

Разработка сервиса распознавания КТ-снимков печени

Path to Discoveries

1 семестр

Трое участников в команде

Работаем по Waterfall

Заказчик: Шестеров Михаил Андреевич

Куратор: Ильинский Александр Дмитриевич

Участники

1. Раков Дмитрий Владимирович:

- Разработчик и тимлид: разработка с уклоном в машинное обучение. В качестве тимлида: распределение задач в команде и составление отчетности.

2. Яцук Владислав Романович:

- Разработчик и тимлид: обертка модели в сервис и помощь в доработке моделей нейронных сетей – в качестве разработчика. В качестве тимлида: напоминания по оценке в teamproject по итерации и помощь с распределением задач.

3. Онищенко Андрей Андреевич:

- Разработчик и аналитик: разработка с уклоном в машинное обучение. В качестве аналитика: предоставление данных для отчетности.

Задача

Создание системы автоматической сегментации КТ-снимков печени.

Инструмент, который обеспечивает возможность обводить контуры печени на медицинских изображениях, а также предоставляет функцию редактирования результата, если сегментация была выполнена с ошибкой.

Решение должно быть интегрировано в веб-сервис с Docker.

Исследование и аналитика

Библиотека для нейронной сети

Заказчик предоставил GitHub с подготовленной архитектурой нейронной сети на библиотеке Keras.

Наша команда изучила аналоги этой библиотеки и пришла к выводу, что лучше перенести архитектуру на библиотеку PyTorch, так как она более гибкая для создания, обучения и использования нейронной сети. PyTorch предоставляет больше возможностей для настройки моделей и удобнее в применении для сложных архитектур, таких как UNet.

Исследование и аналитика

Эксперименты при обучении

Во время обучения нейронной сети нужно было проводить множество экспериментов при изменении следующих параметров:

- 1) Аугментация
- 2) Размер одного батча
- 3) Глубина UNET
- 4) Количеством базисных каналов UNET
- 5) Выбор функции потерь
- 6) Гиперпараметры оптимизатора
- 7) Гиперпараметры планировщика
- 8) UNET выдает вероятностное распределение нахождения печени, поэтому нужна отсечка от 0 до 1, например, $p > 0.8$, тогда мы считаем, что это печень, иначе фон.

Исследование и аналитика

Выбор фреймворка

При выборе фреймворков для разработки веб-приложения рассматривались Flask, FastAPI, Pyramid, Tornado и Bottle.

Наша команда остановилась на Django, так как он идеально подходит для задач подобного типа. Django предоставляет множество инструментов «из коробки», что позволяет ускорить разработку. Фреймворк отличается гибкостью, возможностью масштабирования и хорошей документацией. Дополнительно большое сообщество разработчиков облегчает решение возникающих вопросов и поиск готовых решений.

Исследование и аналитика

Обзор аналогов

Для анализа возможностей применения компьютерного зрения в медицине была создана MindMap (https://miro.com/app/board/uXjVKOB13ow=). В этой карте отражены различные области, такие как радиология, патология, офтальмология и дерматология.

Проектирование продукта

Цель

Целью продукта является разработка сервиса, который помогает врачам автоматически обводить область печени на медицинских снимках в формате DICOM. Это позволяет сократить время на разметку изображений и повысить точность работы благодаря использованию обученной модели.

Проектирование продукта

Взаимодействие с пользователем

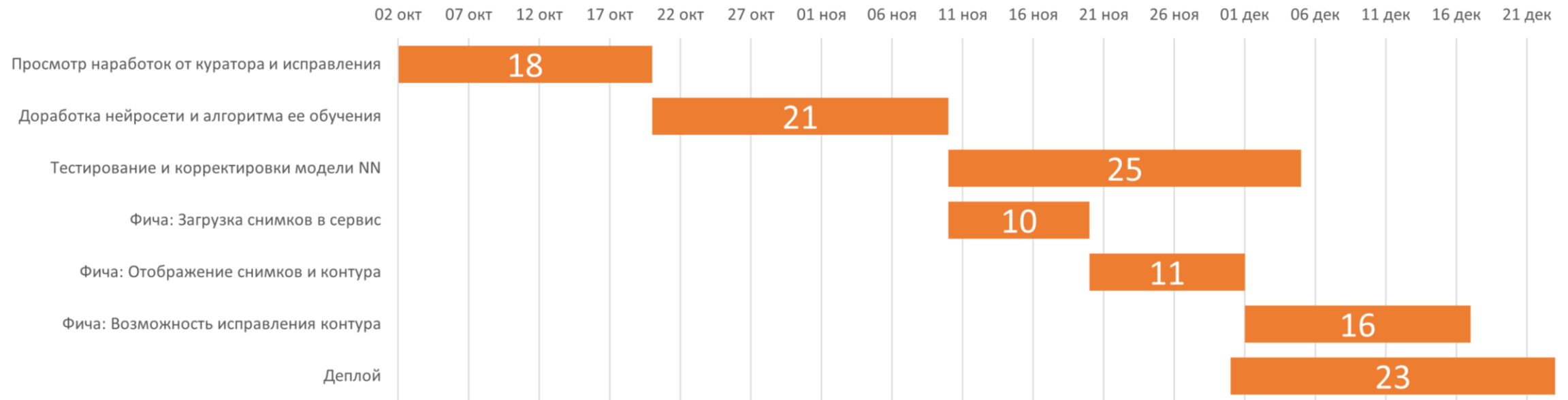
Интерфейс приложения был разработан с акцентом на удобство и минимизацию действий для врачей. Пользователи могут загрузить снимок, просмотреть автоматически обведенный контур печени, при необходимости вручную отредактировать результат, а затем сохранить, скачать или отправить данные для дообучения модели

Проектирование продукта

Ключевые технические требования

Поддержка формата DICOM, интеграция модели для автоматической обработки, возможность редактирования результатов и экспорт обработанных изображений. Эти задачи решались с использованием Django, PyTorch и библиотек для работы с медицинскими изображениями.

Планирование работ



Результат работы

[Видео](#)