

Практико-ориентированный проект по теме

Распознавание болезней глаз с помощью искусственного интеллекта

Направление проекта: Большие данные, искусственный интеллект,
финансовые технологии и машинное обучение.

Участник конкурса: Лебеденко Вадим Евгеньевич

Ученик 8-Г класса МБОУ

Одинцовская СОШ №1

Наставник проекта: Тепаносян Эдуард Гомеросович

Проблема

Проблема плохого зрения очень актуальна в наше время, ведь новые технологии – телефоны, компьютеры и другие гаджеты влияют на зрение человека. Многие люди даже не замечают, как их зрение ухудшается с каждым днём. В силу своей занятости повседневными делами человеку просто некогда задуматься о своем здоровье и посетить офтальмолога. По данным ВОЗ сейчас уже более 1 миллиарда человек во всем мире живут с нарушениями зрения, не зная об этом и не получают помощи.

Цель

Цель – создать прибор, определяющий состояние зрения человека быстро, доступно, а главное бесплатно, чтобы каждый мог в любое время проверить своё зрение.

Задачи

1. Подготовить материалы для проекта.
2. Разработать программный код.
3. Собрать опытный образец установки.
4. Соединить установку с программным кодом.
5. Провести тестирование на работоспособность.
6. Выпустить рабочий прибор в общий доступ.

Методы, используемые в проектной работе

1. Аналитический.

Я проанализировал проблему, её актуальность с помощью данных в Интернете.

2. Поисковой.

Я нашел информацию, касающуюся темы моего проекта, изучил её, и решил использовать технологию фундус-камеры, которая, по моему мнению, является очень перспективной для моего проекта.

Ресурсное обеспечение

Компьютер, фундус-камера*.

**Фундус-камера – это специальный прибор, позволяющий направить свет сквозь отверстие зрачка и получить моментальный цветной снимок глазного дна под определенным углом или серию снимков, дающих панорамную картину (или сделанных в различных областях спектра). Фотографирование осуществляется бесконтактно.*

План работы

1. Изучить все информационные ресурсы, которые помогут в создании проекта.
2. Собрать информацию о болезнях глаза, подготовить материалы для проекта.
3. Обдумать процесс создания программы на основе искусственного интеллекта (далее ИИ), а также пользовательский интерфейс.
4. Разработать программный код, который будет принимать фотографию глаза человека, обрабатывать ее и выдавать результат в форме диагноза – название патологии или отсутствие ее.
5. Протестировать и отладить программу.
6. Создать образец прибора с использованием фундус-камеры, на котором будет проверяться зрение.
7. Загрузить в прибор разработанное программное обеспечение.
8. Провести всевозможные тестирования на работоспособность прибора и корректность работы программы.
9. Провести итоговые правки.
10. Выпустить прибор в общее пользование.
11. Обновлять программное обеспечение прибора при создании новых версий.

Ожидаемые результаты

Успешным результатом проекта будет являться использование прибора для определения зрения человека повсеместно. Будет написана программа, спроектирован и создан прибор. В дальнейшем планируется создавать для приборов обновления, увеличивающие точность определения болезни.

Процесс работы

Во время работы я изучил материалы:

1. Какие существуют болезни глаз, признаки и методы их определения.
2. Материалы для создания кода.

На данный момент реализовано:

1. Изучены материалы, которые помогут в создании проекта.
2. Найдена необходимая информация для ИИ.
3. Созданы первые образцы программного обеспечения.

Ход работы

Изучая материалы по теме моего проекта, я узнал о основных болезнях глаз.

Миопия (близорукость) — дефект зрения, при котором человек вблизи видит хорошо, а вдаль — плохо. Этот дефект заключается в том, что из-за аномалии преломления изображение фокусируется не на сетчатке глаза, а перед ней.

Миопия очень распространена в мире. По данным Википедии, в мире 1,5 миллиарда людей (22% населения) страдают близорукостью.

Гиперметропия (дальнозоркость) — это дефект зрения, при котором лучше видно расположенные вдаль объекты, а вблизи расположенные объекты видно плохо. При этом изображение в глазу фокусируется за сетчаткой. Эту болезнь имеет около четверти населения Земли.

Ещё одно распространенное заболевание – катаракта. Катаракта – это патологическое состояние, связанное с помутнением хрусталика глаза и вызывающее различные степени расстройства зрения, вплоть до полной его утраты. В 2010 году людей, страдающих катарактой, насчитывалось 35,1 млн.

После изучения болезней, я занялся созданием и обучением искусственного интеллекта. Для начала я нашел набор [данных для обучения](#) (готовые фотографии глазного дна с различными патологиями и фотографии здоровых глаз). При этом нужно было учитывать, каким образом будет распознаваться болезнь глаза. Я выбрал технологию фундус-камеры, используемую в офтальмологических клиниках врачами для определения состояния зрения. Принцип работы

фундус-камеры заключается в следующем: при помощи системы линз и зеркал свет поступает через зрачок непосредственно в глазное яблоко. После этого луч света в виде бублика отражается от сетчатки и вновь поступает в устройство. Такая замысловатая форма позволяет сделать потоки света (прямого и отраженного) непересекающимися, что улучшит изображение за счет устранения бликов. По фотографии уже можно определить есть ли патология и какая она.

При создании ИИ я выбрал уже существующий сервис по его созданию – Techable Machine. Он оказался очень эффективным и быстрым в обучении нейросети. Точность созданного искусственного интеллекта составляет в среднем 87%, что довольно неплохо. Ниже приведены результаты тестирования нейросети*.

```
Accuracy: 90.84967320261438%  
Errors: 9.15032679738562%, Images: 153.0
```

Изображение 1

```
Accuracy: 78.57142857142857%  
Errors: 21.428571428571427%, Images: 56.0
```

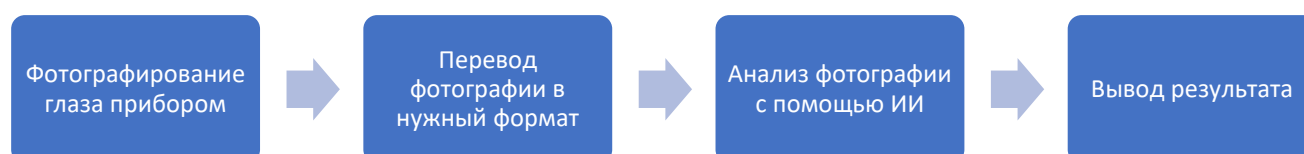
Изображение 2

```
Accuracy: 95.1492537313433%  
Errors: 4.850746268656716%, Images: 536.0
```

Изображение 3

**точность с разными классами фотографий: изображение 1 - Миопия, изображение 2 - Катаракта, изображение 3 - Нормальное зрение*

Работу прибора можно описать следующей схемой:



Ссылка на [исходный код ИИ](#) в виде файла Python.

Ссылка на [модель ИИ](#) в виде файла формата “.h5”.

Преимущества перед существующими решениями

1. Осуществляется простой интерфейс, понятный любому человеку.
2. Доступность в каждом общественном месте.
3. Быстрый результат.
4. Отправка всех результатов анализа родителям ребёнка для последующего похода к офтальмологу.

Таблица сравнения:

Свойство	Наш прибор с ИИ	Офтальмологи
Доступность	Доступен в общественных местах, бесплатен (+)	Не всегда доступны, иногда услуги платные (-)
Скорость	Все операции занимают до 1 минуты (+)	Обследование может занимать до 10-15 минут, иногда даже больше (-)
Точность	Не всегда может дать правильный диагноз (-)	Диагноз практически всегда верный (+)
Загруженность	Не занимает времени врача в пустую (+)	Офтальмологу приходится проверять каждого пациента, даже здорового (-)

Из этого можно сделать вывод: наш прибор будет полезен в общественных местах как информационный ресурс для выявления болезней глаз. Это позволит вовремя человеку обратиться к специалисту для дальнейшего лечения. Также прибор будет эффективен и для врачей, так как будет экономить их время. Прибор – это первый и быстрый этап в диагностировании патологии, который позволяет выявить из большого количества обращений только те случаи, которые требуют вмешательства врачей.

Список литературы

<https://habr.com/ru/post/671116/> - статья об ИИ.

Ресурсы

[Python](#) – среда выполнения кода.

[Techable Machine](#) – создание модели ИИ.

[Visual Studio Code](#) – среда написания кода.

[Kaggle.com](#) – площадка с наборами данных для обучения ИИ.

[Flaticon.com](#) – площадка с иконками.