

Вступ до штучного інтелекту

Лабораторна робота 4

Нейронні мережі

Мета роботи: удосконалити інтелектуального агента-автомобіля з попередньої лабораторної роботи – додати йому систему контролю швидкості на основі згорткової нейронної мережі. Отримати практичні навички роботи з нейронними мережами для вирішення задачі класифікації зображень.

Завдання:

- Отримати базові навички роботи з нейронними мережами.
- Отримати досвід вирішення задачі класифікації зображень.
- Удосконалити агента-автомобіля з попередньої лабораторної роботи.

Практичне завдання

Базуючись на 3-й лабораторній роботі удосконалити агента – додати йому систему контролю швидкості, що буде використовуватись для визначення максимальної допустимої швидкості при русі до дорозі.

У агента при русі дорогами є певна швидкість, верхня межа якої обмежена знаками обмеження швидкості на дорогах. Знаки обмеження швидкості присутні на кожній дорозі та їх значення повинні бути обрані випадковим чином. Агент сприймає цю інформацію за допомогою камери, тому дані знаки доступні агенту у вигляді чорно-білих картинок з цифрами, взятими з датасету MNIST, де картина «2» дорівнює обмеженню швидкості у 20 км/год, «3» – 30 км/год і так далі аж до цифри «9». Використовуються лише картинки з цифрами 2 – 9 (для того, щоб уникнути нереальних сценаріїв, таких як

обмеження швидкості в 0 та 10 км/год). Тому, відповідно, мінімальне обмеження швидкості – 20 км/год, а максимальне – 90 км/год.

Агент повинен отримати картинку-знак перед проїздом по дорозі, розпізнати цифру за допомогою згорткової нейронної мережі та відповідно до результату виставити швидкість руху по даному відрізу дороги. Результуючу швидкість на кожній з ділянок дороги потрібно вивести разом з повним пройденим шляхом. Також на графі-дорозі потрібно відобразити, яка швидкість для неї була обрана при генерації дороги.

Для виконання завдання потрібно розробити та натренувати згорткову нейронну мережу, що буде займатись розпізнаванням зображень під час руху машини до дорозі. Рекомендується використовувати бібліотеки tensorflow або pytorch. У посиланнях наприкінці можна знайти приклади реалізації розпізнавання зображень з датасету MNIST за допомогою даних бібліотек з детальними поясненнями.

Виконану лабораторну роботу потрібно завантажити на NextCloud у вигляді архіву з іменем: ***Прізвище_Ім'я_Група_lab4.zip***

Відправляти архів сюди: <https://cloud.comsys.kpi.ua/s/HNLbxsS7xFaiFk6>

Архів має містити **звіт** та **виконаний** блокнот .ipynb. Звіт до виконаної лабораторної роботи повинен включати:

- Постановку завдання
- Програмну реалізацію завдання
- Отримані результати
 - Графіки loss/акурасу тренування нейронної мережі
- Висновки

Датасет

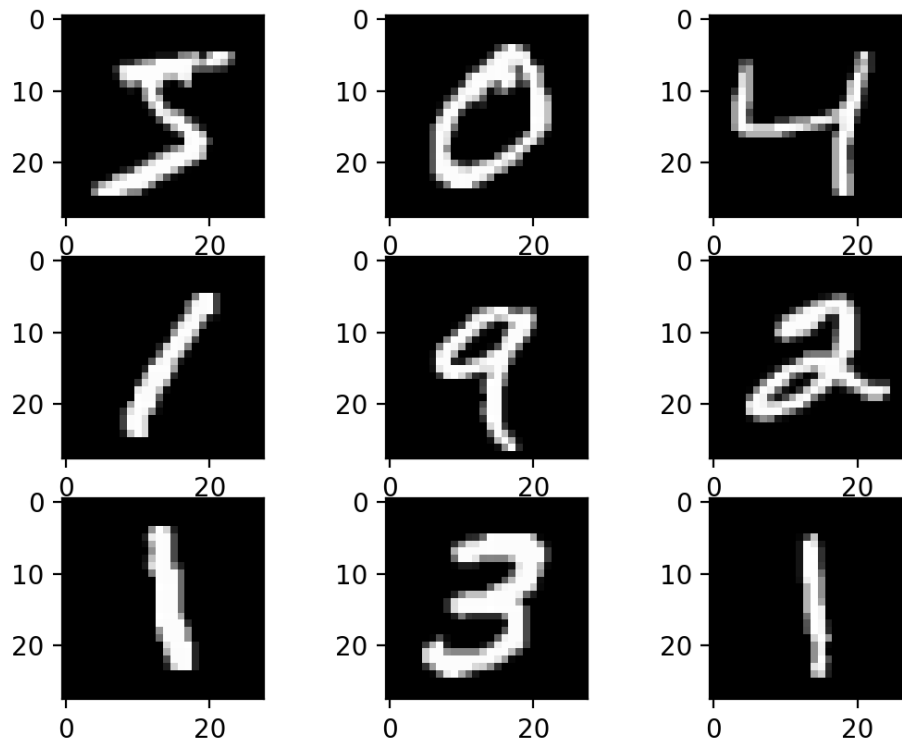


Рис. 1 – Приклади зображень з датасету MNIST

MNIST – це датасет, що складається з зображень рукописних цифр. Він містить 60000 тренувальних зображень та 10000 тестових зображень, кожне з яких є чорно-білою картинкою розміром 28x28 пікселів. У сфері штучного інтелекту, MNIST являється аналогом «Hello World» для задачі розпізнавання зображень.

Додаткові джерела

1. Russel & Norvig's Artificial Intelligence - A Modern Approach.
2. <https://machinelearningmastery.com/how-to-develop-a-convolutional-neural-network-from-scratch-for-mnist-handwritten-digit-classification/> - How to Develop a CNN for MNIST Handwritten Digit Classification
3. <https://nextjournal.com/gkoehler/pytorch-mnist> - MNIST Handwritten Digit Recognition in PyTorch
4. <https://codeguida.com/post/739> - Нейронні мережі - шлях до глибинного навчання