

Проект на тему

**"Нейросеть, умеющая
распознавать
рукописные цифры"**

Выполнил ученик
9 В класса
Каюмов Данияр

Цели проекта:

Цель проекта — создать программу на языке Python, которая с помощью нейросети распознаёт рукописные цифры, нарисованные пользователем.

Задачи проекта




- Изучить набор данных MNIST
- Подготовить изображения для обучения нейросети
- Создать и обучить нейросеть
- Реализовать интерфейс для рисования цифр
- Реализовать распознавание нарисованной цифры
- Проверить работу программы на практике

Актуальность темы в нынешнее время

Актуальность данной темы заключается в том, что нейросети и искусственный интеллект **активно используются** в современном мире.

Распознавание рукописного текста **применяется** в смартфонах, банках, образовательных системах и различных приложениях. Компьютеру **сложно** распознавать цифры, написанные от руки, так как у каждого человека свой почерк. Особенно сложно различать похожие цифры, **такие как 5, 6 и 9**. Данный проект показывает, как нейросеть может решать эту задачу на практике.

Использованные технологии:

- Язык программирования Python 3.13 
- Библиотека Tensorflow / Keras для создания нейросети 
- Набор данных MNIST с изображениями цифр
- Библиотека Tkinter для создания окна программы
- Библиотеки NumPy и Pillow для обработки изображений 

Набор данных MNIST

MNIST — это набор данных с изображениями рукописных цифр от 0 до 9.

Каждое изображение имеет размер **28x28** пикселей и подписано правильной цифрой.

Данный набор данных часто используется для **обучения нейросетей**.

В моём проекте MNIST используется для обучения нейросети распознавать цифры.

Примеры изображений из базы данных MNIST



Как работает нейросеть?

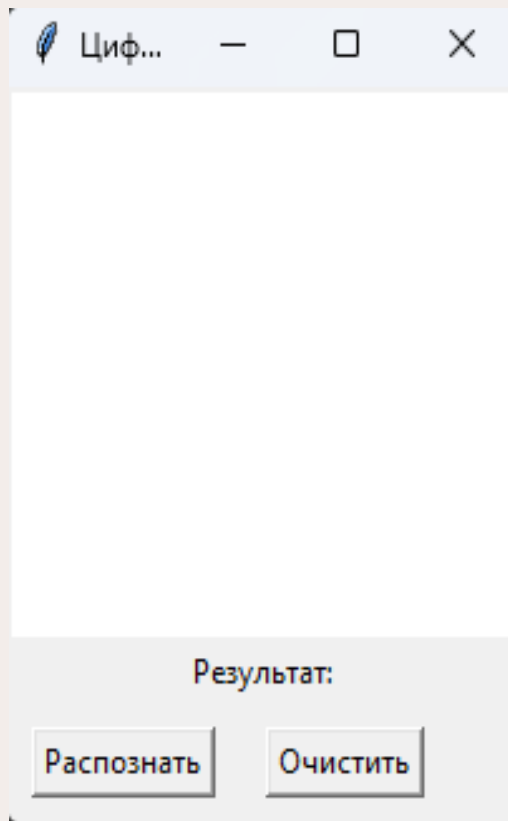
Нейросеть получает изображение цифры в виде набора чисел 0 и 1, 0 - белый пиксель, 1 - черный.

Затем данные проходят через несколько слоёв нейросети.

Каждый слой выделяет важные признаки изображения.

Во время обучения нейросеть сравнивает свой ответ с правильным и исправляет ошибки.

Интерфейс программы



Программа имеет одно окно, с полем для рисования цифры и двумя кнопками, для **ОЧИСТКИ ПОЛЯ рисования** и для распознавания цифры, нарисованной пользователем

Трудности при реализации проекта

Некоторые цифры визуально **похожи между собой**, что сильно **путает** нейронную сеть, так как она замечает **одни и те же признаки у разных цифр**.

Чтобы **решить** эту проблему, нейросеть была дополнительно **обучена** на этих цифрах.

Во время обучения использовались изменённые изображения цифр, чтобы показать нейросети разные варианты написания.

Также для цифр 5, 6 и 9 была **увеличена важность ошибок**, чтобы нейросеть уделяла им больше внимания.

Благодаря этому **точность распознавания этих цифр стала выше**.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения проекта была создана программа для распознавания рукописных цифр с использованием нейросети.

Нейросеть была обучена на наборе данных MNIST и успешно распознаёт цифры, нарисованные пользователем.

Также был реализован удобный графический интерфейс для работы с программой.

Поставленные цель и задачи были выполнены.

Спасибо за
внимание