УДК 004.01

Грищишен О. Ю., здобувач 1 курсу
ОС «Магістр» ФЗ Комп'ютерні науки,
Січко Т. В., канд. техн. наук, доцент,
доцент кафедри інформаційних технологій

АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЗГОРТКОВИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ ЗАДАЧ КЛАСИФІКАЦІЇ ТВАРИН

Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця

У сучасному світі технології комп'ютерного зору набувають критичного значення для автоматизації процесів у сільському господарстві, екологічному моніторингу та ветеринарії. Автоматична ідентифікація тварин дає змогу оптимізувати облік популяцій, виявляти захворювання на ранніх стадіях та забезпечувати контроль за міграцією диких видів. Враховуючи різноманітність умов зйомки (освітлення, ракурс, фон), актуальним завданням є розробка та дослідження програмних засобів, здатних забезпечити високу точність класифікації за помірних вимог до обчислювальних ресурсів.

Традиційні методи машинного навчання, що базуються на ручному виділенні ознак (HOG, SIFT), поступово витісняються методами глибокого навчання. Як зазначають Wang et al., згорткові нейронні мережі (CNN) демонструють значно вищу стійкість до варіативності вхідних даних [1]. Зокрема, архітектури типу ResNet, завдяки використанню залишкових зв'язків, дають змогу ефективно тренувати глибокі мережі, уникаючи проблеми згасання градієнта, що підтверджено у дослідженнях He et al. [2].

Мета роботи полягає в дослідженні ефективності застосування методу трансферного навчання (Transfer Learning) на базі архітектури ResNet50 для створення програмного модуля класифікації зображень тварин та оцінці точності роботи такої системи на локальних обчислювальних станціях.

Для вирішення задачі класифікації було обрано архітектуру ResNet50, попередньо навчену на наборі даних ImageNet. Цей підхід дає змогу використовувати вже сформовані фільтри для виділення низькорівневих ознак, що значно пришвидшує процес навчання та підвищує точність на спеціалізованих датасетах. Програмна реалізація виконана мовою Python з використанням бібліотек TensorFlow та Keras. Попередня обробка вхідних зображень включає масштабування до розміру 224×224 пікселі, нормалізацію та конвертацію у масиви NumPy. Для взаємодії з користувачем розроблено графічний інтерфейс на базі бібліотеки Tkinter, який дає змогу завантажувати зображення та отримувати результати прогнозування в режимі реального часу. Під час експериментального дослідження було проведене тестування розробленого модуля на наборі із 50 тестових зображень різної складності (різні види тварин, часткове перекриття об'єктів, складний фон). Середня точність класифікації становила 92 % (46 правильно класифікованих зображень із 50). Найвищі показники достовірності (понад 95 %) зафіксовано для зображень із чітким контрастом та центральним розташуванням об'єкта. Порів-

няльний аналіз показав, що використання локального модуля на базі ResNet50 є економічно вигіднішим, порівняно з хмарними API (Google Cloud Vision, Microsoft Custom Vision) для задач, що не вимагають обробки надвеликих масивів даних у хмарі, водночас забезпечуючи зіставну точність розпізнавання поширених видів тварин.

Результати дослідження підтверджують доцільність використання архітектури ResNet50 із застосуванням трансферного навчання для задач ідентифікації тварин. Розроблений програмний засіб забезпечує високу точність (92 %) та швидкодію, достатню для використання у прикладних задачах. Подальший розвиток дослідження вбачається в адаптації моделі для обробки відеопотоків та інтеграції алгоритмів детекції об'єктів (YOLO) для задач підрахунку поголів'я.

Список використаних джерел

1. Research on animal image recognition based on improved CNN model / J. Wang, Y. Sun, Y. Bao, J. Zhao. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems.* 2020. Vol. 38, № 3. P. 2881–2892.

2. Deep residual learning for image recognition / K. He, X. Zhang, S. Ren, J. Sun. *Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR).* 2016. P. 770–778. URL: https://arxiv.org/abs/1512.03385 (дата звернення: 30.10.2025).

3. Animal recognition and identification with deep convolutional neural networks for automated wildlife monitoring / H. Nguyen, S. Maclagan, T. Nguyen. *Proceedings of the IEEE International Conference on Data Science and Advanced Analytics (DSAA).* 2017.

УДК 004.422.5

Заболотна У. К., здобувачка 2 курсу спеціальності 122 Комп'ютерні науки,
Потапова Н. А., канд. екон. наук, доцент, доцент кафедри інформаційних технологій

ГЕНЕТИЧНІ АЛГОРИТМИ ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ

Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця

Генетичні алгоритми (GA) – це адаптивні евристичні алгоритми пошуку, що належать до ширшого класу еволюційних алгоритмів. Вони базуються на принципах природного добору та генетики, імітуючи процеси еволюції живих організмів. Це розумна експлуатація випадкових пошуків, наданих історичними даними для спрямування пошуку в область кращої продуктивності в просторі рішень.

Зазвичай генетичні алгоритми застосовують для розв'язання задач оптимізації та пошуку. Ці алгоритми кодують потенційне рішення певної задачі у вигляді простої структури, що нагадує хромосому, та застосовують оператори рекомбі-