

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

Институт радиоэлектроники и информационных технологий – РТФ
Школа бакалавриата

ОТЧЕТ

По проекту
«Разработка приложения для проставления QR-кодов актуальности на чертежи с использованием ИИ»
по дисциплине «Проектный практикум»

Заказчик: Тохтуев Артем Андреевич
Куратор: Кузнецов Даниил Сергеевич
Студенты команды: GG Team
Галкин Григорий Михайлович
Жунусов Дидар Маратович
Воронин Александр Дмитриевич
Беляев Максим Юрьевич
Кустов Александр Андреевич

Екатеринбург, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1 Основная часть	5
1.1 Теоретическая часть.....	5
1.2 Аналитическая часть.....	6
1.3 Описание работы.....	8
1.4 Выводы и итоги	10
2 Индивидуальные отчеты	11
2.1 Тимлид проекта	11
2.2 Аналитики проекта	11
2.3 Фронтенд разработчик.....	12
2.4 Бэкенд разработчик.....	13
3 Календарный план проекта	14
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	16
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	17
ПРИЛОЖЕНИЕ А	18

ВВЕДЕНИЕ

Отчет посвящен описанию процесса разработки телеграм-бота, предназначенного для автоматизации проставления QR-кодов актуальности на чертежи с использованием ИИ. Программный продукт направлен на повышение эффективности работы с рабочей документацией и обеспечение быстрого доступа к информации о чертежах. Основной целью данного проекта является создание эффективного инструмента, позволяющего:

- автоматизировать процесс проставления QR-кодов на чертежах,
- обеспечить оперативный доступ к актуальной информации о чертежах,
- предоставлять информацию о названии документа, версии документа, номере страницы, авторе, актуальности версии и статусе согласования.

Для достижения поставленной цели в рамках проекта были определены следующие задачи:

- 1) предоставить пользователю возможность выгрузки файлов рабочей документации с графическими чертежами,
- 2) разработать ИИ для анализа чертежей и определения оптимального места для размещения QR-кода,
- 3) реализовать привязку QR-кода к свойствам чертежа: проект, название, версия и т.д.,
- 4) создать базу данных для хранения данных о чертежах и их свойствах,
- 5) реализовать функционал просмотра актуальной информации по чертежу при сканировании QR-кода.

Актуальность и важность данного проекта обусловлена широко распространенной проблемой использования устаревших чертежей, особенно в таких отраслях, как строительство и проектирование. Это может приводить к существенным ошибкам, задержкам и значительным финансовым потерям. Разрабатываемый чат-бот позволит автоматизировать процесс проверки актуальности чертежей, тем самым повышая эффективность работы в целом.

Сфера применения разрабатываемого программного продукта охватывает широкий спектр организаций, включая строительные компании, проектные организации, инженерные компании, и в целом любые организации, работающие с большим объемом технической документации.

По завершении проекта планируется получить полностью функциональный телеграм-бот, который будет способен:

- автоматически проставлять QR-коды на чертежи,
- предоставлять актуальную информацию о чертежах при сканировании QR-кода,
- отображать информацию о названии документа, версии документа, номере страницы, авторе, актуальности версии и статусе согласования.

Разработка данного телеграм-бота позволит оптимизировать процессы работы с технической документацией и снизить риски, связанные с использованием устаревших чертежей.

1 Основная часть

1.1 Теоретическая часть

В современном мире, где скорость и удобство доступа к информации играют ключевую роль, чат-боты становятся неотъемлемой частью цифровой инфраструктуры. QR-коды и машинное обучение играют важную роль в автоматизации и оптимизации этих процессов. Наш проект — разработка телеграм-бота `@Inpadstore_QR_Bot` — напрямую относится к области машинного обучения и чат-ботов.

Чат-боты:

- а) определение: чат-бот (*chatbot*) — это программа для общения с пользователями, проведения консультаций, помощи в решении вопросов (их используют банки, интернет-магазины и даже государственные порталы), [1]
- б) цель разработки: основной целью разработки чат-ботов является создание автоматизированных систем в удобной и доступной форме,
- в) примеры применения: обслуживание клиентов, техническая поддержка, консультационные сервисы, бронирование, управление задачами, автоматизация рутинных операций.

QR-коды:

- а) определение: qr-код — это двумерный штрихкод, который легко считывается смартфонами и другими устройствами, [2]
- б) цель разработки: основной целью разработки QR-кодов является создание удобного и эффективного средства кодирования информации для быстрого считывания и доступа,
- в) примеры применения: маркировка товаров, оплата счетов, доступ к веб-сайтам, идентификация пользователей, хранение контактной информации.

Машинное обучение:

а) определение: машинное обучение — это способ, позволяющий компьютеру или программе извлекать информацию из данных и использовать её для принятия решений без необходимости явного программирования всех возможных сценариев, [3]

б) цель применения в проекте: автоматизация анализа чертежей и определения оптимальных мест для размещения QR-кодов.

В нашем проекте мы используем QR-коды и машинное обучение для создания эффективного и удобного телеграм-бота. Наша цель состоит в том, чтобы предоставить пользователям быстрый и простой способ проверки актуальности чертежей и доступа к необходимой информации.

1.2 Аналитическая часть

Анализ требований к разрабатываемому телеграм-боту проводился на основе технического задания, опроса потенциальных пользователей и анализа предметной области. В результате были определены следующие ключевые требования к функциональности и технической реализации проекта:

1) Функциональные требования:

- загрузка чертежей: бот должен обеспечивать пользователю возможность загрузки чертежей различных форматов (таких как, PDF, JPG, PNG) непосредственно в интерфейсе Telegram,

- автоматическое размещение QR-кода: на основе анализа загруженного чертежа, бот должен автоматически определять оптимальное место для размещения QR-кода, исключая перекрытие важных элементов документа, таких как штампы, текстовые надписи и графические элементы,

- привязка информации к QR-коду: бот должен обеспечивать возможность привязки к сгенерированному QR-коду информацию о

чертеже (название проекта, название чертежа, версия чертежа, автор версии, дата загрузки версии, статус согласования)

- хранение данных: вся информация о загруженных чертежах, сгенерированных QR-кодах и связанных данных должна храниться в структурированной базе данных, обеспечивающей быстрый доступ и возможность обновления данных,

- сканирование и отображение информации: при сканировании QR-кода с помощью мобильного устройства, пользователь должен получать мгновенный доступ к актуальной информации о чертеже, хранящейся в базе данных.

2) Технические требования:

- python: выбор языка Python обусловлен его широкими возможностями для работы с Telegram API, библиотеками для обработки изображений и машинного обучения, а также простотой разработки и поддержки кода,

- telegram Bot API: для интеграции с платформой Telegram необходимо использовать Telegram Bot API, обеспечивающий возможность обмена сообщениями, обработки команд и управления ботом,

- openCV: Библиотека для анализа и обработки изображений, позволяющая определять структуру чертежа и находить оптимальные места для размещения QR-кода,

- qrcode: библиотека для генерации QR-кодов,

- pillow: библиотека для работы с изображениями, позволяющая добавлять QR-код на чертеж и сохранять результат,

- PostgreSQL: система управления базами данных, нужна для создания БД и хранения на ней информации о чертежах и QR-кодах.

Соответственно для достижения поставленных целей и выполнения требований проекта и были выбраны данные методы и технологии.

1.3 Описание работы

Разработка телеграм-бота @Inpadstore_QR_Bot была выполнена в четыре этапа:

1) Разработка ядра бота и функционала загрузки чертежей:

- на данном этапе было настроено окружение разработки, включающее установку необходимых библиотек Python (Telegram Bot API, OpenCV, qrcode, Pillow), а также настройка системы контроля версий Git,
- разработан скелет телеграм-бота с использованием Telegram Bot API, обеспечивающий возможность приема и обработки команд от пользователей,
- реализована функция, позволяющая пользователю загружать чертежи в различных форматах (PDF, JPG, PNG) непосредственно в чат-бот,
- для обеспечения безопасности и предотвращения перегрузки системы были установлены ограничения на размер загружаемых файлов, а загруженные файлы временно сохранялись на сервере для дальнейшей обработки.

2) Разработка ИИ-модуля для анализа чертежей и определения оптимального места для размещения QR-кода.

- подключена и настроена библиотека OpenCV для анализа структуры загруженного чертежа, реализованы функции для определения границ чертежа, выявления областей с текстом и графическими элементами,
- разработан алгоритм, определяющий оптимальное место для размещения QR-кода так чтобы не было пересечений с текстом и графическими элементами (нижняя область страницы в правой части),

- после определения оптимального места, с использованием библиотеки qrcode был сгенерирован QR-код, содержащий информацию о чертеже (название, версия, автор, дата загрузки),

- с использованием библиотеки Pillow QR-код был добавлен на изображение чертежа в выбранном месте.

3) Разработка базы данных и привязка информации к QR-коду.

- была выбрана PostgreSQL для хранения информации о чертежах и QR-кодах,

- разработана схема базы данных, включающая таблицы для хранения информации о пользователях (ID, имя, фамилия), информации о чертежах (ID, название, версия, автор, дата загрузки, статус согласования, путь к файлу, координаты QR-кода).

4) Разработка функционала сканирования QR-кода и отображения актуальной информации о чертеже.

- разработана функция, позволяющая пользователю сканировать QR-код с чертежа с помощью камеры мобильного устройства,

- после успешного сканирования QR-кода, из кода извлекается уникальный идентификатор чертежа,

- по полученному идентификатору из базы данных извлекается информация о чертеже (название, версия, автор, дата загрузки, статус согласования) и отображается пользователю в удобном формате.

На каждом этапе разработки проводилось тестирование разработанного функционала. В случае обнаружения ошибок, в код вносились необходимые исправления.

1.4 Выводы и итоги

В результате проведенной работы над проектом «Разработка приложения для проставления QR-кодов актуальности на чертежи с использованием ИИ» в период с 26.03.2025 по 27.05.2025, можно сделать следующие выводы:

- разработан телеграм-бот для автоматизации проставления QR-кодов на чертежах,
- реализованы основные функциональные возможности, предусмотренные техническим заданием,
- итеративный подход к разработке обеспечил гибкость и возможность адаптироваться к проблемам,
- на разработку телеграм-бота ушло 62 рабочих дня.

2 Индивидуальные отчеты

2.1 Тимлид проекта

Галкин Григорий Михайлович

В ходе работы над проектом я:

- отвечал за координацию команды,
- отвечал за общую коммуникацию внутри команды, а также с внешними заинтересованными лицами,
- отслеживал прогресс выполнения задач и соблюдения сроков,
- занимался созданиями видео и презентаций для контрольных точек,
- занимался ведением доски с задачами YouGile,
- формировал итоговый отчет.

Как итог, это позволило завершить проект в срок. Были соблюдены все основные цели и задачи, поставленные перед командой. Во время работы над проектом я улучшил навыки управления командой, постановки задач, планирования и контроля работ.

2.2 Аналитики проекта

Жунусов Дидар Маратович

В ходе работы над проектом я:

- отвечал за анализ потребностей целевой аудитории,
- отвечал за изучение рыночной ситуации,
- разработал и провел опрос пользователей,
- занимался анализом конкурентов.

В процессе работы я приобрел опыт в области проведения маркетинговых исследований, анализа рыночной ситуации и выявления потребностей пользователей. А также улучшил некоторые навыки анализа.

Кустов Александр Андреевич

В ходе работы над проектом я:

- проводил технический анализ,
- отвечал за выбор оптимальных технологий и библиотек для реализации ключевых функций,
- спроектировал этапы реализации проекта.

В процессе работы я углубил свои знания в области машинного обучения, обработки изображений и разработки телеграм-ботов. Я также приобрел ценный опыт в планировании и организации процесса разработки программного обеспечения.

2.3 Фронтенд разработчик

Беляев Максим Юрьевич

В ходе работы над проектом я:

- разработал структуру взаимодействия,
- реализовал пользовательский интерфейс телеграм-бота используя библиотеку Telegram Bot API,
- обеспечил интеграцию пользовательского интерфейса с бэкендом бота,
- участвовал в тестировании.

В процессе работы я приобрел ценный опыт в области разработки пользовательских интерфейсов для телеграм-ботов с использованием библиотеки TelegramBotAPI. А также улучшил навыки работы в команде и

научился более эффективно взаимодействовать с бэкенд-разработчиком для достижения общих целей проекта.

2.4 Бэкенд разработчик

Воронин Александр Дмитриевич

В ходе работы над проектом я:

- реализовывал логику обработки запросов пользователей,
- взаимодействовал с базой данных PostgreSQL,
- реализовывал и интегрировал функционал ИИ,
- реализовал генерацию и наложение qr-кода с помощью библиотек Pillow и qrcode,
- участвовал в тестировании.

В процессе работы я приобрел опыт в разработке бэкенда для телеграм-ботов, в интеграции с базами данных и библиотеками для обработки изображений. Также научился эффективно решать сложные технические задачи.

3 Календарный план проекта

№	Название	Ответствен ный	Длительн ость	Дата начала	Временный рамки проекта (недели)														
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Анализ																			
1.1	Определение проблемы	Жунусов Дидар Кустов Александр	2 неделя	26.03.25															
1.2	Выявление целевой аудитории и анализ конкурентов	Жунусов Дидар	2 неделя	26.03.25															
1.3	Разработка и анализ опроса для пользователей	Жунусов Дидар	2 неделя	26.03.25															
1.4	Подходы к решению проблемы	Кустов Александр Жунусов Дидар	2 неделя	26.03.25															
1.5	Формулирование требований к MVP продукта	Кустов Александр	2 неделя	26.03.25															
1.6	Формулировка цели	Кустов Александр Жунусов Дидар	2 недели	26.03.25															
1.7	Формулирование требований к продукту и анализ различных технологий для разработки продукта	Кустов Александр	2 недели	26.03.25															
1.8	Определение задач	Галкин Григорий	1 неделя	26.03.25															
Проектирование																			
2.1	Создание доски с задачами	Галкин Григорий.	1 неделя	26.03.25															
2.2	Изучение ТЗ	Беляев Максим Воронин Александр Галкин Григорий Жунусов Дидар Кустов Александр	1 неделя	02.04.25															
2.3	Презентация для 1 КТ	Галкин Григорий	1 неделя	02.04.25															

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В рамках данного проекта был разработан телеграм-бот *inpadstore_QR_Bot*, предназначенный для автоматизации процесса проставления QR-кодов актуальности на чертежах, обеспечения быстрого доступа к информации и, как следствие, повышения эффективности работы с технической документацией.

Разработанный телеграм-бот *inpadstore_QR_Bot* в целом соответствует основным требованиям технического задания и потребностям пользователей, выявленным в ходе анализа. Анализируя достигнутые результаты, можно отметить, что цели автоматизации процесса проставления QR-кодов и упрощения доступа к информации достигнуты. Пользователи могут загружать чертежи, получать автоматически сгенерированные QR-коды и быстро получать информацию о чертеже, отсканировав QR-код.

На основе результатов тестирования можно сделать вывод, что продукт является работоспособным и функциональным, однако имеет потенциал для дальнейшего улучшения качества и стабильности. В частности, можно усовершенствовать алгоритм размещения QR-кодов и расширить функциональность бота, добавив поддержку дополнительных форматов файлов и интеграцию с другими системами управления документацией.

Проект *inpadstore_QR_Bot* является перспективным направлением для развития системы управления технической документацией. Бот имеет потенциал для расширения функциональности и может быть адаптирован для решения других задач, связанных с автоматизацией процессов. В дальнейших проектах необходимо учитывать опыт, полученный в результате разработки данного бота, и использовать его как основу для создания более совершенных и функциональных программных продуктов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. <https://blog.skillfactory.ru/glossary/chat-bot-v-internete/> – Чат-бот и его существующие виды.
2. <https://skillbox.ru/media/code/chto-takoe-qr-kod-zachem-on-nuzhen-i-kak-rabotaet/> – Что такое QR-код, зачем он нужен и как работает.
3. <https://kedu.ru/press-center/articles/info-chto-takoe-mashinnoe-obuchenie-i-kak-ono-rabotaet/> – Что такое машинное обучение и как оно работает.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Разработанный бот в Telegram

