**Лабораторная работа №4: Восстановление изображений с помощью сверточного автоэнкодера на наборе данных MNIST**

**Цель работы:** Научиться использовать сверточные автоэнкодеры для восстановления поврежденных изображений из набора данных MNIST.

**Задание**

1. **Загрузка и предобработка данных:**
   * Загрузите набор данных MNIST, который состоит из 60,000 изображений рукописных цифр, разделенных на 10 классов.
   * Нормализуйте данные, чтобы значения пикселей находились в диапазоне от 0 до 1. Измените размерность данных, чтобы они имели форму (28, 28, 1).
2. **Создание поврежденных изображений:**
   * Создайте функцию, которая будет случайным образом добавлять шум или искажать изображения. Например, можно обрезать случайные участки изображений или добавлять случайный шум.
3. **Создание сверточного автоэнкодера:**
   * Создайте автоэнкодер, используя сверточные слои. Архитектура должна включать:
     + Входной слой с формой (28, 28, 1).
     + Слои свёртки для кодирования изображения.
     + Плоский слой (Flatten) для преобразования многомерных данных в одномерный вектор.
     + Полносвязный слой для получения зашифрованного представления изображения.
     + Обратные сверточные слои (Conv2DTranspose) для декодирования изображения.
   * Подсказка: Используйте функции Conv2D и Conv2DTranspose для создания слоев.
4. **Обучение автоэнкодера:**
   * Скомпилируйте модель с использованием оптимизатора Adam и функции потерь Mean Squared Error (MSE).
   * Обучите модель на поврежденных изображениях, используя оригинальные изображения в качестве целевых.
5. **Оценка производительности автоэнкодера:**
   * Восстановите поврежденные изображения, используя обученный автоэнкодер.
   * Сравните восстановленные изображения с оригинальными. Выведите несколько примеров для наглядности.