

## **АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ ІНСТРУМЕНТІВ ДЛЯ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБРАЗІВ**

Вінницький національний технічний університет

### **Анотація**

*У даній роботі розглянуто принципи роботи нейронних мереж з інструментами для розпізнавання образів.*

**Ключові слова:** нейронна мережа, бібліотека, алгоритм.

### **Abstract**

*In this article considered the principles of working neural networks with tools for object recognition.*

**Keyword:** neural network, library, algorithm.

### **Вступ**

На даний момент зростаючий інтерес до задач розпізнавання образів обумовлено необхідністю автоматизації, як функцій контролю і управління складними динамічними об'єктами в реальному часі, так і образних процесів комунікації в інтелектуальних системах.

Тому досі продовжується пошук і реалізація ефективних принципів передачі розпізнавальної функції людини комп'ютеризованими системами[1]. Один з перспективних напрямків вирішення даної проблеми ґрунтується на застосуванні штучних нейронних мереж, як найбільш адекватних по відношенню до класу задач розпізнавання образів. У наш час запропоновано велику кількість проектів для вирішення таких задач.

### **Аналіз інструментів для розпізнавання образів різного типу**

Проаналізуємо найбільш популярні бібліотеки для машинного навчання, визначимо найбільш ефективну серед них.

TensorFlow — відкрита програмна бібліотека для машинного навчання цілій низці задач, розроблена компанією Google для задоволення її потреб у системах, здатних будувати та тренувати нейронні мережі для виявлення та розшифровування образів та кореляцій, аналогічно до навчання й розуміння, які застосовують люди. Її наразі застосовують як для досліджень, так і для розробки продуктів Google, часто замінюючи на його ролі її закритого попередника, DistBelief.

TensorFlow надає бібліотеку готових алгоритмів чисельних обчислень, реалізованих через графи потоків даних (data flow graphs). Вузли в таких графах реалізують математичні операції або точки входу/виводу, в той час як ребра графа представляють багатовимірні масиви даних (тензори), які перетікають між вузлами. Вузли можуть бути закріплені за обчислювальними пристроями і виконуватися асинхронно, паралельно обробляючи разом все підходящі до них тензори, що дозволяє організувати одночасну роботу вузлів в нейронній мережі за аналогією з одночасною активацією нейронів в мозку[2].

Keras — відкрита нейромережна бібліотека, написана мовою Python. Вона здатна працювати поверх TensorFlow, Microsoft Cognitive Toolkit, R, Theano та PlaidML. Спроектвану для

уможливлення швидких експериментів з мережами глибинного навчання, її зосереджено на тому, щоби вона була зручною в користуванні, модульною та розширюваною.

Більшість навчальних посібників з Keras показують роботу зі стандартними датасетами[3], такими як MNIST (розпізнавання рукописного введення цифр) або CIFAR-10 (розпізнавання базових образів). Вони допоможуть вам почати використовувати Keras, але не зможуть навчити працювати з власними наборами зображень - ви просто будете викликати допоміжні функції для завантаження попередньо скомпільовані датасети.

Theano — бібліотека та оптимізувальний компілятор Python для маніпулювання математичними виразами та їх обчислення, особливо матричнозначних. Обчислення в Theano виражаються NumPyським синтаксисом і компілюються для ефективного виконання на архітектурі або ЦП, або ГП. Фундаментальна бібліотека з математичними об'єктами і нейросетями [4]. Працює сумісно з Python 2 і 3. Одна з найпотужніших, використовується для швидких і високоточних обчислень.

Matplotlib – бібліотека, яка використовується для візуалізації даних. Це частина SciPy. Ця бібліотека має справу зі структурами NumPy та високорівневими моделями, такими як Pandas. Matplotlib вважається однією з невід'ємних бібліотек для візуалізації даних у машинному навчанні з використанням Python. Для створення графіків та діаграм високої якості бібліотека надає середовище побудови графіків, подібне до MATLAB[5]. Також представлено безліч функцій для створення інформативної візуалізації.

Pandas одна з найпопулярніших Python бібліотек для машинного навчання. Мабуть, найкраща бібліотека для проведення різноманітних маніпуляцій із даними. Вона містить зручні та наочні структури даних, такі як DataFrames, що допомагають створювати програми для реалізації функцій. Розроблена на основі NumPy, ця бібліотека відзначається високою швидкістю роботи та простотою у використанні. Pandas надає можливість читання та запису даних з використанням різних джерел, таких як Excel, HDFS та багатьох інших. Якщо ви плануєте створювати справжні моделі машинного навчання, то рано чи пізно доведеться використовувати Pandas для їх реалізації.

Бібліотека NumPy вважається однією з найкращих бібліотек Python для машинного навчання. Інші бібліотеки, такі як TensorFlow та Keras, використовують NumPy для реалізації різних операцій із тензорами[6]. Більше того, бібліотека NumPy дуже інтерактивна та інтуїтивно зрозуміла. Вона допомагає нам легко реалізувати складні математичні операції.

## **Висновки**

З аналізу зрозуміло, що не існує універсального інструменту для розпізнавання образів. Нейронні мережі використовують математичні моделі загального призначення для відповіді на конкретні питання за допомогою даних. Протягом багатьох років нейронні мережі використовувались для виявлення спам-листів, створення розумних ракет, інтелектуальних роботів і будинків, виявлення образів за допомогою комп'ютерного зору, розпізнавання мови, а також для створення системи, яка може писати (романи, вірші і т. д. ), рекомендувати продукти клієнтам і прогнозувати вартість товарів.

Серед розглянутих бібліотек Keras є найбільш ефективним рішенням для розпізнавання образів через його можливість працювати успішно використовуючи TensorFlow та інші доступні бібліотеки.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Оліх В.Я. Використання нейронних мереж для вирішення задач розпізнавання образів / В.Я. Оліх, А.І. Сегін // Матеріали проблемно-наукової міжгалузевої конференції. – Надвірна – Яремче, Україна – 2016. – С.117-120.
2. Tensorflow [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.tensorflow.org/>, вільний.
3. Как начать работу с Keras, Deep Learning и Python [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.reg.ru/blog/keras/>, вільний.
4. Библиотеки Python для нейронных сетей [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://otus.ru/nest/post/738/>, вільний.
5. Топ-5 библиотек Python для машинного обучения [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://pythonist.ru/top-5-bibliotek-python-dlya-mashinnogo-obucheniya/>, вільний.
6. NumPy в Python [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://habr.com/ru/post/352678/>, вільний.

**Іванченко Максим Валерійович** — студент групи ЗАКІТ-21м, факультет комп'ютерних систем та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: [fkca.lakit.imv@gmail.com](mailto:fkca.lakit.imv@gmail.com)

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

**Ivanchenko Maxim V.** — Faculty of computer systems and automation, Vinnytsia national technical University, Vinnytsia, e-mail: [fkca.lakit.imv@gmail.com](mailto:fkca.lakit.imv@gmail.com)

Supervisor: **Vyacheslav Kovtun V.** — Ph.D., Associate Professor at the Department of Computer Control Systems —, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia