

## **ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ РОЗПІЗНАВАННЯ ЗОБРАЖЕНЬ**

Розпізнавання об'єктів, як прикладна задача, знаходить широке використання у багатьох сферах діяльності людини: технічна діагностика; медична діагностика; біометрія; системи; обробка текстів; біоінформатика; прогнозування; робототехніка.

Одним з сучасних прогресивних методів вирішення задачі розпізнавання об'єктів є застосування нейронних мереж (НМ). Слід зазначити, що теорія та практика навчання нейронних мереж в наші дні бурхливо розвивається. НМ третього покоління позбулися ряду проблем, що стримували поширення та застосування традиційних нейронних мереж. Мережі, навчені за допомогою алгоритмів глибокого навчання, перевершили за точністю кращі альтернативні підходи, особливо при розпізнаванні зображень та аналізі текстової інформації [1].

НМ являють собою математичну модель функціонування біологічних нейронних мереж, а саме мереж нервових клітин живого організму. Як і в біологічній нейронній мережі, основним елементом штучної нейронної мережі є нейрон. Сполучені між собою нейрони, утворюють шари, кількість яких може варіюватися в залежності від складності нейронної мережі і вирішуваних нею завдань.

Перевагою НМ перед традиційними алгоритмами є можливість їх навчання, тобто отримувана модель намагається представити зображення об'єкту у вигляді комбінації простих примітивів. Додаткові шари дозволяють будувати абстракції все більш високих рівнів, що дає можливість створювати моделі для розпізнавання складних об'єктів реального світу. Найчастіше НМ будуються як мережі прямого поширення. Для вирішення завдань на основі нейронної мережі потрібно: вибрати відповідну модель мережі; визначити топологію мережі (число елементів та їх зв'язки); вказати параметри навчання.

Для розпізнавання зображень добре підходять згорткові нейронні мережі (ЗНМ) [2]. Їх реалізація базується на спеціальній архітектурі, інспірованої даними, які отримані у фізіологічних експериментах із зоровою корою. ЗНМ побудовані на використанні одного із різновидів багатошарових перцептронів, який розроблений таким чином, щоб мінімізувати обсяг попередньої обробки вхідної інформації. Навчання ЗНМ відноситься до типу задач навчання «з учителем». У цій схемі система навчається розпізнавати образи за допомогою різного роду адаптивних схем. Топологія ЗНМ, запропонована Яном ЛеКуном [3] полягає в чергуванні згорткових шарів, субдискретизуючих шарів і наявності повнозв'язних шарів на виході. Така архітектура містить три основних парадигми: локальне сприйняття, розподілені ваги і субдискретизацію. Концепція розподілених ваг припускає, що для великої кількості зв'язків використовується дуже невеликий набір ваг. Суть субдискретизації полягає в зменшенні просторової розмірності зображення. Чергування шарів дозволяє складати карти ознак з карт ознак, що на практиці означає здатність розпізнавання складних ієрархій ознак.

Щодо основних гіперпараметрів ЗНМ, а саме швидкості навчання і кількості нейронів у шарі мережі, то ці параметри підбираються дослідником емпіричним шляхом, або використовуються значення вже широковідомих, добре протестованих мереж з аналогічною архітектурою. Швидкість навчання не є постійною величиною, а лінійно зменшується зі збільшенням числа ітерацій. Вона визначає швидкість зменшення величини корекції ваг. Визначення кількості нейронів у шарі дуже важливий етап в застосуванні НМ. В даний час немає ніяких жорстких правил для вибору кількості прихованих шарів або кількості нейронів в них. Оптимальні параметри визначаються експериментально при навчанні НМ.

### *Список літератури*

1. С. D. Manning «Computational Linguistics and Deep Learning» «Computational Linguistics», vol. 41, 2015
2. Розпізнавання зображень за допомогою згорткових нейронних мереж з використанням бібліотеки Keras/  
Блашенко С. В., Рибальченко О. Г. Шаповалова Н. Н.// Гірничий вісник / Науково-технічний збірник. Випуск 103. – Кривий Ріг. – 2018.
3. Y. LeCun, Y. Bengio «Convolutional Networks for Images, Speech, and Time-Series», Brain Theory Neural Networks, vol. 3361,1995.