**Оглавление**

[1 Введение 2](#_Toc172560798)

[1.1 Наименование программы 2](#_Toc172560799)

[1.2 Краткая характеристика области применения 2](#_Toc172560800)

[2 Основания для разработки 2](#_Toc172560802)

[3 Назначение разработки 2](#_Toc172560804)

[3.1 Функциональное назначение 2](#_Toc172560806)

[3.2 Эксплуатационное назначение 3](#_Toc172560808)

[4 Требования к программе или программному изделию 3](#_Toc172560810)

[4.1 Требования к функциональным характеристикам 3](#_Toc172560811)

[4.1.1 Требования к составу выполняемых функций 3](#_Toc172560812)

[4.1.2 Требования к организации входных и выходных данных 4](#_Toc172560823)

[4.1.3 Требования к временным характеристикам 5](#_Toc172560830)

[4.2 Требования к надежности 5](#_Toc172560832)

[4.3 Условия эксплуатации 5](#_Toc172560834)

[4.3.1 Климатические условия эксплуатации 6](#_Toc172560836)

[4.3.2 Требования к видам обслуживания 6](#_Toc172560837)

[4.3.3 Требования к численности и квалификации персонала 6](#_Toc172560838)

[4.4 Требования к составу и параметрам технических средств 7](#_Toc172560841)

[4.5 Требования к информационной и программной совместимости 8](#_Toc172560856)

[4.6 Требование к маркировке и упаковке 8](#_Toc172560858)

[4.7 Требования к транспортированию и хранению 8](#_Toc172560859)

[4.8 Специальные требования 8](#_Toc172560860)

[5 Требования к программной документации 8](#_Toc172560862)

[6 Технико-экономические показатели 9](#_Toc172560863)

[7 Стадии и этапы разработки 9](#_Toc172560865)

[8 Порядок контроля и приемки 10](#_Toc172560899)

[Список используемой литературы 12](#_Toc172560901)

**1 Введение**

**1.1 Наименование программы**

Наименование программы – «Angles detection».

**1.2 Краткая характеристика области применения**

Проект "Angles Detection" предназначен для автоматической детекции углов на изображениях с использованием компьютерного зрения. API предоставляет пользователям возможность загружать изображения и получать координаты углов, найденных на этих изображениях.

**2 Основания для разработки**

В различных отраслях промышленности и науки обработка изображений и анализ угловых структур является рутинной задачей, требующей значительных временных и трудовых ресурсов. Автоматизация этого процесса с помощью проекта "Angles Detection" позволяет значительно сократить время и усилия, необходимые для выполнения подобных задач, тем самым повышая общую эффективность рабочих процессов. Разработка проекта введется по согласованию с ООО «Гарпикс».

**3 Назначение разработки**

Основная цель проекта "Angles Detection" заключается в создании эффективного и точного инструмента для автоматической детекции углов на изображениях, который будет интегрирован в различные отрасли и приложения, требующие анализа геометрических структур.

**3.1 Функциональное назначение**

Проект "Angles Detection" предназначен для автоматического обнаружения углов на изображениях, что является основной функциональностью системы. Пользователи могут загружать изображения через REST API, после чего система обрабатывает их и выявляет углы, возвращая координаты обнаруженных углов в формате JSON. Проект предоставляет REST API, что позволяет легко интегрировать его с другими системами и приложениями. API включает в себя эндпоинты для загрузки изображений и получения результатов детекции, а также эндпоинты для получения и обновления JWT токенов, что обеспечивает безопасность доступа. Для обеспечения безопасности, проект поддерживает аутентификацию по JWT токенам. Пользователи могут генерировать токены по предоставленным учетным данным и обновлять их по мере необходимости. Эндпоинты защищены с использованием Bearer Token, что гарантирует безопасность передаваемых данных.

**3.2 Эксплуатационное назначение**

Проект "Angles Detection" разработан с учетом требований к высокой производительности и масштабируемости. Это обеспечивает быструю обработку изображений и возможность масштабирования системы для работы с большими объемами данных. Использование эффективных алгоритмов для детекции углов и оптимизация производительности API позволяют обрабатывать большое количество запросов в минимально возможное время. Интеграция API в существующие системы и приложения должна быть простой и удобной. Документация и примеры использования помогают разработчикам легко интегрировать API и использовать его функциональность. Поддержка стандартных форматов данных упрощает работу с API.

**4 Требования к программе или программному изделию**

**4.1 Требования к функциональным характеристикам**

**4.1.1 Требования к составу выполняемых функций**

Проект "Angles Detection" должен обеспечивать детекцию "точек интереса" на фотографиях, представляющих собой RGB-изображения. В качестве "точек интереса" рассматриваются углы прямоугольников или близких к ним фигур, присутствующих на изображениях. Эти прямоугольники образуются гранями параллелепипедов, которые перпендикулярны или почти перпендикулярны к оптической оси камеры.

Программный код проекта должен быть написан на языке Python, хотя использование другого языка возможно по согласованию с руководителем практики. Код запускается в виде серверного приложения, разработанного на фреймворке Django, хотя может быть использован другой фреймворк, если это согласовано. Приложение должно быть опубликовано с доступом в виде REST API и поддерживать авторизацию по Bearer Token, обеспечивая синхронное взаимодействие с клиентом.

Основной метод API - это метод обработки изображения, который получает изображение в теле запроса и возвращает JSON-строку с координатами "точек интереса". Программный код должен сопровождаться unit-тестами для проверки основных модулей и функций.

Качество кода должно быть подтверждено прохождением тестов на:

* django unittest для модульного тестирования в Django,
* flake8 для статического анализа кода,
* radon для вычисления различных метрик кода,
* bandit для анализа безопасности кода,
* coverage для оценки покрытия тестами.

Код должен быть автоматизирован для развертывания в среде виртуализации с использованием Docker на основе образа приложения.

**4.1.2 Требования к организации входных и выходных данных**

Входные данные:

* Входные данные представляют собой RGB-изображения, которые передаются в теле запроса к REST API в формате multipart/form-data.
* Изображения могут иметь различные разрешения и размеры, но должны быть в общепринятых форматах изображений, таких как JPEG или PNG.
* Запрос к API должен включать авторизационный Bearer Token, который подтверждает право доступа к сервису.

Выходные данные:

Выходные данные предоставляются в формате JSON. JSON-строка содержит координаты "точек интереса" (углов прямоугольников), найденных на изображении.

**4.1.3 Требования к временным характеристикам**

Среднее время отклика для обработки изображения и возвращения результатов детекции "точек интереса" не должно превышать 2 секунд для изображений среднего размера (до 5 мегапикселей).

**4.2 Требования к надежности**

Система должна корректно обрабатывать и логировать ошибки, возникающие при выполнении запросов. В случае некорректных или поврежденных входных данных система должна возвращать понятные и информативные сообщения об ошибках с соответствующими HTTP статус-кодами. Ошибки, возникающие в процессе обработки изображений, не должны приводить к падению сервера или утрате данных. Все критические компоненты и функции системы должны быть покрыты unit-тестами для обеспечения их правильной работы. Тестирование должно включать проверку правильности детекции углов, корректности работы API, обработки ошибок и устойчивости системы к некорректным данным. Уровень покрытия кода тестами должен быть не менее 90%. Аутентификация и авторизация пользователей должны быть реализованы с использованием надежных методов, таких как JWT.

**4.3 Условия эксплуатации**

Проект "Angles Detection" предназначен для эксплуатации в условиях, где пользователи могут взаимодействовать с системой через REST API, предоставляя изображения для анализа и получая результаты детекции углов. Основными пользователями системы являются разработчики и интеграторы, которые будут использовать API в своих приложениях или рабочих процессах. Для обеспечения корректной эксплуатации системы пользователи должны иметь доступ к интернету с высокой пропускной способностью, чтобы гарантировать быструю загрузку изображений и получение результатов анализа. Рекомендуется использовать современные веб-браузеры, поддерживающие последние стандарты безопасности и шифрования данных.

**4.3.1 Климатические условия эксплуатации**

Специальные условия не требуются.

**4.3.2 Требования к видам обслуживания**

Программа не требует проведения каких-либо видов обслуживания.

**4.3.3 Требования к численности и квалификации персонала**

Для эксплуатации системы "Angles Detection" требуется минимальный штат квалифицированного персонала. В первую очередь, это администратор системы, который отвечает за ежедневную работу и поддержание системы в рабочем состоянии. Администратор должен иметь опыт работы с серверным оборудованием и операционными системами, такими как Linux или Windows Server, а также владеть основными навыками работы с Docker и сетевыми технологиями.

Также необходим специалист по поддержке пользователей, который будет отвечать на вопросы, помогать с решением возникающих проблем и предоставлять консультации по использованию системы. Этот специалист должен обладать навыками работы с REST API и основами работы с изображениями, а также иметь хорошие коммуникативные навыки для эффективного взаимодействия с пользователями.

**4.4 Требования к составу и параметрам технических средств**

Для обеспечения эффективной работы системы "Angles Detection" требуется соответствующий состав и параметры технических средств. Эти средства должны обеспечивать достаточную производительность, надежность и масштабируемость системы, а также поддержку всех необходимых функциональных и эксплуатационных требований.

Серверное оборудование:

Процессор:

* Современный многоядерный процессор, например, Intel Xeon или AMD EPYC, с тактовой частотой не менее 2.5 ГГц и поддержкой многопоточности.
* Минимум 8 ядер для обработки параллельных задач и обеспечения высокой производительности.

Оперативная память:

* Минимум 32 ГБ оперативной памяти для обеспечения быстрой обработки данных и поддержки одновременного выполнения множества задач.
* Возможность расширения до 64 ГБ для масштабирования при увеличении нагрузки.

Дисковое пространство:

* Высокоскоростные твердотельные накопители (SSD) с общим объемом не менее 500 ГБ для хранения загружаемых изображений, логов и временных файлов.
* Дополнительное пространство для резервного копирования данных и логов.

Сетевое подключение:

* Высокоскоростное сетевое подключение с пропускной способностью не менее 1 Гбит/с для обеспечения быстрой загрузки и обработки изображений.
* Резервное сетевое подключение для повышения надежности и отказоустойчивости.

**4.5 Требования к информационной и программной совместимости**

Система "Angles Detection" должна быть совместима с современными операционными системами, такими как Linux и Windows Server, и обеспечивать взаимодействие с REST API через стандартные протоколы HTTP/HTTPS. Приложение должно поддерживать интеграцию с внешними системами через JSON-формат данных и обеспечивать работу с контейнерами Docker для упрощения развертывания и масштабирования.

**4.6 Требование к маркировке и упаковке**

Специальных требований к маркировке не предъявляется.

**4.7 Требования к транспортированию и хранению**

Специальных требований не предъявляется.

**4.8 Специальные требования**

Система "Angles Detection" должна обеспечивать интуитивно понятный интерфейс для взаимодействия с пользователями через REST API, а также быть совместимой с различными программными платформами и инструментами, поддерживающими стандартные протоколы HTTP/HTTPS и формат данных JSON.

**5 Требования к программной документации**

* Техническое задание, составленное в соответствии с ГОСТ 19.201.
* Документация для взаимодействия с API в форме postman-коллекции.
* Документация API в формате Swagger.

**6 Технико-экономические показатели**

Система "Angles Detection" позволяет значительно сократить трудозатраты на ручной анализ изображений, повышая производительность и точность обработки данных. Внедрение автоматизированного инструмента детекции углов снижает вероятность ошибок, что приводит к уменьшению затрат на исправление и улучшению качества продукции. Использование контейнеризации с Docker упрощает развертывание и масштабирование системы, что снижает операционные расходы и обеспечивает гибкость в управлении ресурсами. В целом, проект способствует экономии времени и средств, повышая эффективность рабочих процессов и обеспечивая быструю окупаемость инвестиций.

**7 Стадии и этапы разработки**

1. Подготовительный этап

Анализ требований:

* Сбор и анализ требований заказчика.
* Определение функциональных и нефункциональных требований.
* Формирование технического задания.

Планирование проекта:

* Разработка плана проекта с указанием сроков и этапов.
* Определение необходимых ресурсов и бюджета.
* Составление графика выполнения работ.

2. Этап разработки

Проектирование архитектуры системы:

* Определение общей архитектуры системы.
* Проектирование API и определение основных эндпоинтов.

Разработка прототипа:

* Создание минимального работающего прототипа системы.
* Реализация базовой функциональности для демонстрации и получения обратной связи.

Разработка основной функциональности:

* Реализация алгоритмов детекции углов на изображениях.
* Разработка серверного приложения на Django.
* Создание REST API для взаимодействия с системой.
* Внедрение аутентификации и авторизации с использованием JWT.

Тестирование:

* Разработка и выполнение unit-тестов для проверки основных модулей.
* Интеграционное тестирование для проверки взаимодействия компонентов системы.
* Тестирование производительности и безопасности системы.

3. Этап внедрения

Подготовка инфраструктуры:

* Настройка серверного оборудования и операционной системы.
* Установка и настройка Docker и Docker Compose для контейнеризации приложения.

Развертывание системы:

* Развертывание серверного приложения и базы данных в контейнерах Docker.

Обучение и поддержка пользователей:

* Разработка документации по использованию системы и API.

**8 Порядок контроля и приемки**

Проводится внутреннее тестирование разработанной системы на соответствие техническому заданию, включая функциональные и нефункциональные требования. Затем результаты тестирования и документация передаются руководителю практики от ООО "Гарпикс" для независимой проверки и оценки в соответствии с их внутренним порядком. По завершении проверки и устранении всех выявленных замечаний, руководитель практики подтверждает приемку проекта и утверждает его готовность к эксплуатации.

**Список используемой литературы**

1. ГОСТ 19.201-78 Единая система программной документации. Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению. 1978. Режим доступа: <http://protect.gost.ru/document.aspx?control=7&id=155153>
2. ГОСТ 24.701-86. Единая система стандартов автоматизированных систем управления. Надежность автоматизированных систем управления. Основные положения. М.: Издательство стандартов, 1987. – 17 с.
3. Django Rest Framework для начинающих [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://habr.com/ru/companies/yandex\_praktikum/articles/561696/ (20.07.2024)