Сейчас нейросети используются везде как в камерах телефонов, так и в процессорах для ускоренной обработки данных, они используются в системах рекомендаций, в автопилоте. Эта тема особенно интересна, так как недавно вышел ChatGPT4 и в июле прошлого года MidJourney, которые показали невообразимые результаты. Именно поэтому я решил создать свою нейросеть.

В своём проекте я преследовал две главные цели. Во-первых, написать полностью рабочую нейронную сеть, обучить и протестировать её. Во-вторых, не использовать готовые решения или вспомогательные модули. Я хотел написать всё с нуля, чтобы понять, как оно работает изнутри.

Чтобы выполнить цели, мне нужно было выбрать язык программирования, спланировать проект, написать нейросеть, обучить её, проверить результаты, написать приложение для демонстрации и провести окончательную проверку продукта.

**Не нужно думать о синтаксисе.** Простота и скорость написания кода. Есть опыт работы с ним. Самый популярный язык программирования для машинного обучения.

os, sys – работа с файлами. json – сохранение данных и их загрузка. math – вычисления, использовал логарифмы, экспоненту. random – случайная инициализация весов и смещений нейросети. numpy + Pillow – загрузка и сохранение изображений. pygame – основное приложение

Свёрточная нейронная сеть умеет распознавать объекты на картинке и классифицировать их. На вход поступает изображение, а на выходе мы получаем предполагаем ответ. Эта сеть состоит из свёрточных слоёв, слоёв подвыборки и полносвязных слоёв.

Рассмотрим полносвязный слой. Как вы можете видеть нейрон следующего слоя связан со всеми нейронами предыдущего слоя. На вход подаются вещественные числа, которые перемножаются с весами и суммируются после прибавляется смещение и к сумме применяется функция активации. Так происходит до выходного слоя.

Другим слоем является свёрточный. Мы берём матрицу и проходим по изображению, на каждому шагу перемножаем поэлементно веса из матрицы и данные изображения, суммируем прибавляем смещение и применяем функцию активации. Полученное значение помещаем в карту признаков.

На подвыборочном слое мы проходим по изображению непересекающимися окнами, в каждому окне выполняем необходимую обработку. Это может быть выбор минимального, максимального значения или подсчёт среднего значения

Я полностью выполнил все поставленные цели и задачи и добился желаемого результата. Улучшить алгоритм обратного распространения ошибки с помощью Adam. Сделать распознавание цифр от 0 до 9. Увеличить размер как минимум до 100x100