УДК 004.056.5:004.738.5

РОЗРОБКА СИСТЕМИ ВИЯВЛЕННЯ БПЛА

Студент групи КІ-21012б Яловенко В.В., науковий керівник Волошин С.М.

На сьогодні, значна частка збиття ворожих БПЛА покладається на мобільні вогневі групи (МВГ) ППО, що озброєні стрілецькою зброєю та ПЗРК. Проблемою цих груп є значна затримка перед початком ведення вогню, обумовлена труднощами знаходження та ідентифікації цілі (зазвичай у темну пору доби). Одним зі способів розв'язання цієї проблеми може бути використання детекторів на основі нейромереж.

Можна перерахувати 2 підходи забезпечення особового складу МВГ:

Перший варіант, це надання кожному бійцю по пристрою оснащеному якісною камерою, обчислювальний пристрій з детекторною моделлю та екраном, на якому буде виділятися ціль, розпізнана як БПЛА. Цей метод має місце бути, проте він є надто дорогим та складним у монтуванні. Турель під кожен вид озброєння має своє кріплення, а зважаючи на фрагментованість нашого озброєння та обладнання, це рішення потребуватиме змін для кожного нового встановлення. Отже, цей спосіб надто затратний та не зручний для масового використання.

Другий варіант, полягає у використанні однієї турелі, що складається з опорно-рухової системи (корпус), якісної камери, обчислювальний пристрій з детекторною моделлю двома сервомоторами та прожектор. МВГ покладається на прожектори для ведення вогню по повітряній цілі. На сьогодні, прожектором керує боєць МВГ. Автоматизоване рішення, патрулюватиме сектор вогню, та при знаходженні цілі, переслідуватиме її, тримаючи у центрі поля зору та підсвічуючи прожектором. Хоч така модель і потребує більших початкових інвестицій у вигляді електронного обладнання та опорно-рухової системи, проте це все ще простіше та дешевше ніж обладнувати кожного бійця системою першого варіанту.

Створення моделі, яка ідеально підходить під поставлену задачу потребує значної матеріально технічної бази та часу. Альтернативою є обрання однієї з готових моделей та тренування її для своїх потреб. Основні характеристики, на які потрібно зважати під час обрання моделі це точність та швидкість розпізнавання. Розглянемо декілька моделей:

Faster R-CNN:

Переваги:

- Висока точність: Забезпечує кращі результати у виявленні об'єктів, особливо для складних сцен.

Недоліки:

- Високі обчислювальні витрати: Потребує багато ресурсів (GPU/часу), тому не підходить для реального часу на слабкому обладнанні.

SSD (Single shot detector):

Переваги:

- Швидкість: SSD є одноетапною моделлю, що забезпечує високу швидкість обробки, підходить для реального часу.

Недоліки:

- Можливі проблеми з малими об'єктами: Залежно від параметрів, може бути менш ефективним у виявленні малих об'єктів.
- YOLO (You only need to look once):

Переваги:

- Висока ефективність для реального часу: Підходить для застосунків, де швидкість є критично важливою (наприклад, відеоаналіз).
- Недоліки:

- Помилки на складних сценах: Може погано працювати на сценах з великою кількістю перекритих або складних об'єктів [1].

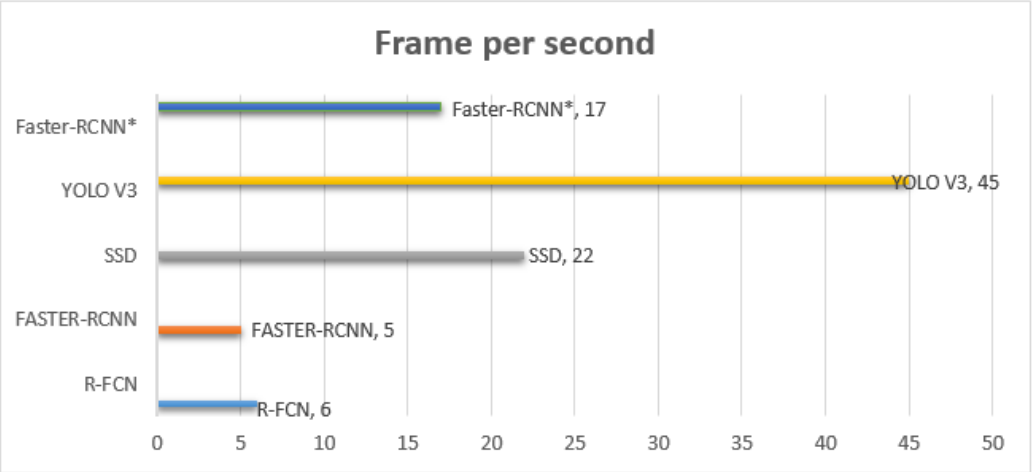


Рисунок 6 – Швикість роботи розглянутих моделей [2]

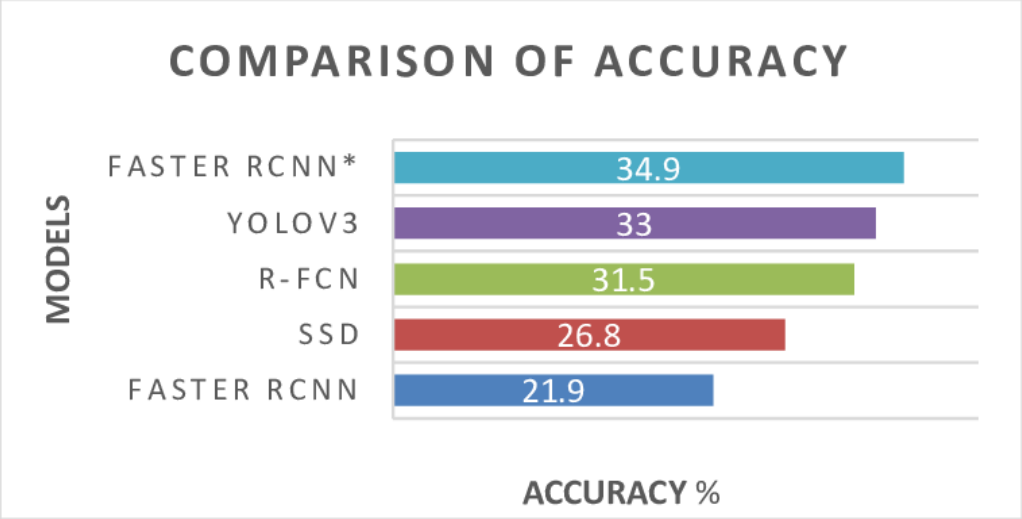


Рисунок 7 – Точність розглянутих моделей [2]

Тож, для розглянутих задач найкраще підходить модель YOLO, через її ефективність та не надто значущі недоліки. Більшу частину часу камера зніматиме небо, яке рідко коли виділяється великою кількістю об’єктів.

Підбиваючи підсумки, варто зазначити, що ця механічно-інформаційна система буде корисною лише за тої умови, що вона працюватиме з камерою, роздільна здатність якої є кращою за людське око. Проте, за умови достатнього матеріально-технічного забезпечення, ця модель буде здатна покращити обороноздатність нашого повітряного простору.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Gählert, N., Hanselmann, N., Franke, U. & Denzler, J. (2020) Visibility Guided NMS: Efficient Boosting of Amodal Object Detection in Crowded Traffic Scenes.

2. Haq, H.B., Suwansantisuk, W. and Chamnongthai, K. (2023) ‘An optimized deep learning method for video summarization based on the user object of interest’, *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 14(10). doi:10.14569/ijacsa.2023.0141027.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ТЕОРЕТИЧНІ ТА ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ РОЗРОБКИ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ ЗА МАТЕРІАЛАМИ
VII ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
СТУДЕНТІВ І АСПІРАНТІВ
24 квітня 2025 року

Київ 2025

УДК 004

Відповідальна за випуск: М.І. Лендєл

Збірник наукових праць за матеріалами VII Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів і аспірантів «ТЕОРЕТИЧНІ ТА ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ РОЗРОБКИ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ '2025», 24 квітня 2025 року, НУБіП України, Київ. – 452 с. (електронне видання)

Відповідальність за зміст публікацій несуть автори.

Передрук матеріалів, а також використання їх будь-якій формі допускається лише з дозволу авторів

© Національний університет біоресурсів
і природокористування України, 2025