



**Контроль
Москвы**
Землепользование

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

ЗАДАЧА 10

Система определения координат
объектов по фотографиям, анализ
фотоматериалов и метаданных



Актуальность задачи

В процессе своей деятельности органы исполнительной власти регулярно обрабатывают большое количество фотоматериалов для контроля объектов и выявления признаков нарушений.

В рамках потребности по поиску признаков нарушений Департамент информационных технологий реализовал проект автоматического детектирования признаков нарушений на объектах контроля с использованием технологий искусственных нейронных сетей (далее — ИНС) на основе источников: беспилотных летательных аппаратов (далее — БПЛА), камер видеонаблюдения и комплексов нейронной сети, установленных на служебных автомобилях, (далее — КИНС). Данные обрабатываются с помощью ИНС, что позволяет выявлять признаки нарушений и выделять их в область — красный прямоугольник (далее — bbox).

Сейчас перед органами исполнительной власти стоит задача автоматизировать процесс определения координат и адресов признаков нарушений, выявленных с помощью ИНС, а также координат объектов на фотоматериалах из открытых источников данных (социальные сети, панорамные съемки яндекс/google), так как в настоящее время данный процесс выполняется вручную и требует значительных временных затрат.

Определение точных координат и адресов зданий на фотоматериалах (Москва, Московская область) — важная задача для таких сфер как мониторинг инфраструктуры, управление недвижимостью, экстренное реагирование и урбанистика. Разработка алгоритма для идентификации объектов позволит автоматизировать процесс, ускорить обработку данных, снизит зависимость от ручного труда.

Цель проекта

Разработать алгоритм, который по скриншотам с метаданными из ИНС, а также по фотографиям сможет определить их географические координаты и адреса в системе WGS 84.

Задачи проекта

1. Разработка алгоритмов распознавания зданий (bbox, фотоматериал с выделенным объектом) на фотоматериалах.
2. Создание веб-интерфейса для загрузки фотоматериалов и отображения результатов (перечень обработанных объектов с их географическими координатами и адресами).
3. Создание веб-интерфейса для загрузки координат здания/территории (каталога координат) и получения имеющихся снимков для того здания.
4. Обеспечение возможности интеграции сервиса с другими системами и приложениями.
5. Реализация функции экспорта данных в формат XLSX.
6. Реализация функции экспорта изображений зданий, найденных по координатам.

Требования к функциональности

Основные функции:

1. Система авторизации и администрирования, позволяющая:
 - 1.1. Разграничивать права доступа для конкретных пользователей.
 - 1.2. Аутентифицироваться пользователю по логину и паролю.
 - 1.3. Создавать пространство запроса, задавать ему наименование.
 - 1.4. Сохранять и просматривать историю запроса пользователей.
2. Загрузка фотоматериалов:
 - 2.1. Возможность загрузки фотоматериалов через веб-интерфейс.
 - 2.2. Поддержка различных форматов изображений, таких как JPEG, PNG и JPG.

- 2.3. Интерфейс должен обеспечивать удобство загрузки и обработки изображений, включая предварительный просмотр загружаемых файлов.
3. Загрузка координат/адресов:
 - 3.1. Возможность загрузки координат либо каталога координат через веб-интерфейс.
 - 3.2. Возможность поиска актуальных распознанных фотографий по адресу.
 - 3.3. Возможность настраивать условия поиска (временные интервалы (по умолчанию 3 года), фильтр по источнику изображения (по умолчанию все доступные источники), разрешение фотографии и другие.
4. Масштабируемость:
 - 4.1. Возможность масштабирования решения в зависимости от выделенных мощностей для дальнейшего развития прототипа.
 - 4.2. Дальнейшая эксплуатация решения в объеме 176 000 объектов 2 раза в месяц.
5. Распознавание зданий:
 - 5.1. Автоматическое распознавание зданий на фотоматериалах с использованием современных алгоритмов компьютерного зрения и машинного обучения.
 - 5.2. Возможность настройки параметров распознавания для повышения точности и адаптации к различным типам зданий и условиям съемки.
 - 5.3. Визуализация результатов распознавания на интерфейсе пользователя с выделением обнаруженных зданий.
6. Определение координат и адресов:
 - 6.1. Автоматическое определение географических координат (широты и долготы) для каждого распознанного здания.
 - 6.2. Интеграция с базами данных адресов для сопоставления координат с физическими адресами зданий (Яндекс, 2GIS, ФИАС; НСПД или другие).
7. Импорт данных:
 - 7.1. Возможность импорта данных zip. архивом.

7.2. Размер фотоматериала от 640x420 до 5500x3500.

7.3. Формат изображения: jpg., jpeg., png.

8. Экспорт данных:

8.1. Возможность экспорта данных в формат XLSX (Excel).

8.2. Создание таблицы со следующими столбцами:

- Фотография: миниатюра или ссылка на изображение фотоматериала.
- Здание: идентификатор или краткое описание здания на фото.
- Адрес: полный почтовый адрес здания.
- Координаты: географические координаты (широта и долгота) здания в системе WGS 84.

8.3. Возможность настройки формата и содержимого экспортируемой таблицы в зависимости от потребностей пользователя.

8.4. В случае, когда на вход подается набор координат или адрес объекта необходимо реализовать:

- Возможность отображения всех найденных изображений, размещенных в хронологическом порядке от последнего к первому.
- Возможность предварительного просмотра найденного распознанного изображения с группировкой по источнику изображений. В окне предпросмотра должно показываться до 5 изображений.
- Для распознанного изображения должна отражаться метаданная в виде даты размещения изображения в сервисе (при наличии такой возможности) и даты, когда изображение было распознано.
- Возможность скачивать изображение.

9. Производительность:

Возможность обработки 1000 фотоматериалов не более чем за 3 часа во время финального тестирования.

10. Интеграция с другими системами:

- 10.1. Возможность интеграции с внешними системами через API для обмена данными и автоматизации процессов. Для возможности дальнейшей интеграции с Единым центром хранения данных для получения потока фотоматериалов и возможности интеграции с внутренними системами ОИВ (например: АИС ГИН, СИЭР и др.).
- 10.2. Поддержка различных форматов данных для обеспечения совместимости с широким спектром внешних приложений и сервисов.
- 10.3. Документация API для упрощения интеграции и расширения функциональности системы.

Требования к архитектуре решения:

1. Микросервисная архитектура:
 - 1.1. Решение должно базироваться на принципах микросервисной архитектуры.
 - 1.2. Возможность оборачивания компонентов приложения и среды выполнения в Docker контейнеры.
2. Хранение данных:
 - 2.1. Использование реляционной или документо-ориентированной СУБД для хранения данных.
 - 2.2. Обеспечение безопасности данных и защиты от несанкционированного доступа.
3. API и интеграция:
 - 3.1. Все необходимые для использования решения методы должны быть доступны и описаны через формализованную спецификацию OpenAPI.
 - 3.2. Доступ пользователей к сервису должен осуществляться в режиме тонкого клиента (работа пользователя осуществляется через веб-браузер).

Требования к коду и сборке

1. Исходный код:
 - 1.1. Исходный код должен соответствовать сопроводительной документации.
 - 1.2. Обеспечение возможности выполнения процедур сборки и запуска приведённого кода.
2. Документация:
 - 2.1. Наличие комментариев в коде рассматривается как дополнительное преимущество.
 - 2.2. Технологический стек компонентов сервиса должен быть реализован на свободном ПО с открытым исходным кодом или имеющемся в реестре отечественного ПО.

3. Безопасность:

Система должна обеспечивать безопасность данных и защиту от несанкционированного доступа.

Образ финального решения

Frontend: Веб-приложение с возможностью загрузки фотоматериалов, наборов координат, адресов, экспорта данных в XLSX, возможностью скачивания изображений.

Backend: Компоненты сервиса для распознавания зданий и определения координат и адресов, компоненты сервиса для поиска зданий/территорий по внесенным координатам и адресам.

Storage: Компоненты сервиса, обеспечивающие хранение и доступ к данным.

Требования к презентации

1. Презентация представляется в формате pptx или pdf.
2. Презентация должна содержать исчерпывающую информацию о заложенных алгоритмах распознавания и определения координат и адресов.
3. Презентация должна показать порядок работы пользователя с системой.
4. Презентация должна содержать информацию о допустимых вариантах масштабирования полученного решения.

Требования к сопроводительной документации

1. Обязательным условием является наличие сопроводительной документации к решению.
2. В сопроводительной документации необходимо описать детализированные требования в отношении задачи.
3. В сопроводительной документации необходимо максимально подробно описать общую архитектуру и алгоритм работы решения.
4. Главная задача сопроводительной документации — обеспечить возможность воспроизведения продемонстрированных результатов сторонним исполнителем.
5. Необходима инструкция для пользователя пилотного тестирования

Требования к сдаче решений на платформе

1. Ссылка на репозиторий с кодом.
2. Ссылка на презентацию.
3. Ссылка на прототип.
4. Ссылка на сопроводительную документацию (.doc/.pdf).

Критерии оценивания

1. Подход коллектива к решению задачи.
2. Техническая проработка решения.
3. Соответствие решения поставленной задаче.

3.1 Проверка общей работоспособности решения. При отсутствии разработанного алгоритма по идентификации объектов и определения их географических координат и адресов, решение не проверяется.

3.2 Балльная оценка реализованного решения по каждому из блоков (алгоритм решения, авторизация, загрузка фотографий, результаты обработки фотографий, выгрузка фотографий, поиск по координатам/адресам, результаты поиска по координатам/адресам).

4. Эффективность решения в рамках поставленной задачи.
5. Выступление коллектива на питч-сессии (только для финальной экспертизы).

Приложения и источники данных

Приложения

1. Примеры фотоматериалов.

Источники данных

1. Открытые источники данных.
2. Архивные фотоматериалы. Фотоснимки с камер кругового обзора, КИНС, БПЛА.