

КОМП'ЮТЕРНА СИСТЕМА АВТОМАТИЧНОГО РОЗПІЗНАВАННЯ АВТОМОБІЛЬНИХ НОМЕРНИХ ЗНАКІВ ЗА ДОПОМОГОЮ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ

Мельник М.О., Місюра М.Д.

Автоматичне розпізнавання автомобільних номерів полягає в автоматичному визначенні символів номерного знаку на зображеннях, що були зняті з камер відеоспостереження. Це стає можливим завдяки спеціальним системам, які після збору інформації здійснюють подальшу обробку даних, щоб забезпечити безпеку та контроль в'їзду-виїзду транспорту з території підприємств, парковок і т.д.

Системи автоматичного розпізнавання автомобільних номерів застосовуються на різних об'єктах, таких як служби автоінспекції, контрольно-пропускні пункти, пункти контролю швидкості, що сприяє покращенню безпеки дорожнього руху. Оскільки номерні знаки можуть знаходитися в різних умовах та бути різноманітними, алгоритми розпізнавання повинні бути стійкими до спотворень зображень, таких як забруднення, деформація та зміни в умовах освітлення, а також різна швидкість руху транспортних засобів та розташування камер відносно номерного знаку. Тому, розробка та вдосконалення алгоритмів розпізнавання номерних знаків є важливим завданням для забезпечення ефективної роботи систем безпеки та контролю руху транспорту.

У рамках різних класифікацій номерні знаки можуть відрізнятися, наприклад, як номерні знаки державних служб, таксі, номерні знаки іноземних автомобілів, номерні знаки легкових, вантажних та інших транспортних засобів, і це також потрібно враховувати при розробці системи розпізнавання номерів [1].

Для вирішення цієї проблеми можна розбити процес розпізнавання автомобільного номера на кілька послідовних етапів.

1. Застосування методу зіставлення шаблонів

Метод розпізнавання символів за допомогою зіставлення шаблонів передбачає наявність шаблонів для всіх можливих зображень символів. Ухвалення рішення про приналежність поточного зображення символу, отриманого з автомобільного номера на етапі сегментації, до певного класу символів здійснюється за критерієм мінімуму (максимуму) деякої метрики подібності зображення символу і його шаблону. Поточне зображення символу номера відноситься до того класу символів, для якого максимальне значення кореляції з шаблоном.. Тобто метрикою в даному конкретному випадку служить коефіцієнт кореляції.

2. Аналіз номерного знаку для запису в нейронну мережу

Спочатку проводиться бінаризація зображення пластини з номером, використовуючи знання про вид чистого номера. Далі алгоритм нейронної мережі зводиться до простого визначення залежності вагового коефіцієнта зв'язку двох нейронів від кількості прикладів, що підтверджують цю залежність, для аналізу номерного знаку та його запису в нейронну мережу. Цільова функція (1) за цим алгоритмом, повинна забезпечити мінімізацію квадрата помилки в навчанні

$$\min \sum_i (T_i - y_i)^2 \quad (1)$$

де T_i – задане значення вихідної ознаки за i -м прикладом; u_i – обчислене значення вихідної ознаки за i -м прикладом.

3. Підготовка до навчання нейронної мережі

Для генерації тренувальної вибірки застосовують спотворення до оригінальних зображень символів шрифту, який використовується в автомобільних номерах, з метою підвищення гнучкості системи розпізнавання до різноманітних зображень. Для цього зображення символів шрифту наводяться до попередньо встановленого розміру пікселів. Один зі значних плюсів такого підходу полягає у тому, що немає необхідності вручну проставляти мітки класів зображень, оскільки ми завжди знаємо, яке зображення символу ми обробляємо в даний момент.

4. Використання алгоритму навчання нейронної мережі зі зворотнім поширенням помилки.

Одним з головних етапів у роботі нейронної мережі є навчання, яке полягає в визначенні взаємозв'язків між нейронами та установленні оптимальної ваги кожного зв'язку. Процес навчання нейронної мережі включає алгоритми, які допомагають визначити вагові коефіцієнти зв'язку між нейронами. Ці алгоритми базуються на аналізі залежності між ваговим коефіцієнтом і кількістю прикладів, які підтверджують цю залежність. [2]. Для представленої на рис. 1 схеми мережі, пропонується використовувати алгоритм навчання зворотного поширення помилки

Багатошарова мережа з прямими зв'язками.

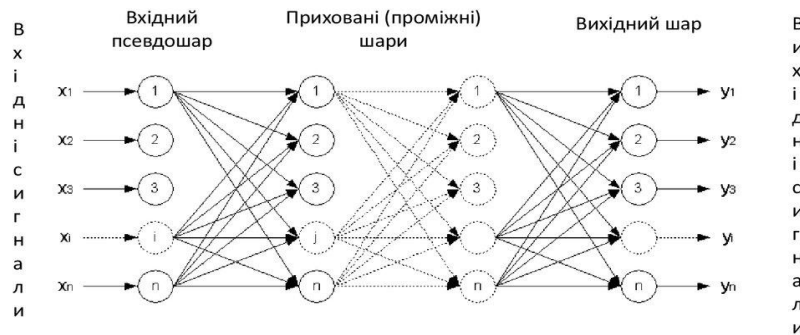


Рис. 1 Багатошарова мережа з прямими зв'язками.

За даним алгоритмом, нейронна мережа повинна «тренуватись», співставляючись із вибіркою з тисячі малюнків номерних знаків.

Якщо нейромережа коректно навчилася, вихідні дані ми отримуємо у вигляді символів номерного знаку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. <https://t-bezpeka.com/> [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://t-bezpeka.com/services/innovations/vstanovlennya-systemy-z-rozpiznavannyam-nomeriv/>.
2. wiki.uk-ua [Електронний ресурс]. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: https://www.wiki.uk-ua.nina.az/Метод_зворотного_поширення_помилки.html