Калининградская область, г. Калининград, МАОУ СОШ №6 с УИОП

RayTensor

Разработка рекомендательной системы помощи формирования диагноза по данным рентгена и КТ на основе глубокого обучения

Выполнил:

Никитин Вячеслав Сергеевич, 10 класс

Наставник проекта:

Боров Даниил Романович

Калининград, 2022 г.

Содержание

1. Целеполагание………………………………………………………………………………………3
   1. Проблема и актуальность…………………………………………………………3
   2. Цель……………………………………………………………………………………………3
   3. Задачи………………………………………………………………………………………..3
2. Анализ существующих решений и методов……………………………………….4

2.2 Анализ конкурентов…………………………………………………………………..4

2.3 Источники, использованные в ходе анализа конкурентов………4

3. Ход работы и технические решения……………………………………………………5

3.1 План работы……………………………………………………………………………….5

3.2 Ход работы…………………………………………………………………………………5

4. Результат………………………………………………………………………………………………5

1. Целеполагание.

1.1. Проблема и актуальность.

Болезни лёгких считаются одной из самых серьёзных угроз для здоровья человека. Самыми распространёнными болезнями лёгких в наше время считаются бактериальная и ковидная пневмония. Инфекции, вызванные вирусами и бактериями, наносят колоссальный вред здоровью человека, именно поэтому раннее обнаружение таких заболеваний имеет решающее значение, однако в связи с ручной классификацией изображений быстрая постановка диагноза невозможна. Одна из проблем ручной классификации заключается в низкой точности такого способа. По данным Mayo Clinic, врачи ставят правильный диагноз лишь в 88% случаев. Таким образом, внедрение автоматической классификации медицинских изображений для помощи врачам критически необходима, ведь это увеличит не только точность постановки диагноза, но и его скорость. При создании проекта я объявил себе главное требование к будущему программному комплексу – низкая ресурсозатратность. Программный комплекс будет работать даже на офисном пк, а для использования нейросети нужно только устройство с возможностью выхода в интернет.

1.2. Цель.

Разработать программный комплекс с интуитивно понятным для конечного пользователя интерфейсом, помогающий врачам любого уровня квалификации определить заболевания дыхательной системы с помощью рентгена или компьютерной томографии. Программный комплекс должен быть удобен для использования конечному пользователю (врачу), а также быть максимально нетребовательным к компьютеру, на котором он будет запущен.

1.3 Задачи.

1. Исследовательские:

1) изучить принцип работы рентгена и компьютерной томографии.

2) найти необходимые датасеты (наборы данных) для обучения и валидации будущей модели

3) Изучить аналоги моего проекта и сравнить их с будущей моделью.

4) Изучить устройство необходимых библиотек: Tensorflow, keras, flask, werkzeug, jinja, os, pillow, requests, pytest, numpy, aiogram.

2. Практические:

1) Обучить нейронную сеть на наборе снимков КТ и рентгена, добиться высокой точности определения диагноза.

2) Интегрировать получившуюся модель с микрофреймворком Flask.

3) Создать простой и интуитивно понятный HTML каркас, подкреплённый стилями Bootstrap CSS

4) Написать телеграм-бот для более лёгкой процедуры проверки снимков.

2. Анализ существующих решений и методов.

2.2. Анализ конкурентов.

В анализе я брал 4 ключевые характеристик:

1. Точность модели конкурентов
2. Наличие интерфейса.
3. Доступность
4. Количество определяемых заболеваний.

2.3. Источники, использованные в ходе анализа конкурентов.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8614951/>

<https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/2201/2201.09952.pdf>

<https://www.mdpi.com/1999-4915/14/8/1667/pdf>

<https://bmcmedinformdecismak.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12911-022-02022-1#Sec8>

1. Ход работы и технические решения.

3.1 План работы.

1. Найти набор данных классифицированных срезов КТ и снимков рентгена.
2. Осуществить предварительную обработку найденных датасетов.
3. Обучить 2 нейронные сети для каждого типа снимков, добиться высокой точности определения заболевания.
4. Подготовить необходимые метрики моделей.
5. Написать библиотеку для работы с нейронной сетью и обеспечения удобной модификации проекта.
6. Написать веб-интерфейс.
7. Написать телеграмм-бота.

3.2 Ход работы.

Нейронная сеть была полностью написана на фреймворке Tensorflow в связке с keras, архитектура нейронной сети была подобрана в соответствии с доступными вычислительными мощностями и стандартными гиперпараметрами образца свёрточной нейронной сети. Библиотека была создана в объектно-ориентированном формате для удобной работы с нейронной сетью (её использования и модификации). Веб-приложение было написано на микрофреймворке Flask, веб-страницы были созданы с помощью HTML5, CSS и шаблонизатора JINJA. Кроме того, был написан телеграм-бот для удобной работы с телефона или другого устройства, имеющего выход в интернет.

3.3 Использованные ресурсы.

1. Датасет со срезами КТ и снимками рентгена.

2. Персональный компьютер.

4. Результат.

В ходе работы над проектом я разработал первую версию моей нейросети. Также я сделал веб-сервер, работающий на микрофреймворке Flask. С помощью сайта можно просканировать рентген-снимок или срез КТ. Также был написан телеграмм-бот, позволяющий легко сканировать фото даже с телефона. Помимо клиентской части программного комплекса была разработана многофункциональная библиотека, позволяющая легко изменять или модифицировать проект другим людям в зависимости от их нужд.

Чтобы ознакомится с работой нейросети, вы можете перейти в мой репозиторий GitHub (https://github.com/AdvoCat007/RayTensor).