

ДОСЛІДЖЕННЯ РОЗПІЗНАВАННЯ ЕМОЦІЙ ЛЮДИНИ НА ОСНОВІ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Запропоновано додатковий проміжний згортковий шар, який дозволяє знизити вимоги потужності обчислювальних ресурсів без вагомих втрат точності, яке дозволило покращити швидкість розпізнавання та результати тестувань.

Ключові слова: нейромережа, емоції людини, згорткова нейромережа, тестування.

Abstract

An additional intermediate convolution layer has been proposed, which allows to reduce the power requirements of computing resources without significant loss of accuracy, which allowed to improve the recognition speed and test results.

Keywords neural network, human emotions, convolutional neural network, testing.

Вступ

Наразі нейронні мережі застосовуються для розв'язання різноманітних задач розпізнавання фотографій та мови, відеозображень, обробки звуків та мови як складних так і простих типів. Такий результат призвів до того, що нейронні мережі і машинне навчання – це одні з найперспективніших та найефективніших варіантів розв'язання задач без втручання людини. Отже, мета систем такого типу – допомагати людині.

Галузь розпізнавання емоцій є досить перспективною, вона натепер не дуже розвинута [1]. Головною причиною цього є відсутність єдиних стандартів для розробки алгоритмів, а також відсутність єдиних баз даних, сформованих для навчання алгоритмів розпізнавання емоцій.

Важливим завданням виступає проведення збору навчальних даних для тренування згорткової нейронної мережі, використовуючи колекцію зображень людей із різних наборів даних. Для підвищення характеристик класифікації застосувати методи для попередньої обробки даних і техніку збільшення даних.

У статті розглядаються переваги роботи згорткової нейромережі у використанні системи розпізнавання емоцій перед іншими нейромережами.

Метою роботи є експериментальне дослідження системи розпізнавання людських емоцій за допомогою згорткової нейронної мережі.

Постановка задачі

Існує проблема швидкості навчання згорткових нейронних мереж та високі затрати потужності. Запропоновано додатковий шар згорткової нейронної мережі, який вирішує існуючі проблеми.

Результати дослідження

Архітектура CNN проілюстрована на рис. 1. Мережа складається з восьми шарів. Перші п'ять шарів є згортковими (C1-5), а наступні три – повнозв'язковими (FC6-8). Вихідний сигнал останнього повнозв'язкового шару надходить на шести напрямлену функцію активації softmax, яка здійснює розподіл по шести мітках класу. Шари Maxpooling слідує за першим, другим і п'ятим згортковим шаром. Не лінійність функції ReLU (Rectified Linear Unit) застосовується до виводу кожного згорткового й повнозв'язкового шару.

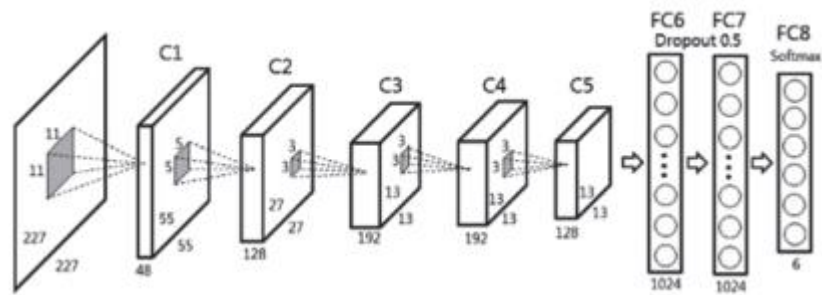


Рис. 1. Архітектура CNN

Перший згортковий шар фільтрує вхідне зображення розміром 227×227 із 96 ядрами розмірністю 11×11 із кроком 4 пікселі. Другий згортковий шар бере як вихідні дані перший згортковий шар і фільтрує його зі 128 ядрами розмірністю $5 \times 5 \times 48$. Третій, четвертий і п'ятий згорткові шари з'єднані між собою без втручання шарів об'єднання або нормалізації. Третій згортковий шар має 192 ядра розмірністю $3 \times 3 \times 128$, підключених до виходів другого згорткового шару. Четвертий згортковий шар має 192 ядра розмірністю $3 \times 3 \times 192$, а п'ятий згортковий шар має 128 ядер розміром $3 \times 3 \times 192$. Повністю з'єднані шари мають по 1 024 нейрони. Для запобігання надмірного перенавчання даних до перших двох повнозв'язкових шарів застосовується метод dropout.[1]

За допомогою загорткової нейронної мережі (C) точність тестування в процесі навчання досягала близько 90%, а в процесі валідації на невідформатованих зображеннях різної роздільної здатності досягала приблизно 64% за 50 епох. Отже результат розробки довів доцільність використання згорткової нейронної мережі (C) із запропонованим застосуванням додаткового проміжного згорткового шару в процесі розпізнавання емоцій людини.[2-3]

На відміну від існуючих архітектурних рішень згорткових нейронних мереж для розпізнавання емоцій запропоновано застосувати додатковий проміжний згортковий шар, який дозволяє знизити вимоги до потужності обчислювальних ресурсів без вагомих втрат точності розпізнавання емоцій. Результати тестування зображені на рис. 1.

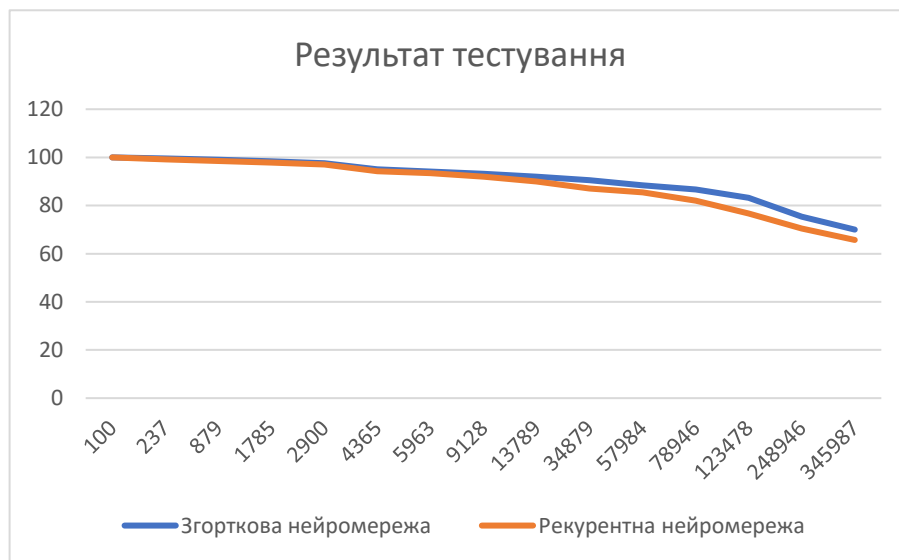


Рис. 2. Результат тестування та валідації запропонованої нейронної мережі та аналога

З рис. 2 випливає, що програмний продукт, створений на основі згорткової нейромережі, для розпізнавання емоцій людини, продемонстрував точність 90% на відформатованому наборі даних, та близько 64% точності у складних випадках (невідформатовані зображення довільної здатності).

Запропоновано додатковий проміжний згортковий шар, який дозволяє знизити вимоги потужності обчислювальних ресурсів без вагомих втрат точності. Функція згортки буде мати наступний вигляд:

$$S(i, j) = (I * K)(i, j) = \sum_m \sum_n I(i + m, j + n)K(m, n) \quad (1)$$

де I – вхідне зображення, K – ядро, i, j – координати елементів вхідного зображення, m, n –

координати елементів ядра.[3]

Висновки

Запропонована система побудови моделі розпізнавання емоцій на обличчі людини за характерними мімічними проявами дозволила визначити ряд переваг, які експериментально підтверджуються на спроектованому та реалізованому програмному забезпеченні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Зінов'єв Є., Арсенюк І. Дослідження методів розпізнавання емоцій за допомогою нейронних мереж // Матеріали XLIX науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ. Вінниця, 2020. URL: <https://ir.lib.vntu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/29505/8981.pdf?sequence=3>

2. Y. Lv, Z. Feng, and C. Xu. Facial expression recognition via deep learning. In Smart Computing (SMARTCOMP), 2014 International Conference on, pages 303–308. IEEE, 2014.

3. T. Ahsan, T. Jabid, and U.-P. Chong. Facial expression recognition using local transitional pattern on gabor filtered facial images. IETE Technical Review, 30(1):47–52, 2013.

Хібовський Денис Олегович — студент групи 1KN-206, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: alekseystepka5589@gmail.com.

Науковий керівник: *Колесницький Олег Константинович* — к.т.н., доцент, професор кафедри. Відповідальний за: розробку навчальних планів підготовки зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки», магістерську підготовку.

Khibovsky Denys Olehovych - student of group 1KN-20b, Faculty of Intelligent Information Technologies and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: alekseystepka5589@gmail.com.

Scientific adviser: *Oleh Kostiantynovych Kolesnytskyi* — candidate of technical sciences, associate professor, professor of the faculty Responsible for: development of training plans for specialty 122 "Computer Science", master's training.