

СИСТЕМА КОМП'ЮТЕРНОГО ЗОРУ ДЛЯ РОБОТИЗОВАНОЇ ПЛАТФОРМИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У роботі розглядається проблема розробки системи комп'ютерного зору для ідентифікації об'єктів у задачах мобільної робототехніки. Основна увага приділена дослідженню сучасних алгоритмів виявлення об'єктів та аналізу їхньої ефективності при роботі на обмежених обчислювальних ресурсах. У ході дослідження проведено програмне моделювання процесу розпізнавання об'єктів за допомогою стандартних засобів відеозахоплення та виконано оцінку швидкодії системи на основі характеристик типового вбудованого обладнання.

Ключові слова: комп'ютерний зір, роботизована платформа, виявлення об'єктів, обчислювальна складність.

Abstract

The paper considers the problem of developing a computer vision system for object identification in mobile robotics tasks. The main focus is on the study of modern detection algorithms and the analysis of their effectiveness when operating on limited computational resources. During the research, software modeling of the object recognition process using standard video capture tools was performed, and the system's performance was evaluated based on the characteristics of typical embedded hardware.

Keywords: computer vision, robotic platform, object detection, computational complexity.

Вступ

Розвиток сучасної робототехніки базується на створенні автономних систем, здатних самостійно орієнтуватися у просторі. Ключовим елементом таких систем є комп'ютерний зір, який дозволяє отримувати інформацію про оточення у найбільш інформативному вигляді[1].

Ефективність роботизованих платформ значною мірою залежить від їхньої здатності швидко та точно розпізнавати об'єкти в оточенні[2]. Проте більшість сучасних методів комп'ютерного зору потребують значних обчислювальних ресурсів, що створює проблему при їх впровадженні на мобільні пристрої з обмеженим апаратним забезпеченням.

Актуальність даної роботи полягає у дослідженні балансу між точністю виявлення об'єктів та швидкістю обробки відеопотоку. Використання програмного моделювання дозволяє оцінити затримки в обробці даних та визначити, наскільки обраний метод буде придатним для роботи. Такий підхід дозволяє обрати оптимальну архітектуру системи зору.

Результати досліджень

Процес функціонування системи розділено на етапи захоплення зображення, його попередньої обробки та безпосереднього детектування цільових об'єктів[3]. Головним критерієм ефективності є швидкість обробки кадрів та час затримки, оскільки ці показники є важливими для безпечного функціонування роботизованої платформи.

Для дослідження використано метод тестування алгоритмів на відкритих датасетах, що містять різноманітні сценарії робочого середовища, це дасть змогу перевірити стійкість системи. У ході програмного експерименту імітується обмеження обчислювальних ресурсів, характерних для роботизованої платформи. Аналіз результатів показує можливість при використанні сучасних оптимізованих моделей досягти задовільного виявлення об'єктів на слабкому залізі, з додатковими налаштування параметрів вхідного відеопотоку. Таким чином, основний фокус роботи може бути зміщеним на вибір найбільш енергоефективного алгоритму, який забезпечує достатню точність при мінімальному навантаженні на процесор.

Висновки

У роботі розглянуто основні аспекти застосування комп'ютерного зору в технічних системах та проаналізовано підходи до їх реалізації. Підтверджено важливість ефективної обробки даних і

врахування обмежень апаратного забезпечення.

Отримані результати свідчать про необхідність досягнення балансу між основними характеристиками системи. Проведене дослідження підкреслює перспективність подальшого розвитку даного напрямку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Пакет для новачків: що таке комп'ютерний зір? [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.facerua.com/pakiet-dlia-novachkiv-shcho-takie-kompiuternii-zir/> (дата звернення: 20.03.2026).
2. Object Recognition [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://about.zaubar.com/en/xr-ai-lexicon/object-recognition> (дата звернення: 20.03.2026).
3. What are the main steps in a typical Computer Vision Pipeline? [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.geeksforgeeks.org/computer-vision/what-are-the-main-steps-in-a-typical-computer-vision-pipeline> (дата звернення: 20.03.2026).

Мигаль Назарій Петрович – студент групи ІАКІТ-22б, кафедра автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: nazarmigal10@gmail.com

Маслій Роман Васильович – доцент кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: maslij.r.v@vntu.edu.ua

Myhal Nazarii Petrovich – student of group ІАКІТ-22b, Department of Automation and Intelligent Information Technologies, Faculty of Intelligent Information Technologies and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: nazarmigal10@gmail.com

Maslii Roman Vasylovych – Associate professor of Automation and Intelligent Information Technologies, Faculty of Intelligent Information Technologies and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: maslij.r.v@vntu.edu.ua