# Лабораторна робота №3

Створення нейронної мережі для розпізнавання цифр з зображень.

Виконав студент ІПЗ 4-го курсу навчання Нестеров Максим.

Посилання на репозиторій: <https://github.com/KmaCoder/intel-systems-labs/tree/master/lab03>

## Використане програмне забезпечення

Мова програмування: **python 3**

Використані бібліотеки:

* **Torch** та **torchvision** – бібліотеки для написання нейронних мереж на мові python
* **Numpy** – для швидких математичних операцій, наприклад, роботи з матрицями
* **Mathplotlib** – для відображення графіків

## Структура програми

Програма розбита на такі класи:

* **DataLoader** - клас для завантаження даних для навчання для тестування. Використовує datasets.MNIST з бібліотеки torchvision для завантаження картинок із цифрами. Кожна картинка подається у форматі 28x28 пікселів.
* **DigitRecognitionModel** – основний клас, в якому створюється модель нейронної мережі з такими шарами:
  + Вхідний шар на 784 нейронів (28\*28 = 784)
  + Два приховані шари з розмірами 128 та 64 нейрони відповідно. Для їх активації використовується функція ReLU.
  + Вихідний шар з 10 нейронами (цифри від 0 до 10) і функцією активації LogSoftmax.
* **ModelTester** – клас для тестування моделі. В ньому є методи для отримання точності моделі на тестових даних, а також метод для тестування рандомно обраних картинок.

Модель зберігається у файлі ./models/mnist\_model.pt, а дані для тренування та тестування беруться з каталогу ./data

## Тестування та результати

Для навчання моделі було обрано 15 епох, в результаті точність моделі складала 97.68%.

Started training...

Epoch 0 - Training loss: 0.6235788041499378

Epoch 1 - Training loss: 0.2800060860844436

Epoch 2 - Training loss: 0.21884364394872174

Epoch 3 - Training loss: 0.1782063009805167

Epoch 4 - Training loss: 0.14890329590809942

Epoch 5 - Training loss: 0.12824589057938693

Epoch 6 - Training loss: 0.11303188817015589

Epoch 7 - Training loss: 0.09922399371266682

Epoch 8 - Training loss: 0.0900555288807344

Epoch 9 - Training loss: 0.08099117634970862

Epoch 10 - Training loss: 0.07296308292610161

Epoch 11 - Training loss: 0.06813875712734312

Epoch 12 - Training loss: 0.0626703742792262

Epoch 13 - Training loss: 0.058035231039507876

Epoch 14 - Training loss: 0.05287957103299434

Training time:3.07 minutes

Model saved to file '/Users/kmacoder/Mohylyanka/4-course/intel\_systems/lab03/models/mnist\_model.pt'

Model switched to evaluation mode (train=False)

Testing model...

Number of images tested: 10000

Model accuracy: 0.9768

Приклади з розпізнаванням окремих зображень наведено нижче:

A screenshot of a cell phone

Description automatically generatedA screenshot of a cell phone

Description automatically generatedA screenshot of a cell phone

Description automatically generatedA screenshot of a cell phone

Description automatically generatedA screenshot of a cell phone

Description automatically generatedA screenshot of a cell phone

Description automatically generatedA screenshot of a cell phone

Description automatically generatedA screenshot of a cell phone

Description automatically generated

## Інструкції по встановленню та запуску

Необхідне програмне забезпечення: python3

Встановіть необхідні модулі командою:

pip install -r requirements.txt

Запустіть програму:

python main.py