

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ НАВЧАННЯ ЗГОРТАЛЬНОЇ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ ВІД ОБРАНОЇ АПАРATНОЇ ПЛАТФОРМИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано ефективність розпізнавання зображень згортальною нейронною мережею, що дозволило оцінити якість, з якою згортальна нейронна мережа розпізнає зображення, а також час, за який згортальна нейронна мережа навчається, при умові застосування різної апаратної платформи.

Ключові слова: згортальна нейронна мережа, розпізнавання, зображення.

Abstract

A method for image recognition using convolutional neural network, which allowed us to estimate the speed and quality with which convolutional neural network recognizes the images as well as the time during which convolutional neural network trained, provided the use of different hardware platforms.

Keywords: convolutional neural network, recognition, image.

Вступ

Враховуючи, що більшість інформації людина сприймає у вигляді зображень, їх автоматизований аналіз є природним і дуже інформативним способом опису навколишнього середовища. Так як кількість джерел отримання візуальної інформації стрімко зростає, задача автоматизованого аналізу зображень стає вкрай актуальною. Найбільш ефективними засобами автоматизованого прийняття рішень у подібних задачах класифікації є штучні нейронні мережі, зокрема, згортальні нейронні мережі глибокого навчання [4]. Глибоке навчання (deep learning) – це галузь машинного навчання, яке ґрунтується на підборі алгоритмів, що здійснюються за допомогою нейронних мереж із спеціалізованою архітектурою, про що говоритиметься далі [1].

Метою роботи є підвищення ефективності автоматизованого розпізнавання зображень та дослідження залежності ефективності навчання згортальної нейронної мережі в залежності від обраної апаратної платформи.

Результати дослідження

Для розпізнавання зображень автори застосовують згортальну нейронну мережу, яка складається з впорядкованого набору спеціалізованих шарів, зокрема, шарів згортання (с-layers), шарів підвибірки (s-layers) і повноз'язних шарів (f-layers) [2]. Для проведення експериментів було створено згортальну нейронну мережу з архітектурою, наведеною на рисунку 1.

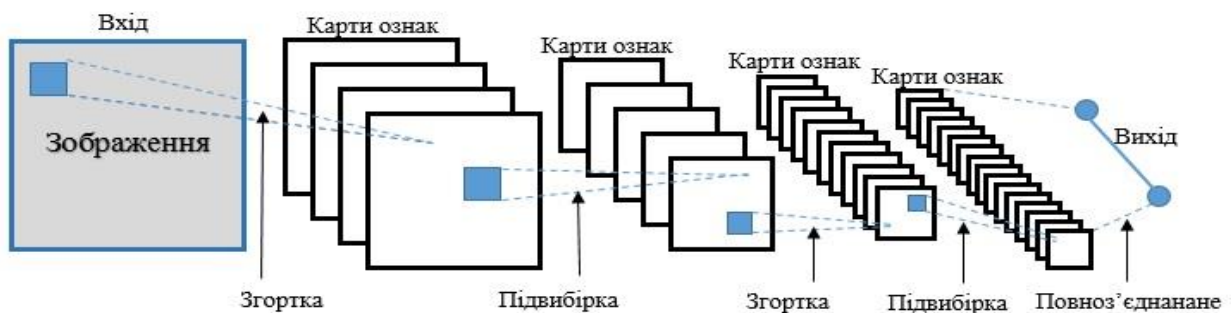


Рис. 1. Архітектура згортальної нейронної мережі

Спроекований класифікатор реалізовано у програмному забезпеченні Matlab із використанням Deep learning toolbox. Алгоритми навчання згортальної нейронної мережі, реалізовані у цьому toolbox-і, можуть навчатися використовуючи ресурси процесора (CPU) або відеоадаптера (GPU) з архітектурою від виробника NVidia [3]. Отже, доцільним є виявлення залежності між тривалістю навчання згортальної нейронної мережі та обраною апаратною платформою (CPU/GPU). Проведення досліджень передбачало розпізнавання зображень елементів 3-х класів об'єктів (літаки, кораблі, ноутбуки), об'єднаних у відповідні множини. Кількість зображень в кожному класі дорівнювала 67. Загалом вибірку було розбито на навчальну та тестувальну у пропорції 7/3 [5]. Тривалість навчання наведеної на рисунку 1 згортальної нейронної мережі представлено на рисунку 2.

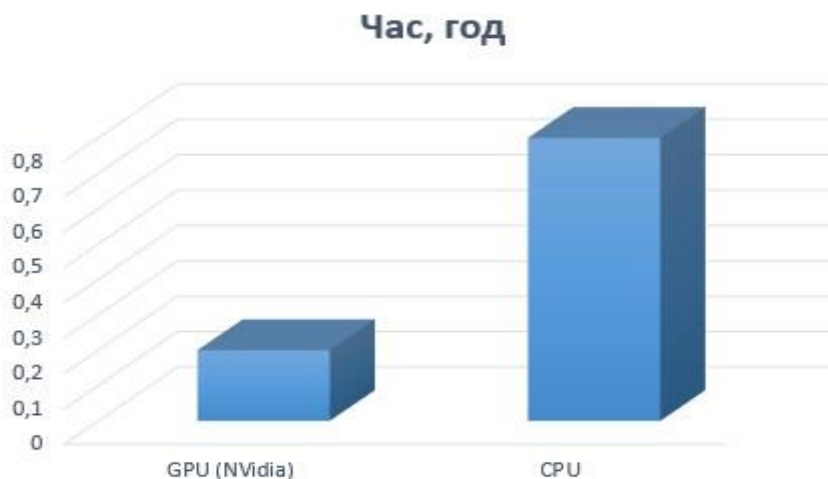


Рис. 2. Залежність тривалості навчання CNN від апаратного забезпечення

Проведені експериментальні дослідження показали високу ефективність згортальної нейронної мережі в задачі розпізнавання зображень, що підтверджується середньою імовірністю правильного розпізнавання елементів відповідних класів зображень у 92%, розрахованою на основі класифікації зображень із тестувальної вибірки.

Висновки

Відповідно до поставленої мети авторами експериментально доведено ефективність застосування згортальної нейронної мережі для розпізнавання зображень, за результатами яких імовірність правильного розпізнавання трьох класів об'єктів склала 92%, при чому тривалість навчання нейронної мережі із застосуванням GPU є у 4 рази меншою порівняно із навчання мережі на CPU при застосуванні алгоритмів з Matlab Deep learning toolbox.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Субботін С.О. Згортальна нейронна мережа як парадигма для реалізації технології глибокого навчання / С.О. Субботін, А.О. Олійник, О.Ю. Благодарьов. — ЗНТУ, 2015. — 1с.
2. Фурман М.С. Дослідження нейромережевого класифікатора цифрових зображень / М.С. Фурман, В.В. Ковтун ; Нац. Ун-т «Вінницький національний технічний університет». – Вінниця : Вид-во Нац. Ун-ту «Вінницький національний технічний університет», 2016. [Електронний ресурс]: Інформаційний портал. Режим доступу: <http://ir.lib.vntu.edu.ua/handle/123456789/10974>.
3. Биков М.М. Метод оптимізації процесу навчання нейромережі в задачі розпізнавання мовців / М.М. Биков, В.В. Ковтун, А. Раїмі ; Нац. Ун-т «Вінницький національний технічний університет». – Вінниця : Вид-во Нац. Ун-ту «Вінницький національний технічний університет», 2015. [Електронний ресурс]: Інформаційний портал. Режим доступу: <http://ir.lib.vntu.edu.ua/handle/123456789/3584>.
4. Биков М.М. Метод нормалізації тривалості звучання паролних фраз для системи розпізнавання мовців / М.М. Биков, В.В. Ковтун, А. Раїмі ; Нац. Ун-т «Вінницький національний технічний університет». – Вінниця : Вид-во Нац. Ун-ту «Вінницький національний технічний університет», 2015. [Електронний ресурс]: Інформаційний портал. Режим доступу: <http://ir.lib.vntu.edu.ua/handle/123456789/3585?locale-attribute=en>.

5. Биков М.М. Метод підвищення ефективності роботи пам'яті в системах пошуку ключових слів у мовному сигналі / М.М. Биков, В.В. Ковтун, К. Конате ; Нац. Ун-т «Вінницький національний технічний університет». – Вінниця : Вид-во Нац. Ун-ту «Вінницький національний технічний університет», 2015. [Електронний ресурс]: Інформаційний портал. Режим доступу: <http://visnyk.vntu.edu.ua/index.php/visnyk/article/view/1221> .

Науковий керівник: **Ковтун В'ячеслав Васильович** – к.т.н., доцент кафедри комп'ютерних систем управління, Вінницький національний технічний університет

Максимов Олексій Олексійович – студент групи 2АВ-136, факультет комп'ютерних систем управління та автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vntu0113055@gmail.com

Supervisor: **Kovtun Vyacheslav** – Ph.D., Associate Professor, Vinnytsia National Technical University. Vinnitsa
Maksimov Alexei – group 2AV-13b, Faculty of Computer Systems and Automation