

Домашнее задание: Работа с свёрточными нейронными сетями на PyTorch

Задание 1: Операции с матрицами (свёртка)

В этом задании вам нужно будет реализовать свёртку (convolution) вручную с помощью матричных операций в PyTorch. Это поможет лучше понять, как работают свёрточные фильтры.

1. Создайте случайную матрицу (изображение) размером 5x5 и фильтр (ядро свёртки) размером 3x3.
2. Реализуйте функцию для выполнения свёртки изображения с этим фильтром. Напишите свёртку с шагом 1 и без использования встроенных функций PyTorch для свёртки.
3. Проверьте работу вашей функции, сравнив результат с использованием встроенной функции `torch.nn.functional.conv2d`.

Задание 2: Настройка количества параметров между слоями свёртки

Во втором задании вам нужно создать простую свёрточную нейронную сеть с несколькими слоями и настроить количество фильтров (параметров) между слоями свёртки, а также применить паддинг (padding), чтобы избежать уменьшения размерности данных.

1. Создайте модель с двумя свёрточными слоями с использованием `torch.nn.Conv2d`.
2. Первый свёрточный слой должен содержать 16 фильтров, второй — 32 фильтра.
3. Для сохранения размерности используйте паддинг 1.
4. После свёрточных слоёв добавьте слой выравнивания (flatten) и полносвязный слой (fully connected).

Задание 3: Использование различных шагов и паддингов

В этом задании вам предстоит поэкспериментировать с различными значениями шага (stride) и паддинга (padding), а также объяснить, как они влияют на выходные размеры слоёв свёртки.

1. Создайте три свёрточных слоя, каждый из которых будет использовать разные значения шага и паддинга:
 - о Первый слой с шагом 1 и паддингом 1.
 - о Второй слой с шагом 2 и без паддинга.
 - о Третий слой с шагом 2 и паддингом 2.
2. Для каждого слоя выведите размерность выходных данных и объясните, как шаг и паддинг влияют на размер изображения.

Задание: После выполнения задания опишите, как каждый слой меняет размерность данных, и каким образом влияют параметры шагов и паддингов