

УДК 004.8

Р. Войтович, М. Петрик, докт. фіз.-мат. наук, проф.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ЗАСТОСУВАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ ВИРШЕННЯ ЗАДАЧ КЛАСИФІКАЦІЇ БІООБ'ЄКТІВ НА ЗОБРАЖЕННЯХ

R. Voytovych, M. Petryk, Dr. Prof

APPLICATION OF NEURAL NETWORKS TO SOLVE THE PROBLEMS OF CLASSIFICATION OF BIOOBJECTS IN IMAGES

Нейронні мережі – серія алгоритмів, які намагаються розпізнати основні взаємозв'язки у наборі даних за допомогою процесу, що імітує роботу людського мозку. У цьому сенсі нейронні мережі належать до систем нейронів органічного чи штучного походження.

Нейронні мережі досягли неймовірних висот у широкому спектрі задач, наприклад, порівняння та розпізнавання ідентичних даних, що використовується в системах безпеки інфраструктурних об'єктів. Виконується це шляхом фіксації обличчя людей, та порівняння їх із базою аналогів. Ще один приклад – функція Google по пошуку подібного зображення. Достатньо завантажити фото і система знайде усі схожі зображення.

Серед глибоких нейронних мереж (DNN) згорткова нейронна мережа (CNN) продемонструвала відмінні результати у завданнях комп'ютерного зору, особливо у класифікації зображень. Згорткова нейронна мережа (CNN, або ConvNet) – це особливий тип багатосарової нейронної мережі, натхненний механізмом оптичних та нейронних систем людини [1].

CNN – це структура, розроблена з використанням концепцій машинного навчання. CNN можуть самостійно навчатися та тренуватися на основі даних без втручання людини.

Нами розв'язане завдання класифікації біооб'єктів (різних ракурсів обличчя, тканин людського організму, пальців руки тощо) на зображеннях. Для програмної реалізації обрано мову Python через наявність спеціалізованих бібліотек опрацювання зображень Tensorflow, Keras та OpenCV.

У 2020 році велика глибока згорткова нейронна мережа під назвою AlexNet показала відмінну продуктивність на конкурсі ImageNet Large Scale Visual Recognition Challenge (ILSVRC) [2], що започаткувало широке використання та розвиток моделей згорткових нейронних мереж (CNN), таких як VGGNet, Gool і багато інших.

Для виконання завдань класифікації, я скористаюсь моделлю для класифікації зображень VGGNet[3, 4]. В результаті для заданого зображення наша модель виокремлює знайдені біооб'єкти.

Література

1. A Complete Guide to Image Classification in 2021. URL: <https://viso.ai/computer-vision/image-classification/>
2. ImageNet Large Scale Visual Recognition Challenge 2012 (ILSVRC2012). URL: <https://image-net.org/challenges/LSVRC/2012/index.php>
3. VGGNet-16 Architecture: <https://www.kaggle.com/blurredmachine/vggnet-16-architecture-a-complete-guide>
4. Petryk M., Gancarczyk T., Khimich O. Methods of Mathematical Modeling and Identification of Complex Processes and Systems on the basis of High-performance Calculations (neuro- and nanoporous feedback cyber systems, models with sparse structure data, parallel computations). Scientific Publishing University of Bielsko-Biala. Bielsko-Biala, Poland, 2021, 194 p.