

## Лабораторная работа №2

### «Классификация объектов и изображений с помощью ИНС»

В этой работе вам необходимо написать модуль на PyTorch реализующий поиск коэффициентов модели линейной регрессии, получить классификатор двумерных объектов на его основе, применить типовые свёрточные ядра для обработки цифрового изображения, реализовать классификацию изображений из набора данных MNIST с применением свёрточных слоёв и без них.

Перед началом работы необходимо получить примеры программного кода у преподавателя по web-ссылке.

#### Задание 1.

Вам необходимо написать модуль на PyTorch реализующий  $\text{logits} = XW + b$ , где  $W$  и  $b$  – параметры (`nn.Parameter`) модели. Иначе говоря, здесь мы реализуем своими руками модуль `nn.Linear` (в этом пункте его использование запрещено). Инициализируйте веса нормальным распределением (`torch.randn`).

#### Вопросы:

1. Сколько обучаемых параметров у получившейся модели?
2. Сколько итераций потребовалось, чтобы алгоритм сошелся?
3. Какое значение параметра "accuracy" получается после обучения?

#### Задание 2.

Напишите программу, реализующую классификацию изображений из набора данных MNIST. Используйте несколько функций активации на выходе FC-слоя.

**Вопрос:** Какая функция активации показала наивысшее значение "accuracy"?

#### Задание 3.

Необходимо импортировать цифровое изображение и применить к нему серию свёрточных ядер (по вариантам).

**Вопрос:** Предложите свёрточные ядра размера  $3 \times 3$ , реализующие следующие операции:

- 1) Размытие
- 2) Увеличение резкости
- 3) Выделение вертикальных границ
- 4) Выделение горизонтальных границ
- 5) Выделение границ

#### Задание 4.

Реализуйте классификацию изображений из MNIST с помощью архитектуры LeNet.

**Вопрос:** Какое "accuracy" получается после обучения с точностью до двух знаков после запятой?