

К недостаткам данного веб-приложения можно отнести:

- основная часть контента является платной;
- невозможность изучать грамматику и лексику отдельно;
- довольно короткие уроки, за которые сложно усвоить тему.

1.4 Вывод по разделу

Схожесть рассмотренных программных средств заключается в том, что все они имеют как грамматические задания, так и задания на расширение лексикона. Также эти приложения содержат контент, который позволяет получить лишь начальные знания языка.

Главные отличия программ кроются в их функциональности. Так, например, в приложениях Duolingo и Puzzle-English изучение грамматики и словарного запаса проходит в модульной форме, в отличие от приложения Poliglot16. Только в приложении Duolingo имеется статистика прогресса, в приложении Poliglot16 возможность добавлять собственные словари, а в приложении Puzzle-English есть грамматические конспекты. Также приложение Puzzle-English основную часть своего контента предлагает на платной основе.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что в каждом приложении есть свои плюсы и минусы. Но, разумеется, каждому разработчику хочется, чтобы его приложение не имело отрицательных качеств, так как это сильно влияет рейтинг приложения, от чего напрямую зависит прибыль и статус самого разработчика.

2 Проектирование веб-приложения

2.1 Функциональные возможности веб-приложения

Приложение поддерживает 3 роли: «Гость», «Пользователь» и «Администратор». Диаграмма вариантов использования приложения указана на рисунке 2.1

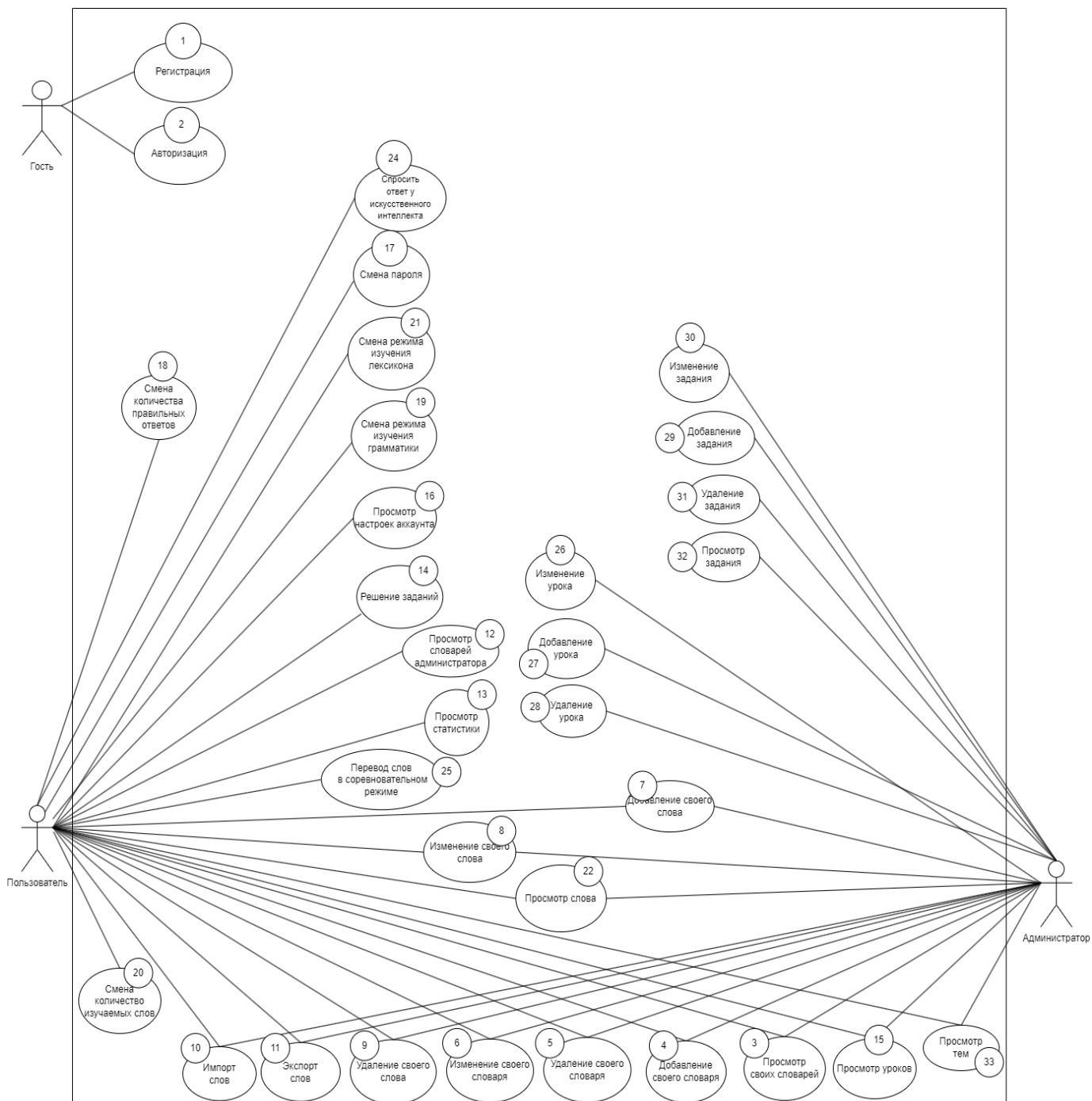


Рисунок 2.1 - Диаграмма вариантов использования

Диаграммы вариантов использования точно определяет функциональность веб-приложения, а также какие возможности будут доступны клиенту с определенной ролью.

Список ролей и их предназначение определены в таблице 2.1

Таблица 2.1 – назначение ролей пользователей

Роль	Назначение
Гость	Регистрация, авторизация
Пользователь	Просмотр своих словарей, просмотр словарей Администратора, добавление своего словаря, изменение своего словаря, удаление своего словаря, импорт своих слов, экспорт своих слов, просмотр слов своего словаря, удаление своих слов, изменение своих слов, импорт и экспорт слов, просмотр уроков, решение заданий урока, просмотр теоретических сведений урока, просмотр статистики, просмотр настроек аккаунта, смена пароля, смена режима изучения грамматики, смена количества изучаемых слов, смена режима изучения лексикона, Смена количества правильных ответов, тренировка грамматики.
Администратор	Просмотр своих словарей, добавление словаря, изменение словаря, удаление словаря, импорт и экспорт слов, просмотр слов словаря, удаление слов, изменение слов, просмотр уроков, добавление уроков, удаление уроков, изменение уроков, просмотр заданий урока, добавление заданий, изменение заданий, удаление заданий,

Функциональные возможности согласно диаграмме вариантов использования для ролей и их описание представлены в таблице 2.2

Таблица 2.2 – Функциональные возможности с описанием для каждой роли

Номер	Вариант использования	Роли	Описание
1	Регистрация	Гость	Возможность создать учетную запись для получения дополнительных возможностей.
2	Авторизация	Гость	Возможность входить в учетную запись.
3	Просмотр своих словарей	Пользователь, Администратор	Возможность просматривать словари.
4	Добавление своего словаря	Пользователь, Администратор	Возможность создавать словарь
5	Удаление своего словаря	Пользователь, Администратор	Возможность удалять словарь
6	Изменение своего словаря	Пользователь, Администратор	Возможность изменять свой словарь

Продолжение таблицы 2.2.

7	Добавление своего слова	Пользователь, Администратор	Возможность добавления слова в свой словарь
8	Изменение своего слова	Пользователь, Администратор	Возможность изменять слово в своем словаре
9	Удаление своего слова	Пользователь, Администратор	Возможность удалять слово из своего словаря
10	Импорт слов	Пользователь, Администратор	Возможность импортировать слова
11	Экспорт слов	Пользователь, Администратор	Возможность экспортировать слова
12	Просмотр словарей Администратора	Пользователь	Возможность просмотреть словари созданные Администратором
13	Просмотр статистики	Пользователь	Возможность просмотреть статистику по выученным словам, решенным заданиям, пройденных слов в квизе
14	Решение заданий	Пользователь	Возможность решать грамматические задания
15	Просмотр уроков	Пользователь, Администратор	Возможность просмотра всех доступных уроков
16	Просмотр настроек аккаунта	Пользователь	Возможность просмотра персональных настроек аккаунта
17	Смена пароля	Пользователь	Возможность сменить пароль
18	Смена количества правильных ответов	Пользователь	Возможность изменить количество правильных ответов, следующих подряд, после которого слово считается выученным и исключается из списка, но остаётся в словаре
19	Смена режима изучения грамматики	Пользователь	Возможность изменить способ изучения грамматики
20	Смена количества изучаемых слов	Пользователь	Возможность изменить количество слов изучаемых одновременно
21	Смена режима изучения лексикона	Пользователь	Возможность изменить способ изучения лексикона

Продолжение таблицы 2.2

Номер	Вариант использования	Роли	Описание
22	Просмотр слова	Пользователь, Администратор	Возможность просмотреть слова в словаре
24	Спросить ответ у искусственного интеллекта	Пользователь	Вовремя решения заданий можно спрашивать у искусственного интеллекта ответ с пояснением.
25	Перевод слов в соревновательном режиме	Пользователь	Возможность переводить случайные слова на скорость
26	Изменение урока	Администратор	Возможность добавлять новый урок
27	Добавление урока	Администратор	Возможность редактировать существующий урок
28	Удаление урока	Администратор	Возможность удалять урок
29	Добавление задания	Администратор	Возможность добавлять задание к уроку
30	Изменение задания	Администратор	Возможность изменять задание
31	Удаление задания	Администратор	Возможность удалять задание из урока
32	Просмотр заданий	Администратор	Возможность смотреть задания уроков

2.2 Логическая схема базы данных

Диаграмма базы данных таблиц (*Database Table Diagram*) – это визуальное представление структуры базы данных и отношений между таблицами, которые хранятся в этой базе данных. Диаграмма базы данных представлена на рисунке 2.2.

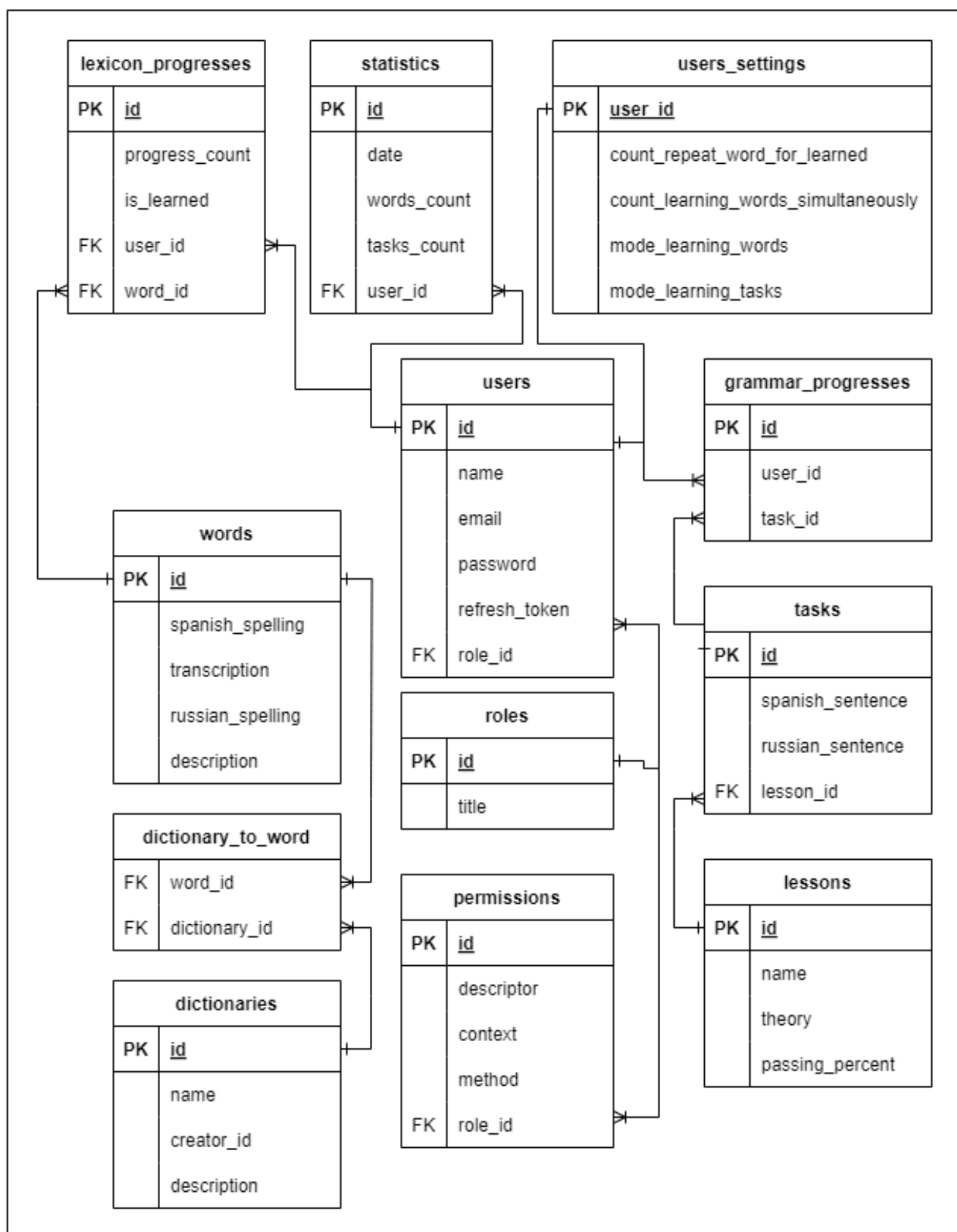


Рисунок 2.2 – Логическая схема базы данных

Таблица dictionaries содержит словари. Перечень полей таблицы dictionaries приведен в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Описание полей таблицы dictionaries

Поле	Тип	Назначение
id	int, identity, primary key	Идентификатор словаря. Является первичным ключом таблицы
name	varchar(30), not null	Название словаря
description	varchar(255)	Краткое описание словаря
creator_id	int, not null	Идентификатор создателя словаря

Таблица dictionary_to_word служит для связи таблиц dictionaries и words отношением многие ко многим. Перечень полей таблицы dictionary_to_word приведен в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Описание полей таблицы dictionary_to_word

Поле	Тип	Назначение
dictionary_id	int, not null, foreign key	Внешний ключ, ссылающийся на идентификатор (id) таблицы dictionaries
word_id	int, not null, foreign key	внешний ключ, ссылающийся на идентификатор (id) таблицы words

Таблица grammar_progresses служит для связи таблиц users и tasks отношением многие ко многим и каждая запись в таблице информирует о том, что определённый пользователь успешно выполнил определённое задание.

Перечень полей таблицы grammar_progresses приведен в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Описание полей таблицы grammar_progresses

Поле	Тип	Назначение
id	int, identity, primary key	Идентификатор связи, является первичным ключом таблицы
task_id	int, not null, foreign key	Внешний ключ, ссылающийся на идентификатор (id) таблицы tasks
user_id	int not null, foreign key	Внешний ключ, ссылающийся на идентификатор (id) таблицы users

Таблица lessons хранит информацию о каждом уроке и имеет связь с таблицей tasks один ко многим, так как в одном уроке может быть несколько заданий.

Перечень полей таблицы lessons приведен в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Описание полей таблицы lessons

Поле	Тип	Назначение
id	int, identity, primary key	Идентификатор урока, является первичным ключом таблицы

name	varchar(30), not null	Название урока
theory	varchar(max), not null	Теоретические сведения по теме урока
passing_percent	int, not null	Минимальный процент правильно выполненных заданий урока, для того, чтобы тема урока считалась достаточно изученной

Таблица `lexicon_progresses` служит для связи таблиц `users` и `words` отношением многие ко многим и каждая запись в таблице хранит информацию о прогрессе пользователя в изучении слов.

Перечень полей таблицы `lexicon_progresses` приведен в таблице 2.6.

Таблица 2.7 – Описание полей таблицы `lexicon_progresses`

Поле	Тип	Назначение
id	int, identity, primary key	Идентификатор связи, является первичным ключом таблицы
progress_count	int, not null	Количество правильных переводов слова пользователем, сделанных подряд
is_learned	Boolean, not null	Указывает, выучено слово (<i>true</i>) или нет (<i>false</i>)
user_id	int, not null, foreign key	Внешний ключ, ссылающийся на идентификатор (id) таблицы <i>users</i>
word_id	int, not null, foreign key	Внешний ключ, ссылающийся на идентификатор (id) таблицы <i>words</i>

Таблица `permissions` хранит разрешения ролей для авторизации.

Перечень полей таблицы `permissions` приведен в таблице 2.7.

Таблица 2.7 – Описание полей таблицы `permissions`

Поле	Тип	Назначение
id	int, identity, primary key	Идентификатор разрешения, является первичным ключом таблицы
context	varchar(255)	Контекст выполняемого запроса
method	varchar(255), not null	Метод http запроса
role_id	int, not null, foreign key	Внешний ключ, ссылающийся на идентификатор (id) таблицы <i>roles</i>
descriptor	int, not null	Наименование контроллера

Таблица `roles` хранит данные о каждой роли.

Перечень полей таблицы roles приведен в таблице 2.8.

Таблица 2.9 – Описание полей таблицы roles

Поле	Тип	Назначение
id	int, identity, primary key	Идентификатор роли, является первичным ключом таблицы
title	varchar(255), not null	Название роли

Таблица statistics хранит статистические данные об обучении пользователей за каждый день: количество правильных переводов слов, заданий и квиз очков.

Перечень полей таблицы statistics приведен в таблице 2.10.

Таблица 2.10 – Описание полей таблицы statistics

Поле	Тип	Назначение
id	int, identity, primary key	Идентификатор статистики, является первичным ключом таблицы
date	Date, not null	Дата создания записи

Продолжение таблицы 2.10

words	int	Количество правильных переводов слова пользователем
tasks	int	Количество правильно сделанных заданий пользователем
quiz_points	int	Количество квиз очков, полученных пользователем за правильные переводы слов в квизе
user_id	int, not null, foreign key	Внешний ключ, ссылающийся на идентификатор (id) таблицы roles

Таблица tasks хранит задания уроков.

Перечень полей таблицы tasks приведен в таблице 2.11.

Таблица 2.11 – Описание полей таблицы tasks

Поле	Тип	Назначение
id	int unique foreign key	Идентификатор задания, является первичным ключом таблицы
spanish_sentence	varchar(300) not null	Задание, написанное на испанском языке
russian_sentence	varchar(300) not null	Перевод задания из поля spanish_sentence на русский язык

lesson_id	int not null foreign key	Внешний ключ, ссылающийся на идентификатор (id) таблицы lesson
-----------	--------------------------	--

Таблица users хранит данные пользователей.

Перечень полей таблицы users приведен в таблице 2.12.

Таблица 2.12 – Описание полей таблицы users

Поле	Тип	Назначение
id	int, unique, primary key	Идентификатор пользователя, является первичным ключом таблицы
name	varchar(255), not null	Имя пользователя
email	varchar(255), not null	Электронная почта пользователя
password	varchar(255), not null	Захэшированный пароль пользователя
role_id	int, not null, foreign key	Внешний ключ, ссылающийся на идентификатор (id) таблицы roles
refresh_token	varchar(max), not null, foreign key	<i>refresh</i> -токен пользователя
id_lesson	int, not null	Идентификатор (id) урока, доступного пользователю

Таблица user_settings хранит настройки обучения пользователей.

Перечень полей таблицы user_settings приведен в таблице 2.13.

Таблица 2.13 – Описание полей таблицы user_settings

Поле	Тип	Назначение
user_id	int unique foreign key	Внешний ключ, ссылающийся на идентификатор (id) таблицы users
count_repeat_word_for_learned	int not null	Количество правильных ответов подряд, чтобы слово считалось выученным
count_learning_words_simultaneously	int not null	Количество слов изучаемы одновременно
mode_learning_words	varchar(255) not null	Способ изучения лексикона
mode_learning_tasks	varchar(255) not null	Способ изучения грамматики

Таблица words хранит слова, добавленные администратором и пользователями.

Перечень полей таблицы words приведен в таблице 2.14

Таблица 2.14 – Описание полей таблицы words

Поле	Тип	Назначение
id	int unique foreign key	Идентификатор слова, является первичным ключом таблицы
spanish_spelling	int not null	Испанское написание слова
transcription	int not null	Транскрипция слова на испанском
russian_spelling	varchar(255) not null	Русский перевод слова из поля spanish_spelling
description	varchar(255) not null	Описание слова (для уточнения перевода)

Таблица topics хранит темы уроков.

Перечень полей таблицы topics приведен в таблице 2.15

Таблица 2.15 – Описание полей таблицы words

Поле	Тип	Назначение
id	int unique foreign key	Идентификатор темы, является первичным ключом таблицы
name	varchar(255) not null	Название темы для уроков

Таким образом, каждая таблица содержит определённые поля, связывающие одну таблицу с другой для эффективного управления данными.

2.3 Архитектура веб-приложения

Архитектура веб-приложения включает клиентскую часть для взаимодействия с пользователем, сервер для обработки запросов и базу данных для хранения информации. Эти компоненты обмениваются данными через сеть, обеспечивая работу системы.

Архитектура приложения детально представлена на рисунке 2.3

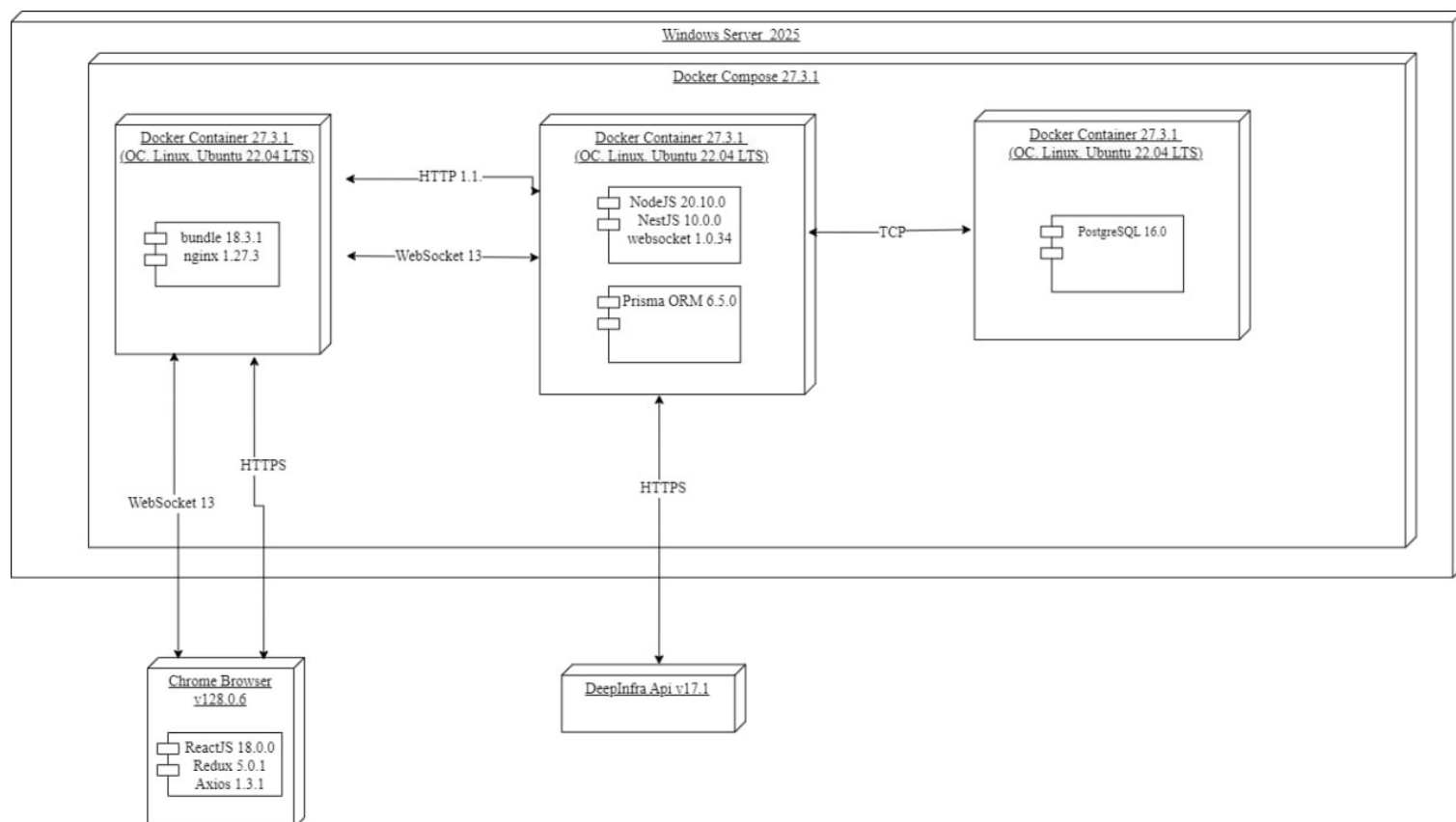


Рисунок 2.3 – Архитектура web-приложения

В таблице 2.16 подробно описаны основные элементы системы, их назначение и роль в работе приложения.

Таблица 2.16 – Назначение элементов архитектурной схемы веб-приложения

Элемент	Назначение
<i>Web Server</i> (<i>nginx</i> [6])	Предоставляет доступ к статическим ресурсам пользовательского интерфейса веб-приложения.
<i>Database Server</i> (<i>PostgreSQL</i> [7])	Используется для хранения, управления и предоставления доступа к данным, которые необходимы для работы веб-приложения.
<i>Application Server</i>	Обрабатывать запросы пользователя, запрашивать данные из базы данных.

Описание протоколов, используемых при работе веб-приложений, представлено в таблице 2.17.

Таблица 2.17 – Описание используемых протоколов.

Протокол	Назначение
HTTP[8]	Основной протокол для обмена данными.
HTTPS[9]	Обмен данными между Web Server и Application Server, Web Server и Chrome Browser. Обеспечить безопасную передачу данных путём использования криптографического протокола TLS. Используется транспортный протокол TCP[10]

Продолжение таблицы 2.17

WebSocket[11]	Обмен данными между Web Server и Application Server, Web Server и <i>Chrome Browser</i> . Обеспечивать постоянное соединения используя TCP-соединение. <i>Sec-WebSocketVersion 13</i>
---------------	---

Слаженная работа всех элементов архитектуры обеспечивает надёжную работу веб-приложения.

2.4 Вывод по разделу

Таким образом было спроектировано веб-приложение, обладающее следующими особенностями:

1. Поддержка трех ролей web-приложения: гость, пользователь и администратор, двадцать две функциональные возможности с их описанием.
2. Спроектирована база данных веб-приложения, она включает двенадцать таблиц. Описано содержание таблиц, их связи между друг другом.
3. Веб-приложение имеет Rest-архитектуру, где серверная часть реализована на Node.js. Клиентская часть построена на фреймворке React. Все компоненты приложения контейнеризованы с использованием Docker[12].

Заключение

В ходе преддипломной практики было реализовано веб-приложение для изучения испанского языка, а также подробно исследована организационная структура и особенности функционирования предприятия ОАО «Газпром трансгаз Беларусь».

Помимо этого, практическая работа позволила значительно расширить и закрепить знания, приобретенные в ходе обучения по профильным дисциплинам.

В результате разработки были выполнены все поставленные задачи:

Основные результаты разработки:

1. Web-приложение поддерживает 3 роли: Гость, Пользователь, Администратор.
2. В ходе рассмотрения аналогов разрабатываемого приложения были выявлены основные функции и элементы
3. Реализовано 35 функций.
4. База данных включает 12 таблиц.
5. Использована REST-архитектура, обеспечивающая удобное взаимодействие клиента и сервера через HTTP. Основные компоненты: Модели данных: описывают таблицы базы данных и их связи, разработаны с помощью PostgreSQL. Поддержка двусторонней связи через WebSocket для обновлений в реальном времени.
6. Было разработано 39 тестов, которые покрыли 95% функционала веб-приложения.
7. В проекте написано 9332 строки кода, включая серверную и клиентскую части.

Список использованных источников

1. Компания «Innowise» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://belarus-tr.gazprom.ru/> – Дата доступа: 10.02.2025.
2. node [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://nodejs.org/> – Дата доступа: 12.02.2025.
3. Главная страница сайта Duolingo [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.duolingo.com/> – Дата доступа: 13.02.2025.
4. Главная страница сайта Poliglot16 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://poliglot16.ru/> – Дата доступа: 13.02.2025.
5. Главная страница сайта Puzzle English [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://puzzle-english.com/> – Дата доступа: 13.02.2025.
6. nginx [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://nginx.org/> – Дата доступа: 24.02.2025.
7. PostgreSQL [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.postgresql.org/> – Дата доступа: 01.03.2025.
8. HTTP [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/HTTP> – Дата доступа: 03.03.2025.
9. HTTPS [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/HTTP/Overview#https> – Дата доступа: 03.03.2025.
10. TCP [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc793> – Дата доступа: 04.03.2025.
11. WebSocket [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/WebSocket> – Дата доступа: 07.03.2025.
12. Docker [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://docs.docker.com/> – Дата доступа: 13.03.2025