

СЕКЦІЯ «СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ТА ОБЧИСЛЮВАЛЬНА МАТЕМАТИКА»

УДК 004.896

Терещенко Е. В.¹, Литвиненко А. В.²

¹ канд. фіз.-мат. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

² асп. НУ «Запорізька політехніка»

АНАЛІЗ НЕЙРОМЕРЕЖЕВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ПОШУКУ ЗВ'ЯЗКІВ МІЖ ЕЛЕМЕНТАМИ

У сучасному світі нейромережі є потужним інструментом для розв'язання складних задач у різних галузях [1]. Процес навчання та взаємодії з нейронними мережами, включаючи візуалізацію їх структури, залишається сьогодні актуальним [2, 3]. Найефективнішим способом візуалізації нейронної мережі та зв'язків між її елементами є використання графа, оскільки він наочно демонструє взаємозв'язки між шарами та нейронами, допомагаючи дослідникам та інженерам краще зрозуміти структуру моделі. Це сприятиме розумінню та вдосконаленню процесу роботи з нейронними мережами різними користувачами і має ключове значення у розвитку сучасних технологій.

Метою роботи є порівняння інструментів для роботи з нейронними мережами з метою створення та візуалізації графа.

Об'єктом дослідження є граф-решітка, яка виступає як потужний засіб візуалізації складної структури зв'язків, що існують у нейронних мережах.

Вхідними даними для тренування було обрано масив числових даних аналізу рекламних кампаній в інтернеті довжиною у 100 строк. Дані відображають співвідношення кліків на банер до загальних переглядів вебресурсу, час відображення банера та бінарну мітку, яка відображає, чи успішне рекламне відображення.

Ми дослідили три бібліотеки: Tensorflow, PyTorch, Keras, результати оцінок роботи цих нейромереж за їх кількісними характеристиками представлено в таблиці.

Таблиця 1 – Порівняння оцінок роботи нейромереж

Назва бібліотеки	Кількість епох	Точність, %	Час навчання, с.
Tensorflow	5	48%	2.31
PyTorch	5	25%	0.81
Keras	5	57%	2.15

Переваги і недоліки кожної з бібліотек, можна узагальнити:

Keras має найкращі показники у порівнянні з іншими бібліотеками. За час навчання, який є меншим, ніж у Tensorflow, ми отримали набагато більшу точність. Також, враховуючи фактор, що Keras є доступною та легкою бібліотекою для початківців, а також має можливості інтеграції з Tensorflow, що робить обрану бібліотеку неймовірно гнучкою. Водночас документація та ком'юніті розвинуті недостатньо, тож у випадку будь-яких проблем під час програмування, або навчання розв'язувати проблему доведеться самотужки. Тому цю бібліотеку доцільно використовувати при наявності досвіду роботи з ШІ та інтеграцією з Tensorflow для надання необхідної гнучкості.

Tensorflow продемонстрував позитивні результати, його показники у порівнянні з Keras не сильно відрізняються, але такі чинники, як більша гнучкість та дуже розвинене ком'юніті, завдяки якому можна знайти розв'язання наявної проблеми, у сукупності роблять Tensorflow найкращим вибором.

PyTorch має неймовірно швидкий час навчання, але і найгіршу точність. Це означає, що для даної бібліотеки потрібно застосувати інший підхід та проводити багато експериментів з порівняннями отриманих показників. Це не дає гарантії, що імплементація інших підходів надасть кращий результат, враховуючи, що для навчання було використано простий масив даних. Тож можливий варіант, що спроби покращення коду можуть бути безрезультатним, або PyTorch не зовсім підходить під дану задачу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Барабаш О. В. Концептуальна модель інтелектуальної мережі. Сучасний захист інформації / О. В. Барабаш. — Київ, 2023. — 13 с.
2. Скоморохов А.Л. Застосування згорткових нейронних мереж на основі бібліотек Tensorflow та Keras / А. Л. Скоморохов // *III науково-практична конференція молодих вчених і студентів «Інтелектуальні комп'ютерні системи та мережі»*. — Тернопіль, 2020. — 32 с.
3. Яременко В.С. Порівняльний аналіз програмних бібліотек для класифікації текстових даних із використанням штучних нейронних мереж / В.С. Яременко, Тарасенко М.В. // *Вчені записки Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки*. — Том 30 (69) — №3, Частина 1. — Київ, 2019. — 222 с.