

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ОБРОБКИ ТА РОЗПІЗНАВАННЯ ЗОБРАЖЕНЬ У РЕАЛЬНОМУ ЧАСІ ЗА ДОПОМОГОЮ НЕЙРОМЕРЕЖІ

Веремко Ю. П., Булатецька Л. В.

Волинський національний університет імені Лесі Українки

Знаходження об'єктів на зображенні чи в відео-поточці це завдання з області комп'ютерного зору, яка розв'язується різними підходами, але найчастіше з допомогою, так званих, згорткових нейронних мереж. Нам потрібно знайти не просто область на фото в якій зустрічається шуканий об'єкт, але і відокремити всі його точки від інших об'єктів або фону.

Одним із таких завдань, є розробка системи автоматичного розпізнавання автомобільних номерів, яка здатна виділяти символи номерного знаку автомобіля з зображення з камер відеоспостереження для подальшої обробки системою безпеки. Така система, як правило, використовуються для контролю в'їзду, виїзду автотранспорту з території підприємств, парковок, контролю потоку автомобільного трафіку. Вони можуть розміщуватися в службах автоінспекції, на контрольно-пропускних пунктах, пунктах контролю швидкості і т. д.

Перспективним напрямком підвищення ефективності розпізнавання автомобільних номерів є використання нейронних мереж, які на основі вибірки формують максимально точний результат [1]. Ефективною нейронною мережею, яка зможе впоратись з даним завданням було обрано – Mask R-CNN.

Mask R-CNN – це нейронна мережа на основі CNN, яка може бути використана для розділення об'єктів в обробленому зображенні або відео [2]. Ця нейронна мережа працює у два етапи:

1. Сегментація – нейронна мережа обробляє зображення, виявляє ділянки, які можуть містити об'єкти, та формує пропозиції.

2. Генерація обмежувальних коробок та масок – мережа обчислює двійкову маску для кожного класу та генерує кінцеві результати на основі цих розрахунків.

Другий інструмент, який нам знадобиться – це бібліотека з розпізнавання текстів, яка б могла працювати з різними мовами і яку можна легко налаштувати під специфіку текстів, які ми будемо розпізнавати. Тут вибір не так вже й великий, найпрогресивнішою є tesseract від Google. Попередня обробка зображень є важливою частиною виконання OCR (оптичне розпізнавання символів) за допомогою Tesseract. Це гарантує високу точність отриманого тексту та зменшує кількість помилок [3].

Також нам знадобиться бібліотека, за допомогою якої нам потрібно буде нормалізувати область з номерним знаком, тобто привести його в такий вид, при якому розпізнавання тексту буде можливим.

Для таких перетворень доцільно буде використати OpenCV [4]. Це бібліотека функцій та алгоритмів комп'ютерного зору, обробки зображень і чисельних алгоритмів загального призначення. Вона надає засоби для обробки і аналізу вмісту зображень, у тому числі розпізнавання об'єктів на фотографіях

(наприклад, осіб і фігур людей, тексту тощо), відстежування руху об'єктів, перетворення зображень, застосування методів машинного навчання і виявлення загальних елементів на різних зображеннях.

Так само, можна буде спробувати визначити країну і тип, до якої належить знайдений номерний знак, щоб після обробки застосувати уточнюючий шаблон, характерний для цієї країни і цього типу номеру. Наприклад, український номерний знак, починаючи з 2015 року оформлений у синьо-жовтих кольорах складається з шаблону «дві літери чотири цифри дві букви». Маючи статистику частоти зустрічання в номерних знаках того чи іншого поєднання букв або цифр можна поліпшити якість обробки зображень у спірних ситуаціях.

Таким чином, за допомогою нейронної мережі можна навчити розпізнавати, обробляти та інтерпретувати зображення так, як це потрібно для певного завдання. Для цього знадобиться набір даних, який складається із великої кількості фотоматеріалів, що містять автомобілі із номерними знаками українського типу. Також необхідно мати набір даних, для розпізнавання українського тексту на номерних знаках, або ж скористатись уже навченою нейронною мережею, яка це вміє і дозволена для безкоштовного використання. Після цього, за допомогою відкритої бази даних МВС України, яка містить детальну інформацію про автомобіль, ми зможемо використовувати її у своїх цілях. В нашому випадку, ми зможемо побудувати систему, яка зможе у реальному часі проводити обробку фото та відеоматеріалів, автоматично визначати номерний знак автомобіля та вести облікову інформацію.

Список використаних джерел:

1. Fahmy M. Automatic number-plate recognition: neural network approach. *Vehicle Navigation and Information Systems Conference: Proceedings of VNIS'94 - 1994 Vehicle Navigation and Information Systems Conference*, 31 August – 2 September 1994. 2002. URL: <https://doi.org/10.1109/VNIS.1994.396858>.
2. Розпізнавання зміни розміру і кольору зображення на основі згорткової нейронної мережі / Н. Аксак та ін. *Біоніка інтелекту*. 2018. Т. 2, № 91. С. 114–119. URL: [https://doi.org/10.30837/bi.2018.2\(91\).17](https://doi.org/10.30837/bi.2018.2(91).17).
3. Tesseract User Manual. *tessdoc*. URL: <https://tesseract-ocr.github.io/tessdoc/> (date of access: 19.05.2022).
4. Object Tracking using OpenCV (C++/Python). *LearnOpenCV – OpenCV, PyTorch, Keras, Tensorflow examples and tutorials*. URL: <https://www.learnopencv.com/object-tracking-using-opencv-cpp-python/> (date of access: 19.05.2022).