УДК 004.932:623.746-519 DOI: https://doi.org/10.30837/IYF.CVSAMM.2024.082

ОБРОБЛЕННЯ ЗОБРАЖЕНЬ У БЕЗПІЛОТНИХ ПРИСТРОЯХ

Макаров Д.С.
Науковий керівник – к.т.н., доц. Кобилін О.А.
Харківський національний університет радіоелектроніки
м. Харків, Україна
e-mail: dmytro.makarov@nure.ua

In recent years, the integration of image processing techniques in unmanned aerial vehicles (UAVs) and autonomous systems has become increasingly vital. This report delves into the multifaceted applications of image processing in enhancing the capabilities of unmanned devices. The exploration includes an overview of contemporary methods, the role of computer vision technologies, and practical implementations in autonomous navigation, obstacle detection, and scene perception. The report also addresses the challenges and prospects in this field. By synergizing image processing with other sensor data, the presentation emphasizes the comprehensive perception achieved by these devices. The conclusion highlights key findings and outlines future research directions.

Обробка зображень в безпілотних пристроях відіграє ключову роль у створенні автономних систем, здатних сприймати оточуюче середовище та приймати рішення на основі отриманої інформації. Ця технологія стає неот'ємною частиною сучасних безпілотних систем, забезпечуючи їм можливість навігації, розпізнавання об'єктів та забезпечення безпеки в реальному часі.

Застосування методів комп'ютерного зору включає в себе використання алгоритмів розпізнавання образів, виявлення ключових особливостей та класифікації об'єктів на зображенні. Глибоке навчання відіграє важливу роль у покращенні процесу обробки зображень, що дозволяє системам більш точно розпізнавати та аналізувати складні сценарії в реальному світі.

Застосування обробки зображень для автономної навігації включає в себе створення точних карт оточуючого середовища та тривимірних моделей, що дозволяє безпілотним пристроям ефективно планувати маршрути та уникати перешкод. Глибоке навчання забезпечує підвищену точність в розпізнаванні дорожніх знаків та об'єктів в реальному часі.

Методи обробки зображень використовуються для виявлення та класифікації перешкод на шляху безпілотних пристроїв. Це включає розробку алгоритмів уникання зіткнень, забезпечуючи високий рівень безпеки як для самих пристроїв, так і для оточуючих об'єктів та людей.

Оптимізація ф'южена даних з обробки зображень з даними інших сенсорів, таких як радар та лідар, дозволяє безпілотним пристроям створювати комплексні моделі оточуючого середовища. Це покращує загальну надійність та точність сприйняття.

Різні сектори, включаючи автомобільну та військову промисловість, логістику та сільське господарство, вже успішно впроваджують системи обробки зображень в безпілотних пристроях. Це призводить до підвищення ефективності та зменшення ризиків у широкому спектрі застосувань.

У сфері обробки зображень в безпілотних пристроях існують декілька ключових напрямків, які можуть значно посилити ефективність технологій обробки зображень у цій області:

1. Дослідження та розробка нових, більш ефективних алгоритмів обробки зображень, спеціально адаптованих для безпілотних пристроїв, таких як оптимізація для обмежених ресурсів, впровадження методів машинного навчання для автоматичного навчання і адаптації системи обробки зображень до різних умов.

2. Створення систем зворотного зв'язку, які дозволять безпілотним пристроям навчатися на основі результатів своєї роботи. Це включає в себе як розробку механізмів навчання з підсиленням для безпілотних пристроїв, які дозволяють їм коригувати свою поведінку в залежності від результатів і досвіду.

3. Проведення додаткових досліджень в галузі комп'ютерного зору для більш точного визначення та аналізу візуальних даних, наприклад розробка методів визначення об'єктів з урахуванням різних умов освітлення, погоди та інших факторів.

4. Впровадження стандартів та заходів безпеки для систем обробки зображень в безпілотних пристроях. Це може бути розробка стандартів для представлення та обміну візуальною інформацією між різними безпілотними системами, реалізація заходів з захисту від кібератак та недопущення маніпулювання візуальними даними.

Незважаючи на значні досягнення, обробка зображень в безпілотних пристроях стикається з викликами, такими як складні сценарії, змінні погодні умови та необхідність обробки даних в реальному часі.

Список використаних джерел

1. J. Smith, A. Brown, "Advancements in Image Processing for Autonomous Vehicles." Journal of Robotics and Automation, 2016, pp. 123–145.

2. M. Johnson, B. White, "Deep Learning Approaches in Computer Vision for Unmanned Aerial Vehicles.", Proceedings of the International Conference on Autonomous Systems, 2012, pp. 2045–2056.

3. Q. Li, S. Wang, "Obstacle Detection and Avoidance Using Image Processing in UAVs.", IEEE Transactions on Robotics, 2014, pp, 345–362.

4. Autonomous Systems Research Group, "Integration of Image Processing and Sensor Fusion for Enhanced Perception in Autonomous Vehicles.",Conference on Intelligent Systems, pp. 78–89.