

ПОРІВНЯННЯ МЕТОДІВ ВИЯВЛЕННЯ МАЛИХ ОБ'ЄКТІВ ЗА ДОПОМОГОЮ СИСТЕМ КОМП'ЮТЕРНОГО ЗОРУ НА YOLO TA SSD

Комп'ютерний зір призначений для багатьох задач, як: класифікація ідентифікація, виявлення, розпізнавання об'єктів та багато іншого. Часто в онову задачі може бути покладено виявлення об'єктів малих розмірів, а це вже є складним завданням, особливо при використанні швидких алгоритмів. Вибір правильного методу має вагоме значення в роботі та впливає на такі параметри як швидкодія, точність та ефективність [1].

YOLO (You Only Look Once) та SSD (Single Shot Detector) є двома популярними методами для виявлення об'єктів, що використовують глибокі нейронні мережі. Метою даної роботи є загальне порівняння двох вище вказаних методів виявлення об'єктів.

SSD – це детектор одного кадру, тобто вся обробка зображення відбувається за один прохід нейронної мережі VGG16. На рис. 1 зображено обробку методом SSD, де синім кольором індивідуальні шари згортки, а зеленим – фільтри прогнозування.

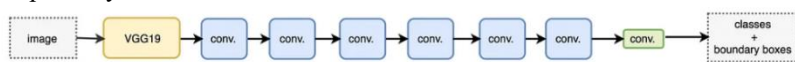


Рисунок 1 – Обробка методом SSD

YOLO використовує DarkNet для виявлення об'єктів з подальшим згортанням шарів та розділяє вхідне зображення на сітку фіксованого розміру і застосовує глибоку нейронну мережу для кожної клітинки, щоб виявити об'єкти та передбачити їхні місця та класи.

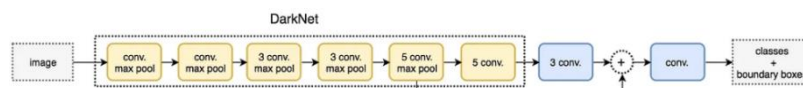


Рисунок 2 – Обробка методом YOLO

На рис. 3 показано криву залежності точності від спрацювання, яка порівнює детектори SSD та YOLO для різних порогових значень розпізнавання об'єкту. Завдяки зниженому значенню FP для SSD при різних порогових значеннях точність завжди висока. З іншого боку, YOLO має нижчу точність, але з більшим діапазоном значень для спрацювання.

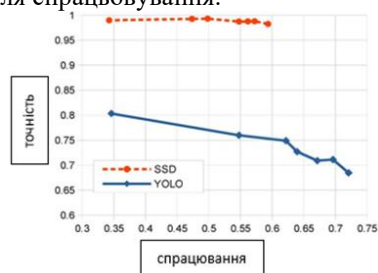


Рисунок 3 – Криві залежності точності від спрацювання для YOLO та SSD

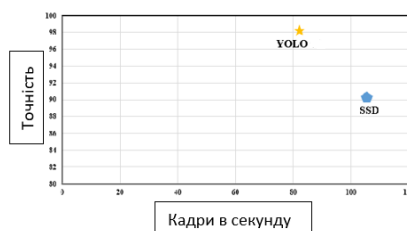


Рисунок 4 – Порівняння роботи методів виявлення об'єктів

Загалом, аналіз на власних моделях показав, що:

Швидкодія: YOLO здатний обробляти 65 кадрів в секунду з використанням Nvidia RTX 2080 Ti, тоді як SSD може обробляти 45 кадрів в секунду на тій же конфігурації.

Точність: YOLO зазвичай дає кращі результати, ніж SSD при виявленні малих об'єктів. YOLO має майже на 10% вищу точність при розмір об'єкта менше 32x32 пікселів.

Ефективність: SSD є більш ефективним, оскільки він потребує менше ресурсів порівняно з YOLO. Проте YOLO до 3 версії включно використовувати менше пам'яті та обчислювальних потужностей комп'ютера.

Отже, для виявлення малих об'єктів YOLO буде кращим, оскільки він має вищу точність. Якщо ж пріоритет виявлення об'єктів на великій швидкості, SSD може бути кращим варіантом. Однак, вибір між YOLO та SSD може залежати від конкретного випадку застосування та вимог до продуктивності, які необхідні для вашої системи комп'ютерного зору. Також варто враховувати технічні та ресурсні можливості вашої системи, так як YOLO може вимагати більше ресурсів, ніж SSD.

Список використаних літературних джерел

Ткачук Д.Ю., Ткачук А.Г., Богдановський М.В., Кравчук А.Р. Керування універсальним роботом UR3 за допомогою системи машинного зору в реальному часі. Тези доповідей V Всеукраїнської науково-технічної конференції «Комп'ютерні технології: інновації, проблеми, рішення», 1–2 грудня 2022 року. Житомир: «Житомирська політехніка», 2022. С.355-356.