**1. Введение:**

Общей целью проекта является создание приложения “Персональный помощник для студентов”. Основными реализуемыми функциями приложения в рамках этого проектного практикума выбраны поиск статей по ключевым словам, получение текстового файла по фото текста.

**2. Анализ проблемы:**

* **Общее описание текущей ситуации, которую мы планируем улучшить с помощью IT-решения:**  
  На данный момент студенты часто сталкиваются с трудностями при поиске и обработке необходимой информации для своих учебных задач. Отсутствие эффективного инструмента для систематизации и поиска научных статей по ключевым темам может привести к затратам большого количества времени на поиск релевантной информации. Кроме того, получение текстового файла по фотографии текста является важной задачей, учитывая ситуации, когда доступ к электронным версиям материалов ограничен или когда необходимо быстро извлечь информацию из бумажных источников.
* **Детальное описание решаемых проблем:**  
  Изучение существующих проблем и ограничений, с которыми сталкиваются студенты, выявляет несколько ключевых аспектов. Во-первых, ограниченный доступ к актуальным исследованиям и статьям является одним из основных барьеров для успешного выполнения учебных заданий. Библиотеки и онлайн-ресурсы предоставляют множество материалов, но часто студенты испытывают затруднения в поиске и выборе наиболее релевантной информации из огромного объема данных.  
  Во-вторых, ограниченная возможность получения текстовых данных из фотографий или сканов текста создает дополнительные трудности при работе с материалами, которые могут быть доступны только в печатном формате. Эта проблема становится особенно актуальной в условиях ограниченного времени, когда студентам необходимо быстро обрабатывать большое количество информации.

***Наша версия "Персонального помощника для студентов" нацелена на решение этих проблем путем предоставления эффективных инструментов для поиска, организации и конвертации информации, что в конечном итоге сократит временные затраты студентов на подготовку к учебным заданиям и исследовательским проектам.***

**3. Описание решения:**

**Концепция IT-решения:**  
Наша концепция IT-решения "Персональный помощник для студентов" включает в себя функции, которые мы планируем реализовать с помощью библиотек языка Python, использования фреймворков TensorFlow, Keras, предобученных моделей, а также API популярных мессенджеров и поисковых систем.

* **1. Распознавание текста:***Функциональность:* Использование предобученной модели оптического распознавания символов (OCR) для конвертации текста с фотографий или сканов.  
  *Важные особенности:* функционал данного решения предполагает возможность предоставления исходных данных в файлах различного формата, что выгодно отличает предлагаемое решение от многих существующих, требующих исходные данные только в одном формате (зачастую pdf) .
* **2. Поиск статей по ключевым словам:**  
  *Функциональность:* Использование предобученной модели для автоматизированного поиска и сортировки научных статей по ключевым словам в отдельных библиотечных информационных ресурсах.  
  *Важные особенности:* Функционал для сохранения интересующих статей. Возможна быстрая адаптация данного решения под иные библиотечные ресурсы путем изменения решения в части механизма формирования запроса и обработки ответа конкретного сервера.

**План реализации проекта:**

**1. Этапы работы**

Работа над проектом происходит в течение 3 спринтов.

*1 этап включает в себя:*  
- Разбор задачи практикума  
- Определение с концепцией проекта и реализуемыми функциями  
- Подготовка документации проекта  
- Выбор инструментов для решения поставленных задач  
- Подготовка дизайна интерфейса приложения  
- Реализация дизайна интерфейса  
  
*2 этап включает в себя:*  
- Реализация бэка проекта  
- Подготовка и анализ данных для дальнейшей обработки  
- Подключение функционала распознавания текста по фото  
- Подключение функционала поиска статей по ключевым словам  
- Консультации с ментором  
  
*3 этап включает в себя:*- Тестирование и подготовка проекта к презентации  
- Подготовка отчета о проделанной работе и Руководства Пользователя  
- Консультации с ментором  
- Защита проекта на питч-сессии

**2. Распределение ролей:**

В команде определены следующие роли: Тимлид проекта, Дизайнер интерфейсов, Fullstack-разработчик, ML-инженер.  
Распределение задач:  
Тимлид (капитан) проекта - отвечает за планирование, отслеживание прогресса, соблюдение сроков, мотивацию и сфокусированность команды, устранение препятствий при работе команды.  
Дизайнер интерфейсов - отвечает за разработку дизайна интерфейсов проекта и UI/UX решения.  
Fulstack-разработчик - отвечает за разработку и поддержание Frontend и Backend составляющих проекта.  
ML-инженер - отвечает за интеграцию, настройку и оптимизацию предобученных моделей в проект, а также обработку и анализ данных.

**3. Ресурсы:**

* *Технические ресурсы:*   
  <https://nlp.stanford.edu/projects/glove/>
* <https://code.google.com/archive/p/word2vec/>
* <https://fasttext.cc>
* <https://keras.io/guides/functional_api/>
* <https://keras.io/api/layers/core_layers/embedding/>
* <https://blog.keras.io/using-pre-trained-word-embeddings-in-a-keras-model.html>
* <https://keras.io/api/layers/recurrent_layers/>
* <https://keras.io/api/layers/convolution_layers/convolution1d/>
* ***Информационные ресурсы:***   
  - Учебные материалы платформы и информационные ресурсы Университета;  
  - Пользовательские руководства и соглашения;  
  - Взаимодействие с онлайн-библиотеками и образовательными ресурсами для получения доступа к различным материалам в формате текста;  
  - Базы Данных Научных Статей;  
  - Предобученные Модели искусственного интеллекта.
* ***Временные ресурсы****:* **3 недели** спринта в срок **с 4 по 22 декабря 2023 года** , включающие работу каждого участника над проектом, а также регулярные встречи команды для обмена результатами, обсуждения проблем и планирования следующих шагов.

**4. Используемые технологии (технологии, инструменты, алгоритмы):**

**Модели для распознавания** оптического распознавания символов (OCR) на основе сверточных нейронных сетей (CNN); модели для поиска и сортировки научных статей по ключевым словам на основе рекуррентных нейронных сетей (сетей LSTM, двунаправленных рекуррентных нейронных сетей, сетей GRU), моделей для поиска и сортировки научных статей по ключевым словам на основе одномерных сверточных нейронных сетей (Conv1D) c применением механизма “внимания”. Окончательный выбор используемой модели будет сделан по результатам тестов. Использование функционального API (не sequential) фреймворка Tensorflow Keras. Применение технологии Embedding. Использование предварительно обученных векторных представлений GloVe (Global Vectors), Word2Vec, FastText. Применение стандартных библиотек языка программирования Python для обработки ответов сервера и подготовки запросов. Использование остаточной CNN для классификации ResNet.

**4. Практическая ценность и применимость:**Проект ориентирован на создание решения, которое помогает студентам оптимизировать учебный процесс, получать необходимую информацию удобнее и в более короткие сроки. Основная идея заключается в том, чтобы использовать современные технологии и предобученные модели искусственного интеллекта для решения повседневных задач студентов. Ценность проекта и значимость возрастает благодаря простоте и доступности предлагаемого решения.  
Конкретный функционал проекта выбран на основе потребностей, которые ранее высказывались студентами нашего направления, что подтверждает практическую значимость нашей реализации проекта.

**4.1 Риски использования:**

**а) проблема исчезающего градиента.**

Проблема исчезающего градиента — это проблема потери информации.

Чем длиннее последовательность, тем больше вероятность того, что информация о первых значениях будет теряться. Вследствие этого, помощник может не эффективно работать с длинными взаимосвязанными последовательностями слов, используемыми студентом в качестве “ключевых”.

Для частичного решения данной проблемы в нашем помощнике используются нейронные сети на основе предобученных LSTM - слоев Keras. Однако, данное решение не позволяет полностью решить данную проблему.

Рекомендация по решению проблемы:

При использовании функционала нашего помощника в части поиска и сортировки научных статей по ключевым словам, рекомендуем использовать в качестве ключевых слов либо отдельные слова, либо последовательности из не более чем 3-х слов естественного языка.

**б) проблема “зашумленности” изображений, передаваемых для распознавания.**

Данная проблема заключается в невозможности используемой модели корректно выделить в передаваемых данных признаки, необходимые для сопоставления частей изображения соответствующим кодам символов в кодировке ASCII, и, как следствие, некорректном результате распознавания предоставленного на вход модели изображения.

Для частичного решения данной проблемы в нашем помощнике используются нейронные сети на основе сверточных слоев Conv2D Keras, а также архитектура U - net, в совокупности позволяющих минимизировать случаи некорректного распознавания подаваемых на вход изображений. Однако, данное решение не позволяет полностью решить данную проблему и исключить случаи некорректного распознавания.

Рекомендация по решению проблемы:

При использовании функционала нашего помощника в части распознавания изображений рекомендуется во избежание риска некорректного распознавания текстовой информации, подавать на вход четкие изображения или их сканы разрешением не ниже 75 dpi.

**в) проблема некорректной обработки запроса**

При построении модели взаимодействия с серверами сторонних информационных ресурсов наш помощник в части поиска и сортировки научных статей по ключевым словам был оптимизирован под взаимодействие с конкретными библиотечными ресурсами.

Соответственно, использование данного помощника при обращении к сторонним ресурсам может вызвать некорректную обработку запроса сервером либо некорректную обработку ответа сервера помощником.

Рекомендация по решению проблемы:

Разработка стратегии обработки ошибок при взаимодействии с внешними ресурсами, в том числе механизмов обработки ошибок и возврата информативных сообщений. Помимо этого изучение документации стороннего ресурса, всех доступных методов запросов, параметров и ограничений может минимизировать риски.  
**г) Риски цифровой безопасности пользователя:** будучи онлайн-приложением решение потенциально может нести риски уязвимости передаваемой пользователем информации, что может повлечь ущерб для пользователя и создателей приложения. Для минимизации подобных рисков приложение не имеет доступа к персональной информации о пользователе, и использует безопасные протоколы передачи данных.

**5. Команда и план действий:**

**1. Состав команды:**Ирина Артемьева (Тимлид/капитан проекта)  
Антон Гордон (ML-инженер)  
Евгений Тяжков (Fullstack-разработчик)  
Сергей Соколов (Дизайнер интерфейсов)

**2. Структура процесса разработки.**Реализация решения происходит по гибкой методологии разработки, предусматривая командную работу в формате спринтов с регулярной синхронизацией на общих созвонах. Такой подход позволяет адаптировать разработку к возможным препятствиям в условиях сжатых сроков и реагировать на уточнения в критериях оценки.  
План разработки включает этапы анализа поставленной задачи и проектирования решения, разработки и развертывания модели, создание пользовательского интерфейса приложения, в том числе создание фронтенд и бэкенд частей “Универсального помощника студента”, а также тестирование проекта. В общей сложности время на реализацию по оценкам команды совпадает со временем отведенным на проект (и составляет работу в течение трех спринтов), где в первом спринте упор делается на анализ и проектирование, во втором на разработку и развертывание, а в третьем на тестирование и доработку (багфиксинг) проекта.

**6. Заключение:**

**Основные достижения нашей команды во время работы над проектом:**Хотя этот пункт и есть в критериях оценки, но на этапе написания черновика предварительного планирования проекта еще рано говорить о достижениях команды. Тем не менее возможными достижениями в рамках этого практикума могут стать развитие навыков командной работы и взаимодействия, улучшение путем практики навыков разработки, тестирования и развертывания приложения с использованием моделей искусственного интеллекта, и как результат создание уникального проекта с очевидной значимостью в рамках поставленной задачи и применением современных технологий.

**Потенциал выбранного решения:**

Наш “Помощник студента” не только предоставляет студентам средства для более эффективного выполнения учебных заданий, но и имеет значительный потенциал для улучшения образовательного процесса:

* + **Улучшение Качества Исследований:** Легкость в поиске материалов способствует повышению качества студенческих исследовательских работ.
  + **Ускорение процессов в рамках образования студентов:** Возможность быстро получать текстовую информацию из различных источников позволяет студентам более эффективно распределять свое время и сосредотачиваться на актуальных задачах потенциально способна улучшить общее качество образования студентов.
  + **Облегчение Доступа к Образовательным Ресурсам:** Наш проект устраняет преграды при доступе к образовательным материалам, особенно в контексте библиотечных и онлайн-ресурсов, что способствует более широкому использованию образовательных ресурсов.

В итоге, наша реализация проекта "Персональный помощник для студентов" не только оптимизирует учебный процесс, но и предоставляет уникальные инструменты для улучшения образовательного опыта студентов, а использование технологий машинного обучения делает решение инновационным и соответствующим современным трендам развития технологий.