Оглавление

[Реферат 5](#_Toc515282508)

[Введение 6](#_Toc515282509)

[1. Обзор предметной области поиска абитуриентов на базе технологий NLP и машинного обучения 6](#_Toc515282510)

[1.1 Описание предметной области поиска абитуриентов на базе технологий NLP и машинного обучения 6](#_Toc515282511)

[2. Обследование объекта сервиса поиск абитуриентов на базе технологий NLP и машинного обучения 6](#_Toc515282512)

[2.1 Формулировка требований к сервису поиска абитуриентов на базе технологий NLP и машинного обучения 6](#_Toc515282513)

[2.2 Обзор аналогов сервиса поиска абитуриентов на базе технологий NLP и машинного обучения 6](#_Toc515282514)

[2.3 Проектирование сервиса поиска абитуриентов на базе технологий NLP и машинного обучения 6](#_Toc515282515)

[2.4 Проектирование логической модели сервиса поиска абитуриентов на базе технологий NLP и машинного обучения 6](#_Toc515282516)

[2.5 Идентификация сценариев сервиса поиска абитуриентов на базе технологий NLP и машинного обучения 6](#_Toc515282517)

[2.6 Проектирование классов сервиса поиска абитуриентов на базе технологий NLP и машинного обучения 6](#_Toc515282518)

[2.7 Разработка физической модели сервиса поиска абитуриентов на базе технологий NLP и машинного обучения 6](#_Toc515282519)

[3. Основания выбора средств разработки сервиса поиска абитуриентов на базе технологий NLP и машинного обучения 6](#_Toc515282520)

[3.1 Выбор СУБД для сервиса поиска абитуриентов на базе технологий NLP и машинного обучения 6](#_Toc515282521)

[3.2 Выбор языка программирования сервиса поиска абитуриентов на базе технологий NLP и машинного обучения 8](#_Toc515282522)

[4. Разработка сервиса поиска абитуриентов на базе технологий NLP и машинного обучения 8](#_Toc515282523)

[5. Тестирование сервиса поиска абитуриентов на базе технологий NLP и машинного обучения 8](#_Toc515282524)

[Заключение 8](#_Toc515282525)

[Список использованных источников 8](#_Toc515282526)

[Приложения 8](#_Toc515282527)

[Приложение А Техническое задание на создание сервиса поиска абитуриентов на базе технологий NLP и машинного обучения 8](#_Toc515282528)

[Приложение Б Диаграмма вариантов использования 8](#_Toc515282529)

[Приложение В Диаграмма классов 8](#_Toc515282530)

[Приложение Г Диаграмма развёртывания 8](#_Toc515282531)

[Приложение Д Диаграмма базы данных сервиса поиска абитуриентов на базе технологий NLP и машинного обучения 8](#_Toc515282532)

# Реферат

Выпускная квалификационная работа, ##с., # рис., # табл., # источников, #прилож.

**Ключевые слова:** Python, NLP, база данных, #.

**Объектом** сервис для поиска абитуриентов.

**Цель работы** – разработка сервиса для поиска абитуриентов на базе технологий NLP и машинного обучения.

В процессе работы производилось определение требований к сервису и его реализация.

**Достигнутые технико-эксплуатационные показатели:** #

**Степень внедрения:** #

**Результат:** в результате разработки был получен полноценный работающий сервис поиска абитуриентов #.

# Введение

В 2008 году ученые из университета Хэриот-Уотт (Эдинбург) во главе с профессором Адрианом Нортом, главой кафедры прикладной психологии, решили проверить, связаны ли музыкальные предпочтения с интеллектом и характером слушателей. Их исследования выявили очень интересную особенность: самые высокие результаты IQ-тестов - у любителей тяжелой музыки и рока. На основе данных о том, что музыка взаимосвязана с уровнем интеллекта, вывели гипотезу, что она так же взаимосвязана с предрасположенностью к какому-либо направлению обучения. Для подтверждения данной гипотезы было разработано программное обеспечение, которое на основе выборки студентов по разным направлениям, находит зависимости между ними.

# Обзор предметной области поиска абитуриентов на базе технологий NLP и машинного обучения

## Описание предметной области поиска абитуриентов на базе технологий NLP и машинного обучения

Определения:

* **Natural language processing (NLP)** - общее направление искусственного интеллекта и математической лингвистики. Оно изучает проблемы компьютерного анализа и синтеза естественных языков. Применительно к искусственному интеллекту анализ означает понимание языка, а синтез — генерацию грамотного текста. [#]
* Таргетинг (англ. target — цель) — рекламный механизм, позволяющий выделить из всей имеющейся аудитории только ту часть, которая удовлетворяет заданным критериям (целевую аудиторию), и показать рекламу именно ей.

Между университетами происходит конкуренция за лучше умы поступающих. На сегодняшний день финансирование вузов зависит от результатов приемной компании. Поэтому для вуза важен каждый студент, но если этот студент учится на направлении, к которому у него нет предрасположенности, то вероятность его отчисления из ВУЗа велика. Поэтому для создания списка первоочередных абитуриентов нужен их анализ, который мы будем брать из социальной сети Вконтакте, на основе его профиля и музыки, которую он слушает.

Стратегия проста, выявить школьников с предрасположенностью к определенному направлению обучаемом в вузе и пригласить его на обучение.

Прямых аналогов не выявлено. Косвенные аналоги – программы для таргетинга.

Задачи:

* Выявить зависимость между музыкой исследуемого и его предрасположенностью к определенному виду деятельности.
* Создать список первоочередных абитуриентов по направлениям.

Актуальность: Тема актуальна, так как каждый ВУЗ (государственные и коммерческие) ведет борьбу за студентов.

базовые характеристики целевой модели выпускника: развитая личность, способная действовать поверх профессиональных границ и создающая новую технологическую и социальную реальность в области повышения качества жизни человека в постиндустриальном обществе. Поэтому стратегическим ориентиром для университета сегодня является создание системы выявления талантливых школьников, их раннего привлечения в университетскую среду для формирования качеств «своего» абитуриента, т.е. мотивированного и подготовленного к обучению по внутренним корпоративным стандартам университета.

Такой подход позволит университету выходить за границы своего территориального присутствия и активно искать, и привлекать таланты на территориях соседних регионов без существенного увеличения финансовых издержек.

«а, — рассказывает психолог, карьерный консультант, программный директор Школы Осознанного Развития Елена Рагозина. — Современные дети не понимают ту информацию, которую им доносят на днях открытых дверей, проходящих по классической схеме. Поэтому побеждают ВУЗы, распространяющие информацию о себе заблаговременно и не в традиционных направлениях.

* выявления на территории СФО абитуриентов с признаками одаренности и высокой мотивации к обучению,
* отбор среди выявленных абитуриентов в бакалавриат наиболее перспективных,
* выстраивание индивидуальной коммуникации с каждым из выбранных абитуриентов,
* формирование персональных рекомендаций каждому из абитуриентов с учетом его интересов и потребностей,
* разработка стратегии информационного сопровождения рекрутинговой кампании ТГУ в соцети, ориентированной на абитуриентов с высоким потенциалом,
* отслеживание результатов привлечения и поступления абитуриентов с высоким потенциалом, привлеченных через социальную сеть.

**Предполагаемые результаты**

Анализ профилей не менее 10к

Составление 6 рейтингов абитуриентов по целевым критериям отбора: мотивация к изучению предметов определенного направления (гуманитарные, точные и естественные науки), интеллект, креативность, личностная мотивация.

Поступление в ТГУ не менее 100 абитуриентов с высоким потенциалом, выявленным через социальную сеть.

# Обследование объекта сервиса поиск абитуриентов на базе технологий NLP и машинного обучения

## Формулировка требований к сервису поиска абитуриентов на базе технологий NLP и машинного обучения

Функционал сервиса:

* Составлять прогноз абитуриентов
* Самообучение системы
* Обновление БД
* Обработка называний музыкальных групп
* Работа с файлом JSON

**Предполагаемые статьи расходов.**

* Руководство проектом, координация взаимодействия с партнерами - 30 000
* Поиск потенциальных абитуриентов в социальной сети - 10 000
* Выгрузка пользовательских данных для анализа - 10 000
* Очистка и подготовка данных для анализа - 10 000
* Анализ данных - 30 000
* Выявление перспективных абитуриентов - 30 000
* Исследование факторов выбора абитуриентом вуза - 30 000
* Подготовка контента под 3 целевые группы абитуриентов для рекрутинга Вконтакте - 50 000
* Запуск и сопровождение сообществ - 30 000
* Организация персональной коммуникации с абитуриентами в соц. сети - 50 000
* Анализ результатов рекрутинговой кампании - 20 000

Общая сумма расходов - 300 000 рублей.

## Обзор аналогов сервиса поиска абитуриентов на базе технологий NLP и машинного обучения

Определения:

* **Парсер** (от англ. *parser*) или **граббер** (от англ. *grabber*) — программное обеспечение, предназначенное для анализа и разбора исходных данных, с целью их обработки и дальнейшей использования в требуемом виде.
* **Парсинг –** автоматический анализ и сбор данных по заданному признаку.
* **Целевая группа, целевая аудитория** — термин, используемый в маркетинге или рекламе для обозначения группы людей, объединенных общими признаками, или объединенной ради какой-либо цели или задачи.

Задачи:

* Анализ студентов ХМАО и разбиение их на целевые группы по направлениям обучения
* Научить машину распознавать абитуриента по профилю социальной сети ВКонтакте

Критерии для сравнения аналогов:

* Цена
* Работа с API VK
* Тип ПО
* Скорость обработки
* Машинное обучение (Анализ данных)

В ходе анализа не было выявлено ни одного прямого аналога. В результате чего, был произведен поиск косвенных аналогов, занимающихся схожим функционалом.

Аналоги:

* Проект: «Поиск и привлечение абитуриентов с высоким потенциалом через социальную сеть» Томского государственного университета - далее Проект
* Сервис поиска целевой аудитории ВКонтакте vk.barkov.net
* Vk Audio Parser v2.2
* Яндекс.Музыка
* Pepper.ninja

В ходе сравнения аналогов, была составлена сравнительная таблица:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Критерии/ПО | Цена (руб/мес.) | Работа с музыкой | Тип ПО | Скорость обработки (пользователей/мин.) | Анализ данных |
| Проект | ➖ | ➖ | Неизвестен | Неизвестна | ✔ |
| vk.barkov.net | 390 | ✔,➖ (Только со страницы профиля) | Web-сервис | 3000 | ➖ |
| Vk Audio Parser v2.2 | 1200 | ✔ | Настольное ПО | 150 | ➖ |
| Pepper.ninja | 690 | ➖ | Web-сервис | 2000 | ➖ |
| Яндекс.Музыка | 100 | ✔ | Web-сервис | Персонально | ✔ |

# расширить таблицу, добавить другие критерии взять из диалога аналог

Данные таблицы актуальный на 15 июня 2018 г.

Как видно из таблицы сравнения, одним из главных критериев был анализ данных, данному критерию удовлетворяют Яндекс.Музыка и Проект.

Из описания Проекта, реализуется схожая функция – поиск абитуриентов по мотивации к изучению предметов определенного направления (гуманитарные, точные и естественные науки).

Яндекс.Музыка на базе машинного обучения анализирует список музыки пользователя, его настроение и строит ежедневный трек лист. Так же Яндекс проводил исследование «У каждого поколения — своя музыка. Или нет», в котором анализировалась музыка для каждого поколения. В результате была выявлена зависимость, подробная информация в источниках литературы [#].

Настольное ПО Vk Audio Parser v2.2 работал с музыкой через API VK, на данный момент функционал API VK AUDIO закрыт, программа перестала работать. Интерфейс программы оставляет желать лучшего. Для работоспособности программы не нужен сервер.

vk.barkov.net и Pepper.ninja имеют приятный интерфейс и быструю скорость обработки. Скорость можно поднять, за счет другого тарифного плана.

Проанализировав аналоги было принято решение писать web-сервис. Разработка данного сервиса актуальна для университетов, прямых аналогов не имеет.

## Проектирование сервиса поиска абитуриентов на базе технологий NLP и машинного обучения

Разработка начинается с выбора модели жизненного цикла программного обеспечения. Воспользовавшись рекомендациями Института качества программного обеспечения SQI были заполнены таблицы, на основе которых был сделан вывод о необходимой модели.

Таблица 3.1

Выбор модели жизненного цикла на основе характеристик требований

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Номер критерия | Критерии категории требований | Ответ на критерий |
| 1. | Являются ли требования к проекту легко определимыми и реализуемыми? | Нет |
| 2. | Могут ли требования быть сформулированы в начале ЖЦ? | Да |
| 3. | Часто ли будут изменяться требования на протяжении ЖЦ? | Нет |
| 4. | Нужно ли демонстрировать требования с целью их определения? | Да |
| 5. | Требуется ли проверка концепции программного средства или системы? | Нет |
| 6. | Будут ли требования изменяться или уточняться с ростом сложности системы (программного средства) в ЖЦ? | Да |
| 7. | Нужно ли реализовать основные требования на ранних этапах разработки? | Да |

Таблица 3.2

Выбор модели жизненного цикла на основе характеристик команды разработчиков

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Номер критерия | Критерии категории команды разработчиков проекта | Ответ на критерий |
| 1. | Являются ли проблемы предметной области проекта новыми для большинства разработчиков? | Да |
| 2. | Являются ли инструментальные средства, используемые в проекте, новыми для большинства разработчиков? | Да |
| 3. | Изменяются ли роли участников проекта на протяжении ЖЦ? | Нет |
| 4. | Является ли структура процесса разработки более значимой для разработчиков, чем гибкость? | Нет |
| 5. | Важна ли легкость распределения человеческих ресурсов проекта? | Да |
| 6. | Приемлет ли команда разработчиков оценки, проверки, стадии разработки? | Да |

Таблица 3.3

Выбор модели жизненного цикла на основе характеристик коллектива пользователей

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Номер критерия | Критерии категории коллектива пользователей | Ответ на критерий |
| 1. | Будет ли присутствие пользователей ограничено в ЖЦ разработки? | Да |
| 2. | Будут ли пользователи оценивать текущее состояние программного продукта (системы) в процессе разработки? | Да |
| 3. | Будут ли пользователи вовлечены во все фазы ЖЦ разработки? | Нет |
| 4. | Будет ли заказчик отслеживать ход выполнения проекта? | Да |

Таблица 3.4

Выбор модели жизненного цикла на основе характеристик типа проектов и рисков

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Номер критерия | Критерии категории коллектива пользователей | Ответ на критерий |
| 1. | Разрабатывается ли в проекте продукт нового для организации направления? | Да |
| 2. | Будет ли проект являться расширением существующей системы? | Да |
| 3. | Будет ли проект крупно- или среднемасштабным? | Да |
| 4. | Ожидается ли длительная эксплуатация продукта? | Да |
| 5. | Необходим ли высокий уровень надежности продукта проекта? | Да |
| 6. | Предполагается ли эволюция продукта проекта в течение ЖЦ? | Да |
| 7. | Велика ли вероятность изменения системы (продукта) на этапе сопровождения? | Да |
| 8. | Является ли график сжатым? | Да |
| 9. | Предполагается ли повторное использование компонентов? | Да |
| 10. | Являются ли достаточными ресурсы (время, деньги, инструменты, персонал)? | Нет |

На основании результатов, представленных в таблицах 3.1 – 3.4 для спроектированного ПО преимущественно подходит инкрементная модель жизненного цикла.

В инкрементной модели полные требования делятся на различные версии ПО. Каждая версия - это определенный этап сборки общего ПО. Каждый модуль проходит через фазы определения требований, проектирования, кодирования, внедрения и тестирования. Процесс циклов будет продолжаться до тех пор, пока не будут добавлены все необходимые функции и ПО не будет полностью готово. Схема инкрементной модели представлена на рисунке #.



Разработка программного обеспечения подразумевает под собой 3 итерации со своими подзадачами:

* Работа с базой данных
  + Проектирование БД
  + Первоначальный сбор данных
  + Очистка данных
* Построение модели ПО
  + Проектирование моделей ПО
  + Доработка сборщика данных
  + Доработка очистки данных
  + Машинное обучение
* Готовый сервис
  + Сбор всех модулей в один сервис

Алгоритм подготовки датасета



Рисунок # - алгоритм подготовки датасета

Общий алгоритм работы программы

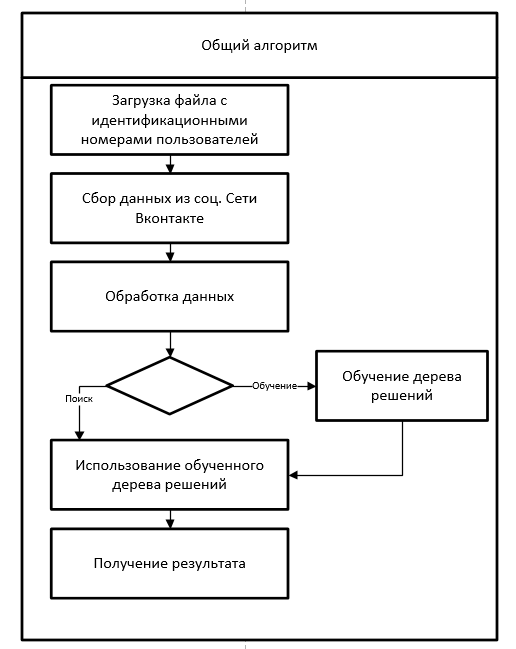


Рисунок # - общий алгоритм работы программы

## Проектирование логической модели сервиса поиска абитуриентов на базе технологий NLP и машинного обучения

## Идентификация сценариев сервиса поиска абитуриентов на базе технологий NLP и машинного обучения

## Проектирование базы данных сервиса поиска абитуриентов на базе технологий NLP и машинного обучения

Модель сущность-связь (англ. entity-relationship model, ERM, ER-модель) позволяет описывать концептуальные схемы предметной области.

ER-модель используется для высокоуровневого проектирования баз данных. С её помощью можно выделить ключевые сущности и обозначить связи, которые могут устанавливаться между этими сущностями.

ER-диаграмма представляет графическую структуру данных проектируемой БД. Сущности отображаются при помощи прямоугольников, таблиц, содержащих имя сущности - таблицы БД. Взаимосвязи сущностей отображаются в виде линий, соединяющих отдельные сущности.

Взаимосвязь показывает, что данные одной сущности ссылаются или связаны с данными другой.

В ходе проектирования базы данных была составлена ER - модель, рисунок # описание сущностей описано ниже.

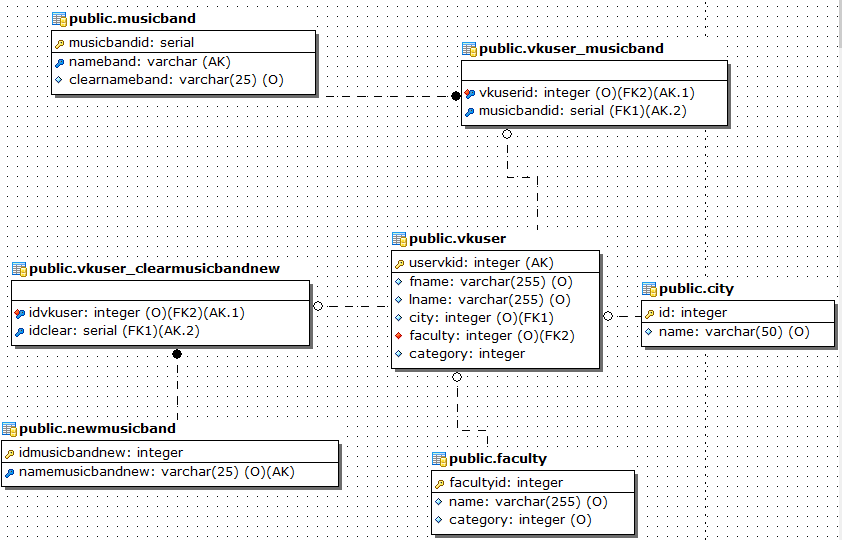


Рисунок # ER - модель.

Описание таблиц БД:

vkuser - таблица пользователя Вконтакте:

* uservkid – идентификационный номер пользователя Вконтакте
* fname – имя пользователя Вконтакет
* lname – фамилия пользователя Вконтакте
* city- - идентификационный номер города пользователя Вконтакте
* faculty - идентификационный номер факультета пользователя Вконтакте
* category – категория пользователя – обучающая или поисковая.

musicband – таблица аудио исполнителей из Вконтате:

* musicbandid - идентификационный номер аудио исполнителей Вконтакте
* nameband - название очищенного аудио исполнителя Вконтакте
* clearnameband – пред очищенные данные аудио исполнителя Вконтакте

vkuser\_clearmusicband – таблица реализующая связь многие ко многим:

* vkuserid – идентификационный номер пользователя Вконтакте
* musicbandid – идентификационный номер аудио исполнителей Вконтакте

newmusicband – таблица очищенных аудио исполнителей:

* idmusicband - идентификационный номер очищенного аудио исполнителей Вконтакте
* namemusicbandnew - название очищенного аудио исполнителя Вконтакте

vkuser\_clearmusicbandnew – таблица реализующая связь многие ко многим:

* idvkuser – идентификационный номер пользователя Вконтакте
* idclear – идентификационный номер очищенного аудио исполнителей Вконтакте

city - таблица описания городов:

* id – идентификационный номер города
* name – наименование города

facukty - таблица факультетов:

* facultyid - идентификационный номер факультета пользователя Вкотнакте
* name - название факультета
* category – категория распределения факультета

## Разработка диаграммы развертывания сервиса поиска абитуриентов на базе технологий NLP и машинного обучения

Форма физического представления программной системы - это диаграмма развертывания (размещения). Необходима для полного физического представления системы. Диаграмма развертывания представлена на рисунке #.

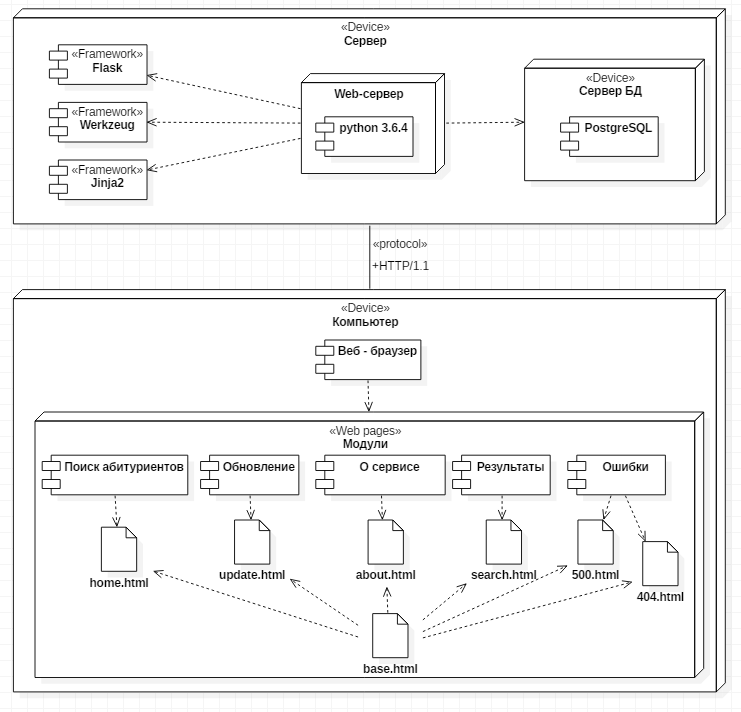


Рисунок # - диаграмма развертывания.

Диаграмма развертывания применяется для представления общей конфигурации и топологии распределенной программной системы и содержит изображение размещения компонентов по отдельным узлам системы. Кроме того, диаграмма развертывания показывает наличие физических соединений - маршрутов передачи информации между аппаратными устройствами, задействованными в реализации системы [#].

Клиент-серверная архитектура разделяет всю работающую систему на три различные части, определенным образом взаимодействующие между собой:

* клиентская приложение - это программа, работающая на компьютере пользователя и обеспечивающая интерактивное взаимодействие системы поиска абитуриентов с пользователем;
* серверная python - обеспечивает взаимодействие между пользователями и системой управления базами данных в клиент-серверном варианте работы.
* сервер базы данных - специализированная программа (чаще комплекс программ), предназначенная для организации и ведения базы данных.

Программа, работающая у пользователя, (клиентское часть) взаимодействует с сервером python, а она, при необходимости, обращается к серверу баз данных.

При этом физически сервер python и сервер баз данных могут располагаться как на одном компьютере, так и на разных. Это позволяет администратору при необходимости распределять нагрузку между серверами.

Для передачи данных между клиентскими приложениями и сервером, используется HTTP/1.1.

# Основания выбора средств разработки сервиса поиска абитуриентов на базе технологий NLP и машинного обучения

## Выбор СУБД для сервиса поиска абитуриентов на базе технологий NLP и машинного обучения

База данных - совокупность взаимосвязанных данных, организованных в соответствии со схемой базы данных таким образом, чтобы с ними мог работать пользователь. [# ГОСТ 34.321-96]

Система управления базами данных(СУБД) - Совокупность программ и языковых средств, предназначенных для управления данными в базе данных, ведения базы данных и обеспечения взаимодействия ее с прикладными программами. [# ГОСТ 20886-85]

Реляционная база данных представляет собой множество взаимосвязанных таблиц, каждая из которых содержит информацию об объектах определенного вида. Каждая строка таблицы содержит данные об одном объекте, а столбцы таблицы содержат различные характеристики этих объектов – атрибуты [# Академия Microsoft: Технология Microsoft ADO .NET Технология Microsoft ADO .NET Ч.А. Кариев]

Выбор систему управления баз данных (СУБД) представляет сложную задачу. Один из важнейших этапов разработки баз данных. Выбранный программный продукт должен удовлетворять многим критериям: текущим потребностям, будущим потребностям, финансовым затратам на приобретение оборудования, программного обеспечения и его использования.

При разработке тестировались схожие СУБД: MySQL, Oracle, PostgreSQL, SQLite.

# +- каждой

Сервис поиска абитуриентов будет работать СУБД PostgerSQL. Поэтому в рамках выпускной квалификационной работы будет использоваться она. Графические оболочки для работы с СУБД PostreSQL: HeidiSQL и pgAdmin 4. Данный выбор заключается в том, что они хорошо дополняют друг друга. PgAdmin 4 хорош для создания самой базы данных и ее настройки. HeidiSQL удобен для резервирования БД, просмотра и редактирования данных. Так же был рассмотрена графическая оболочка dbForge Studio Express for PostgreSQL. Данный продукт находится на стадии разработки и функционал продукта очень скуден, на момент написания ВКР был возможет лишь просмотр данных. Проектирование БД проводилось в сервисе dbdesigner.net и SQL Manager for PostgreSQL.

## Выбор языка программирования сервиса поиска абитуриентов на базе технологий NLP и машинного обучения

Основной задачей ВКР является выявление закономерностей среди абитуриентов при помощи машинного обучения. На сегодняшний день, это направление отлично развито в высокоуровневом языке программирования Python. Данный ЯП имеет много вспоминающих библиотек для машинного обучения, поддерживается как front-end, так и back-end разработка. Для выполнения поставленных задач python наилучшее решение.

Для создания веб-приложения был использован микро-фреймворк Flask. Быстрый, простой, не имеет ни чего лишнего, нагружающего серверное оборудование, использует шаблонизатор Jinja2 и набор инструментов библиотеки Werkzeug для HTTP запросов.

Так как API VK AUDIO закрыты, то необходим сборщик данных. Для данного был выбран популярный инструмент для автоматизации браузера - Selenium.

Преимущества всего стека-технологий – бесплатно распространяемое ПО, большой объем информации в сети Интернет.

# Разработка сервиса поиска абитуриентов на базе технологий NLP и машинного обучения

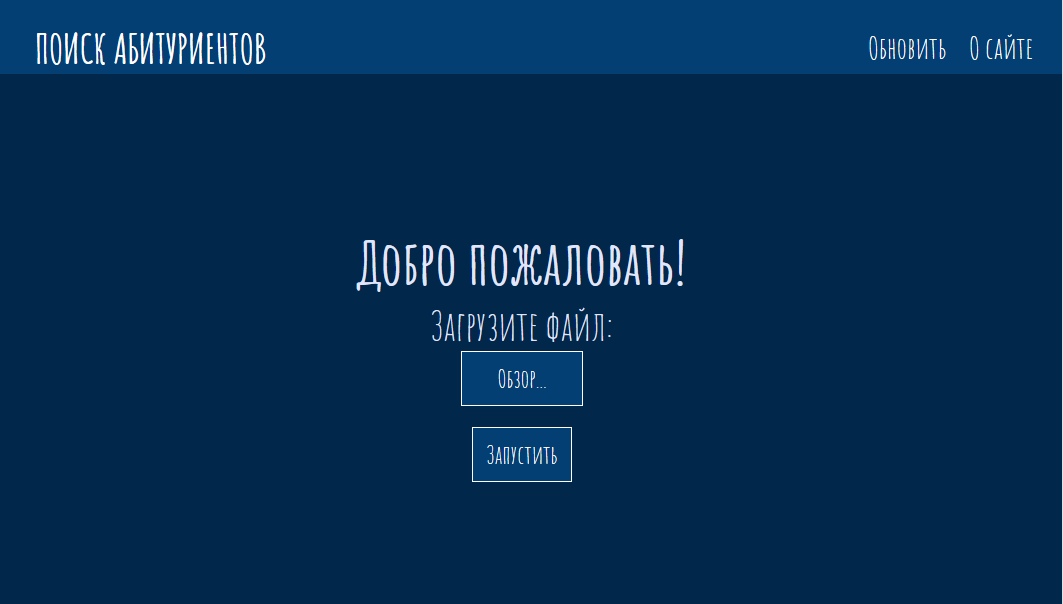
## Разработка интерфейса сервиса поиска абитуриентов на базе технологий NLP и машинного обучения

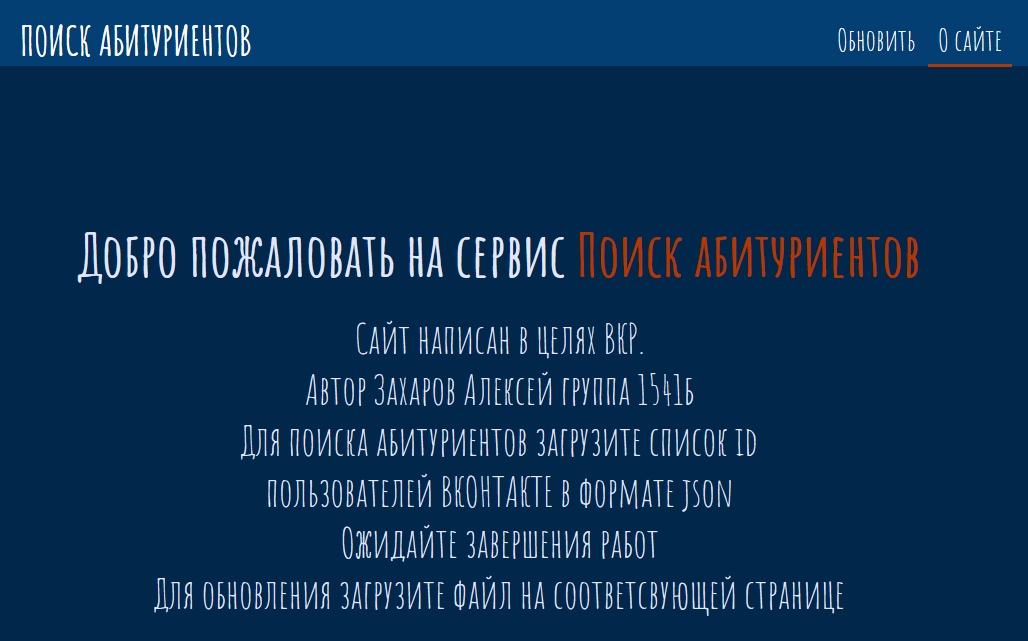
В ходе написания выпускной квалификационной работы был разработан минимальный интерфейс сервиса при помощи микро-фреймворка – Flask.

В сервисе присутствует три вкладки, «Главная» (Поиск абитуриентов), «О сайте», «Обновить». Интерфейс представлен на рисунках ниже.

Описание страницы поиск абитуриентов: На странице расположены две кнопки – запуск поиска и выбор файла из файловой системы пользователя.

Описание страницы информации абитуриентов: На странице расположено описание сервиса, и возможная работа с ним.





# Тестирование сервиса поиска абитуриентов на базе технологий NLP и машинного обучения

## Тестирование интерфейса сервиса поиска абитуриентов на базе технологий NLP и машинного обучения фокус-группой

Для фокус-группы из 20 человек была составлена анкета с вопросами, (рисунок ниже#) и прототип интерфейса (рисунок ранее#). Фокус-группа состояла из разновозрастных участников с разным родом деятельности. Результаты представлены в таблице #.

Таблица 1 – Анкета для фокус-группы.

|  |  |
| --- | --- |
| **Вопрос** | **Ответ** |
| 1. Оцените читаемость текстов в программе по 10-балльной шкале.   (*1-очень низкая, 10-очень высокая*) |  |
| 1. Оцените шрифт, используемый в программном продукте. (*Да/Нет*) |  |
| 1. Оцените цветовую гамму программного продукта по 10 –балльной шкале. (*1-очень низкая, 10-очень высокая*) |  |
| 1. Насколько интуитивно понятна навигация в программе?  * *Совсем непонятна* * *Немного непонятна* * *Достаточно понятна* * *Хорошо понятна* |  |
| 1. Что бы вы поменяли в программном продукте? (*письменно*) |  |
| 1. Что нужно сделать, чтобы начать поиск абитуриентов? (*письменно*) |  |
| 1. Опишите не удобное расположение кнопок на формах (*письменно*) |  |
| 1. Что вам не нравится в нашем продукте? (*письменно*) |  |

Результаты анализа полученных анкет и решение на их основе:

Таблица # –Результаты оценки анкет фокус-группы.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Вопрос | Результат | Решение на основе результатов. |
| 1 | Оцените читаемость текстов в программе по 10-балльной шкале. (*1-очень низкая, 10-очень высокая*) | 4,8 | Требуются изменения. |
| 2 | Оцените шрифт, используемый в программном продукте. (*Да/Нет*) | Да | Изменений не требуется. |
| 3 | Оцените цветовую гамму программного продукта по 10 –балльной шкале. (*1-очень низкая, 10-очень высокая*) | 8,2 | Изменений не требуется. |
| 4 | Насколько интуитивно понятна навигация в программе?   * *Совсем непонятна* * *Немного непонятна* * *Достаточно понятна* * *Хорошо понятна* | Хорошо понятна | Изменений не требуется. |
| 5 | Что бы вы поменяли в программном продукте? (*письменно*) | Изменить толщину шрифта, шрифт не серьезный. | |
| 6 | Что нужно сделать, чтобы начать поиск абитуриентов? (*письменно*) | 1. Выбрать файл 2. Нажать кнопку запуска 3. Ждать завершения процесса. | |
| 7 | Опишите не удобное расположение кнопок на формах (*письменно*) | Кнопки расположены интуитивно, но слишком сжато друг к другу. | |
| 8 | Что вам не нравится в нашем продукте? (*письменно*) | 1) Уменьшить пустое пространство  2) Толщину шрифта  3) Шрифт слишком сложный для восприятия  4) Пустое расстояние на главной странице  5) Расстояние между кнопками | |

Исходя из результатов тестирования, программный продукт был хорошо принят фокус группой. На основе оценок и пожеланий выявлены проблемные участки сервиса, которые были исправлены.

# Заключение

# Список использованных источников

В. В. Бахтизин, Л. А. Глухова Технология разработки программного обеспечения Допущено Министерством образования Республики Беларусь в качестве учебного пособия для студентов

# Приложения

# Приложение А Техническое задание на создание сервиса поиска абитуриентов на базе технологий NLP и машинного обучения

# Приложение Б Диаграмма вариантов использования

# Приложение В Диаграмма классов

# Приложение Г Диаграмма развёртывания

# Приложение Д Диаграмма базы данных сервиса поиска абитуриентов на базе технологий NLP и машинного обучения

ПРИЛОЖЕНИЕ #