

УДК 004.4

Козлов В.В.¹, Субботін С.О.²

¹ студ. гр. КНТ-142м НУ «Запорізька політехніка»

² д-р техн. наук, проф. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ МЕТОДІВ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБ'ЄКТІВ НА ЗОБРАЖЕННІ ЗА ДОПОМОГОЮ ЗГОРТКОВИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ

Об'єкт дослідження – процес класифікації та розпізнавання об'єктів на зображенні.

Предмет дослідження – методи та алгоритми класифікації та розпізнавання об'єктів на зображенні за допомогою нейронних мереж.

Мета роботи – дослідження та програмна реалізація методів розпізнавання об'єктів на зображенні за допомогою згорткових нейронних мереж.

Матеріали, методи та технічні засоби: інтерпретована високорівнева мова програмування Python, програмні пакети PyTorch та PyQt, інтегроване середовище розробки PyCharm, операційна система Windows 10.

Експериментально доведено доцільність та ефективність використання запропонованих підходів до вдосконалення існуючих архітектр нейромережових моделей VGG та YOLOv1.

В результаті виконання роботи вирішено задачу класифікації та розпізнавання об'єктів на зображенні за допомогою згорткових нейронних мереж.

Проведено детальний аналіз предметної області та досліджено архітектури та основні характеристики згорткових нейромережових моделей VGG для вирішення задачі класифікації та YOLOv1 для вирішення задачі розпізнавання об'єктів. Відповідно до проведеного аналізу запропоновано

підходи до вдосконалення існуючих архітектр розглянутих нейромережових моделей.

Відповідно до поставленої мети роботи виконано докладний аналіз функціональних та нефункціональних вимог до програмного забезпечення. В якості інструментальних засобів розробки програми вибрано інтерпретовану високорівневу мову програмування Python, програмні пакети PyTorch та PyQt, інтегроване середовище розробки PyCharm.

Відповідно до висунутих вимог реалізовано основну структуру спроектованого програмного забезпечення, розроблено всі необхідні для роботи програмні класи та виконувані файли. Реалізовано базову та вдосконалену архітектури нейромережових моделей VGG для класифікації зображень та YOLOv1 для розпізнавання об'єктів на зображенні. Обрано та проаналізовано навчальні набори даних для вирішення прикладної задачі класифікації та розпізнавання дорожніх знаків на зображенні. Виконано тестування на визначеному контрольному списку та наборі тест-кейсів.

Проведено експериментальне дослідження розробленого програмного забезпечення. Всі реалізовані нейромережові моделі архітектури VGG досягли точності класифікації зображень більше ніж 93% на валідаційному наборі даних. Моделі з вдосконаленою архітектурою VGG показали менший час навчання та кращу узагальнюючу спроможність. Всі нейромережові моделі архітектури YOLOv1 досягли відносно хорошої середньої точності розпізнавання об'єктів на зображенні на валідаційному наборі даних, при цьому моделі з вдосконаленою архітектурою YOLOv1 перевершили моделі з базовою архітектурою за значенням точності на 10%, при цьому збільшивши час навчання в два рази.

Відповідно до отриманих результатів експериментального дослідження програмного забезпечення можна сказати, що доцільність використання запропонованих підходів до вдосконалення існуючих архітектр нейромережових моделей VGG для вирішення задачі класифікації та YOLOv1 для вирішення задачі розпізнавання об'єктів доведено на практиці та підтверджено отриманими результатами.

Практична цінність спроектованого та розробленого програмного забезпечення полягає в тому, що воно надає можливості навчання та використання нейромережових моделей з базовою та вдосконаленою архітектурою VGG та YOLOv1 для вирішення прикладних задач класифікації та розпізнавання об'єктів на зображенні на довільному наборі даних. Розроблене програмне забезпечення може використовуватися як частина програмної системи автомобіля для виявлення та розпізнавання дорожніх знаків на зображенні отриманому з вбудованої в автомобіль камери.

Галузь використання – класифікація та розпізнавання об'єктів на зображенні в програмних системах аналізу та обробки графічних даних.