Министерство науки и высшего образования РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский университет ИТМО»
(Университет ИТМО)

Факультет Программной инженерии и компьютерной техники

Образовательная программа СППО 2021
Специализация Программная инженерия

О Т Ч Е Т

Об учебной практике

Тема задания: Автоматизация проверки шаблона ВКР

Обучающийся: *Чжоу Хунсян, P34131*

Руководитель практики от университета: *Маркина Т.А., к.т.н., старший преподаватель*

Практика пройдена с оценкой ____
Подписи членов комиссии:
_____ Ф.И.О.
(подпись)
_____ Ф.И.О.
(подпись)
_____ Ф.И.О.
(подпись)

Дата 04.03.2025

Санкт-Петербург
2025

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

Производственная практика – заключительный и важнейший этап образовательного процесса, направленный на проверку и закрепление компетенций обучающегося, полученных в процессе академического обучение и учебной практики путём работы над настоящим проектом в условиях, не отличающихся от обычного трудового распорядка компании, принимающей практику.

Целью производственной практики является демонстрация учащимся того, что он способен выполнять работу в рамках своей специальности. Проверка навыков осуществляется через выполнение индивидуального задания (Таблица 1).

Порядковый № этапа	**Наименование этапа**	**Задание этапа**
1	Исправить существующие ошибки и недочёты	Инструктаж обучающегося по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, а также правилами внутреннего трудового распорядка
2	Анализ требований и проектирование системы	Задание: Изучить требования к шаблону выпускной квалификационной работы, определить перечень параметров для автоматической проверки и составить техническое задание. Результат: Готовый документ, содержащий технические требования, архитектурную схему системы и описание её модулей.
3	Разработка и реализация системы	Задание: В первую очередь разработать модуль проверки шаблона, который анализирует структуру документа, его форматирование и наличие обязательных элементов. Затем создать модуль формирования отчёта, содержащего список выявленных несоответствий и рекомендации по их исправлению. Дополнительно реализовать модуль сбора статистики (частоту ошибок). Результат: Рабочая система, включающая модули проверки шаблона, формирования отчёта и сбора статистики. Разpfботанный модуль должен быть самостоятельным приложением и работать на Windows 11

4	Тестирование и исправление ошибок	Задание: После завершения разработки провести ручное тестирование системы, выявить возможные ошибки, устранить их и оптимизировать работу системы. Результат: Исправленная, оптимизированная и корректно работающая система, полностью соответствующая техническим требованиям.
5	Оформление отчётных документов в соответствии с требованиями	1. Должно быть подробное описание выполнения задач по этапам. Результаты задания необходимо разместить в приложения. 2. Оформление отчёта должно быть выполнено в соответствии с методическим пособием (https://books.ifmo.ru/file/pdf/2622.pdf) 3. Структура документа: титульный лист, введение, основная часть, заключение, примечания. 4. В основной части подробно описывается выполнение задач 2-4 этапов, в приложении помещаются результаты данных этапов. 5. Отчёт необходимо подгрузить в модуле практика как "письменный отчёт"
6	Получить отзыв руководителя практики	Получить отзыв с оценкой у руководителя практики в модуле Практики

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Этап 2. Анализ требований и проектирование системы

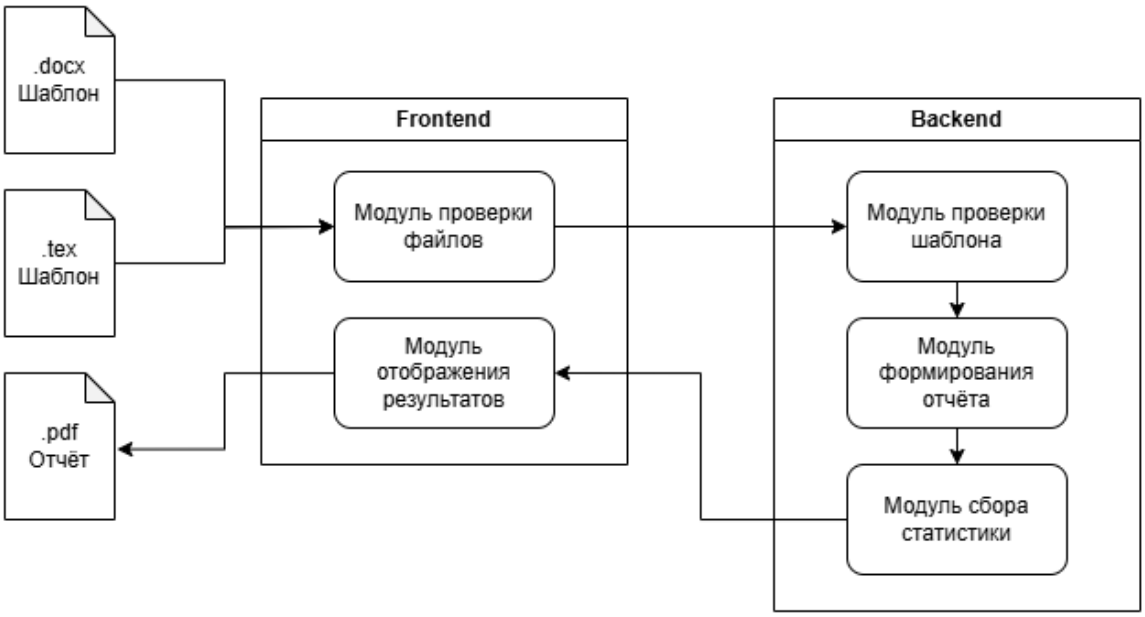
На данном этапе была проведена работа по анализу методических требований к оформлению ВКР. Изучены документы, регламентирующие структуру, форматирование, использование стилей, межстрочный интервал, шрифт и другие параметры. На основе анализа был составлен перечень параметров, подлежащих автоматической проверке, включая:

– Наличие всех обязательных разделов (введение, основная часть, заключение, список литературы и пр.)
– Используемые стили и соответствие их требованиям
– Размер и тип шрифта (например, Times New Roman, 14 пт.)
– Выравнивание, поля, отступы
– Корректное оформление заголовков

На основании проведённого анализа было составлено техническое задание на разработку системы. В нём были описаны цели и функции проекта, сформулированы функциональные и нефункциональные требования. Также была спроектирована архитектура системы, включающая следующие основные модули:

– Модуль проверки шаблона;
– Модуль формирования отчёта;
– Модуль сбора статистики.

Схема архитектуры и техническое задание представлены в Рисунке 1.



Уровень пользовательского интерфейса:

– Предоставляет интерфейс загрузки файлов и функцию проверки файлов.
– Отображает результаты проверки, отчеты в формате PDF и статистику ошибок.
– Взаимодействуйте с модулями на сервере для получения отчетов и статистики.

Уровень внутренней логики:

– Модуль проверки шаблонов – отвечает за анализ документов и проверку формата.
– Модуль генерации отчетов – создает отчеты с подробной информацией и рекомендациями.
– Модуль сбора статистики – собирает и хранит статистику, такую как частота ошибок и количество предложенных исправлений.

Этап 3. Разработка и реализация системы

В первую очередь был разработан модуль проверки шаблона. Он реализует алгоритмы анализа структуры документа .docx и .tex, проверяет соответствие форматирования заданным правилам, определяет наличие обязательных элементов и ошибок.

Сначала мы реализовали бэкэнд для анализа файлов .docx с использованием Java Spring Boot.

Во-первых, мы используем Java Spring Boot для реализации бэкэнда для анализа файлов .docx.

Здесь мы используем Apache POI XWPF для разбора и анализа формата .docx следующим образом:

```
public ValidationResponse validateTemplate(MultipartFile file) throws
IOException {
    result.clear();
    errorCountMap.clear();
    // Initialize result storage
    Set<String> checkedParagraphs = new HashSet<>();

    // To record reported errors
    Set<String> reportedFontErrors = new HashSet<>();
    Set<String> reportedFontSizeErrors = new HashSet<>();
    Set<String> reportedBoldErrors = new HashSet<>();
    Set<String> reportedAlignmentErrors = new HashSet<>();

    int totalParagraphs = 0;

    try (XWPFDocument doc = new XWPFDocument(file.getInputStream())) {
        // check contents
        // containsTableOfContents(doc);

        // To store text of all paragraphs
        StringBuilder allParagraphText = new StringBuilder();
        for (XWPFParagraph paragraph : doc.getParagraphs()) {
            String paragraphText = paragraph.getText().trim();

            if (paragraphText.isEmpty() ||
checkedParagraphs.contains(paragraphText)) continue;

            checkedParagraphs.add(paragraphText);
            totalParagraphs++;

            allParagraphText.append(paragraphText).append("\n");

            checkFont(paragraph, paragraphText, result, errorCountMap,
reportedFontErrors);
            checkFontSize(paragraph, paragraphText, result, errorCountMap,
reportedFontSizeErrors);
            checkBoldText(doc, getSectionTextList(), paragraph,
paragraphText, result, errorCountMap, reportedBoldErrors);


        }
        checkIsExitInDocument(allParagraphText.toString(),
getSectionTextList(), reportedBoldErrors);
```

```
        // Statistics of results
        ValidationStats stats = new ValidationStats();
        stats.setErrorTypeCount(errorCountMap);
        stats.setTotalParagraphs(totalParagraphs);
        stats.setTotalErrors(result.size());

        // If no error
        if (result.isEmpty()) {
            result.add(new ValidationMessage(
                    "NoErrors",
                    "Нет ошибок",
                    "Документ был проверен, ошибок не обнаружено.",
                    "OK"
            ));
        }

        return new ValidationResponse(result, stats);

    }
}
```

Во-вторых, мы используем Python для реализации бэкэнда для анализа файлов .tex.

```
@app.route('/api/validate/latex', methods=['POST'])
def validate_latex():
    file = request.files.get('file')
    if not file or not file.filename.endswith('.tex'):
        return jsonify({"error": "Please upload a .tex file"}), 400

    content = file.read().decode('utf-8')

    response = validate_tex(content)
    return jsonify(json.loads(response.to_json()))
```

Наконец, мы реализовали графический интерфейс с использованием Java FX, включает следующие компонеты:

1. **Кнопка загрузки файлов пользователя**: используется для загрузки файлов шаблонов.
2. **Список проблем**: Перечисляет проблемы форматирования в шаблоне, включая следующие:
– Тип ошибки,
– Описание ошибки,
– Предложения по модификации,
– Контекст ошибки
3. **Статистика вопросов**: подсчитайте количество различных типов вопросов.

4. **Загрузка отчета в формате PDF**: используется для загрузки созданного отчета о проблемах в формате PDF.

Этап 4. Тестирование и исправление ошибок

После реализации системы было проведено ручное тестирование на различных шаблонах ВКР. Были выявлены и устранены следующие проблемы:

– При формировании pdf-отчетов возникает ошибка в русской кодировке
– Проблема синтаксиса новой строки в контексте каталога .tex
– Проблема преобразования размера шрифта .docx
– Apache POI XWPF неправильно оценил наследование стилей документов .docx

По итогам оптимизации система стала работать стабильнее, а проверка выполняется быстрее. Все выявленные баги были устранены, а работа модулей приведена в соответствие с техническим заданием.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе прохождения практики была успешно реализована система автоматической проверки шаблонов ВКР, включающая три взаимосвязанных модуля в бэкэнде и интерфейс пользователя фронэед на Java. Программа позволяет существенно упростить процесс подготовки ВКР, повысить его точность и соответствие требованиям. Полученные результаты свидетельствуют о практической значимости проекта.

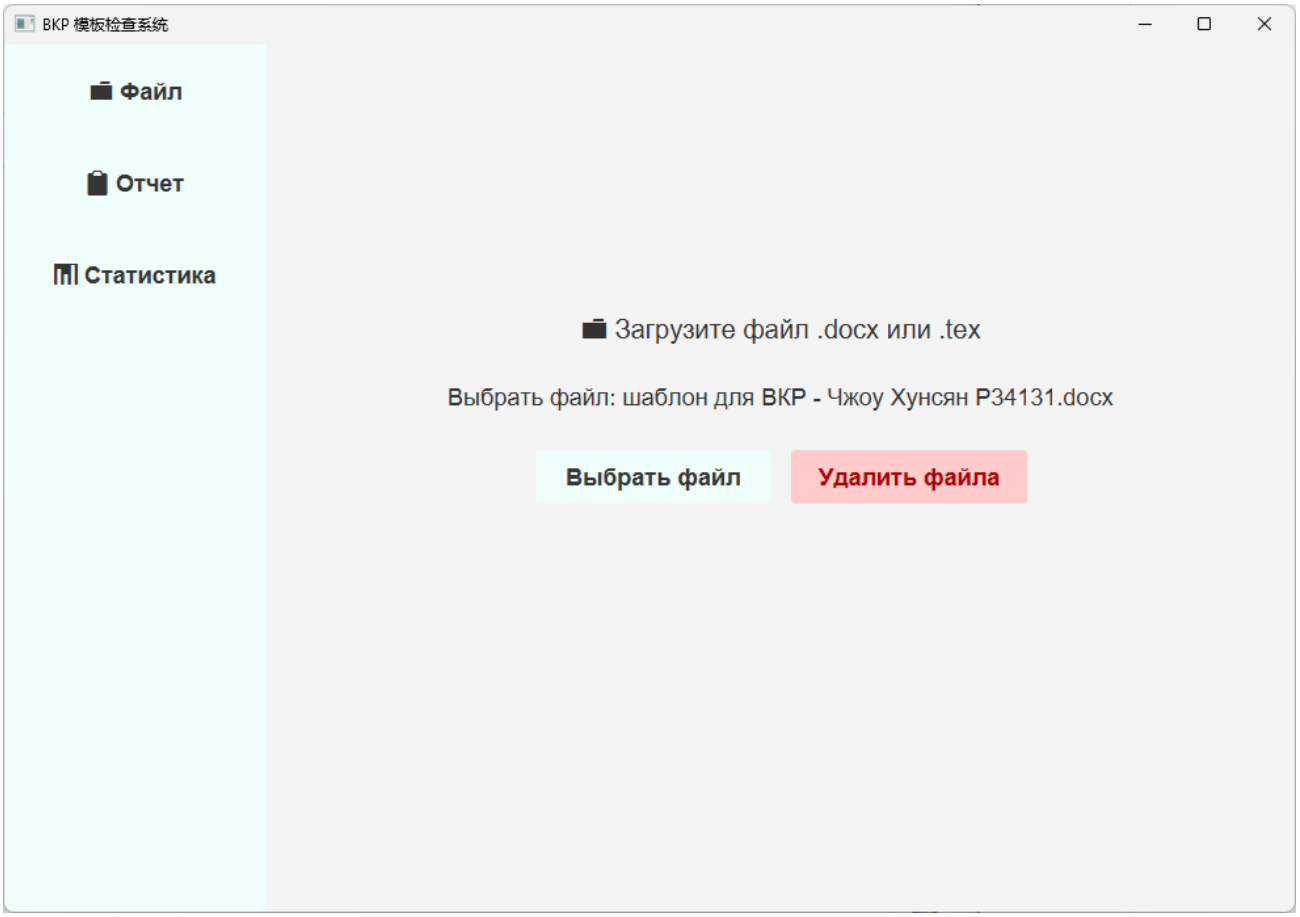
В дальнейшем систему можно расширить за счёт поддержки других форматов документов и интеграции с системами антиплагиата.

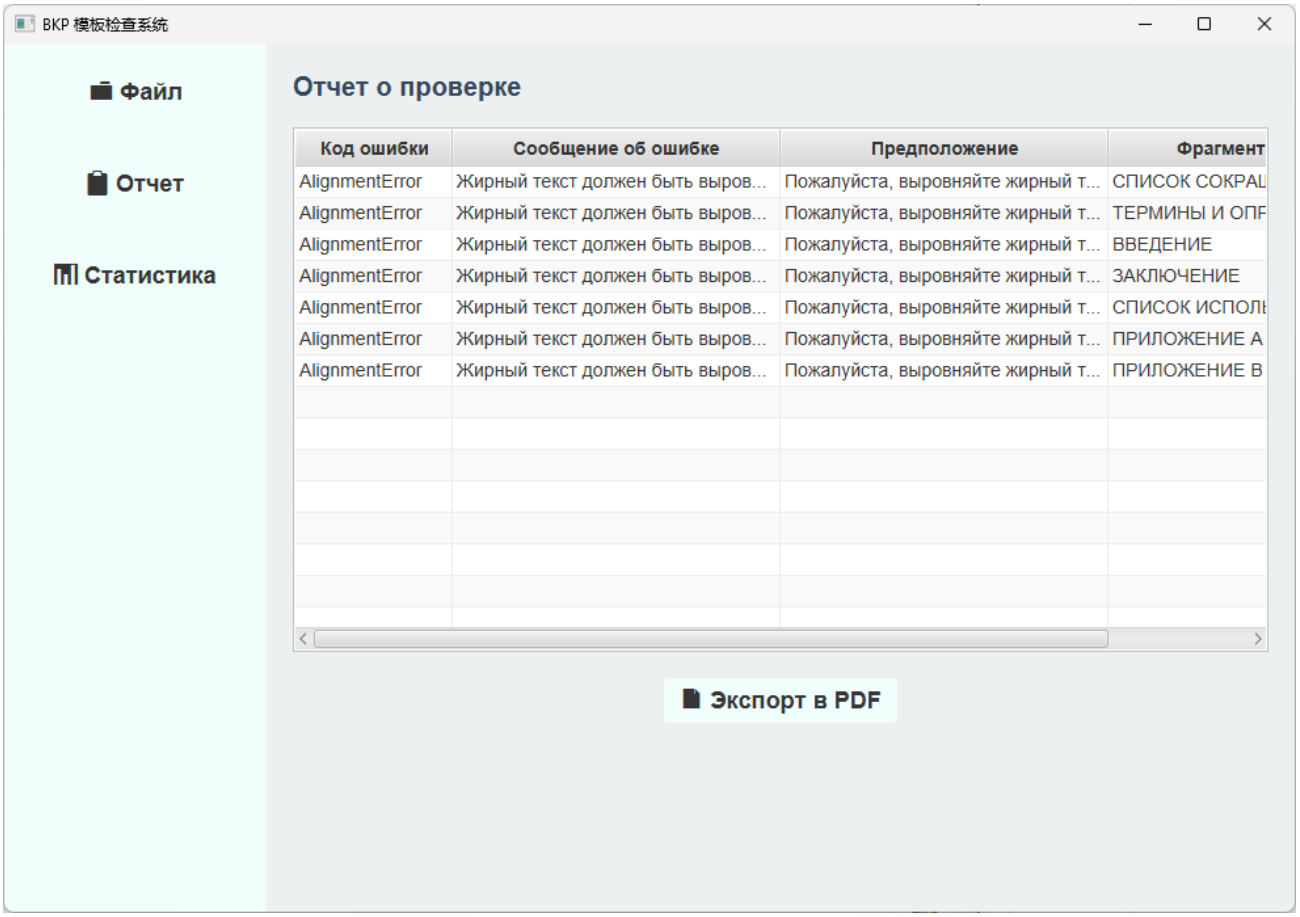
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

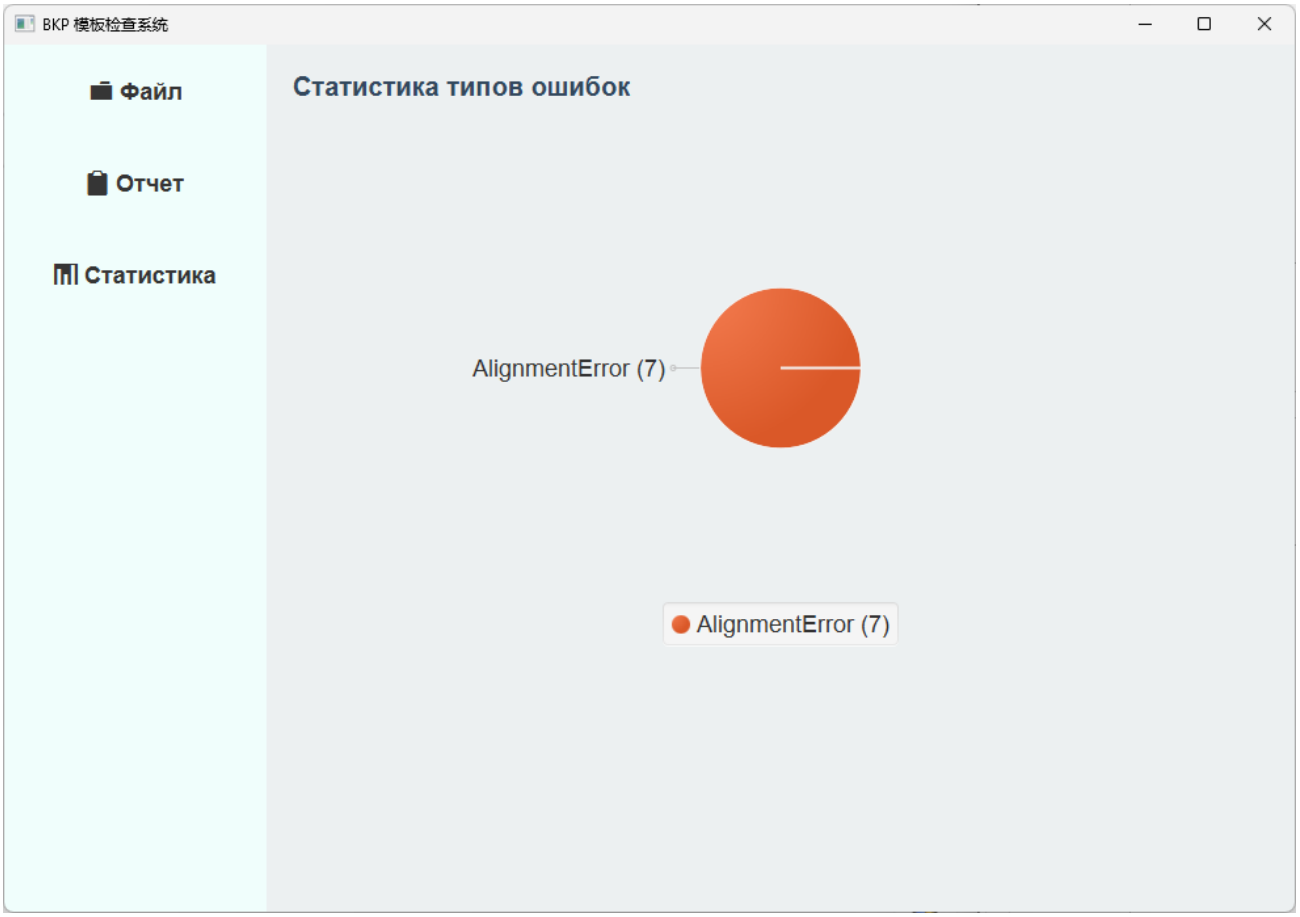
1. Маркина Т.А., Пенской А.В., Штенников Д.Г., Авксентьева Е.Ю., Ильина А.Г. Производственная практика магистрантов: организация и проведение [Электронный ресурс]. – СПб.: Университет ИТМО, 2021. – Режим доступа: https://books.ifmo.ru/file/pdf/2622.pdf
2. JavaFX. Официальная документация [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://openjfx.io
3. LaTeX Project. Официальный сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.latex-project.org
4. Apache POI – Java API for Microsoft Documents [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://poi.apache.org
5. Spring Boot – Spring Framework Project [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://spring.io/projects/spring-boot
6. Python Software Foundation. Официальный сайт Python [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.python.org
7. Flask – Lightweight Python Web Framework [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://flask.palletsprojects.com

ПРИМЕЧАНИЯ

Скриншоты работающего приложения:




BKP 模板检查系统
Файл
Отчет
Статистика
Отчет о проверке
Код ошибки
Сообщение об ошибке
Предположение
Фрагмент
AlignmentError
Жирный текст должен быть выров...
Пожалуйста, выровняйте жирный т...
СПИСОК СОКРАЩ
ТЕРМИНЫ И ОПР
ВВЕДЕНИЕ
ЗАКЛЮЧЕНИЕ
СПИСОК ИСПОЛЬ
ПРИЛОЖЕНИЕ А
ПРИЛОЖЕНИЕ В
Экспорт в PDF



Ссылка на приложение
https://github.com/mkdirP/Practice_project
Ссылка на техническое задание
https://github.com/Tolia-GH/ITMO-PE/blob/main/Practice/%D0%A2%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5%20%D0%B7%D0%B0%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20Practice%20.pdf