

РЕФЕРАТ

Актуальність теми. Дослідження в області комп'ютерного зору для підводних безпілотних апаратів має велике стратегічне значення в Україні, і є актуальним напрямком розвитку технологій у всьому світі. Адже асортимент безпілотних апаратів, що розширюється, і використання методів комп'ютерного зору у безпілотних апаратах, відіграє важливу роль у забезпеченні національного суверенітету та територіальної цілісності України та надає можливість виконувати різноманітні завдання в цивільному використанні.

Таким чином, дослідження та розробка програмного забезпечення з використанням методів комп'ютерного зору стає ключовою темою як у науковому, так і у практичному аспекті.

Об'єктом дослідження є розпізнавання об'єктів безпілотним підводним апаратом.

Предметом дослідження є виявлення та класифікація підводних об'єктів безпілотним підводним апаратом.

Мета роботи: аналіз існуючих методів розпізнавання об'єктів; дослідження особливостей підводного середовища та їх впливу на ефективність систем розпізнавання; створення системи розпізнавання об'єктів для безпілотного підводного апарату.

Наукова новизна полягає в наступному:

1. Запропоновано метод розпізнавання об'єктів для безпілотних підводних апаратів.
2. Розроблено систему виявлення та класифікації об'єктів з урахуванням підводного середовища.

Практична цінність отриманих в роботі результатів полягає в тому, що запропонований метод дає змогу підвищити ефективність та надійність

розпізнавання об'єктів у підводному середовищі, забезпечуючи тим самим покращення якості та точності безпілотних підводних апаратів.

Апробація роботи. Основні положення і результати роботи були представлені та обговорювались на XVI науковій конференції магістрантів та аспірантів «Прикладна математика та комп'ютинг» ПМК-2023 (Київ, 28 – 30 листопада 2023 р.).

Публікації:

1. Іванюк В. І., Потапова К. Р., Наливайчук М. В. Огляд нейронних мереж та стандартних алгоритмів обробки зображень в області комп'ютерного зору // Міжнародний науковий журнал "Інтернаука". — 2023. — №15. <https://doi.org/10.25313/2520-2057-2023-15-9208>
2. Іванюк В. І., Потапова К. Р. МЕТОДИ МОДЕЛЮВАННЯ ВОГНЮ В КОМП'ЮТЕРНІЙ ГРАФІЦІ, с.235. – URL: <https://sci-conf.com.ua/wp-content/uploads/2023/06/INNOVATIONS-AND-PROSPECTS-IN-MODERN-SCIENCE-5-7.06.2023.pdf>
3. Іванюк В. І., Потапова К. Р., Кучмій О. О., СИСТЕМА РОЗПІЗНАВАННЯ ПІДВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ НА БАЗІ МЕТОДУ SEA-THRU ТА НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ YOLO. ПМК' 2023 Шістнадцята наукова конференція магістрантів та аспірантів.
4. Ivaniuk V., Potapova K., Nalyvaychuk M. BASIC METHODS OF FIRE SIMULATION, p. 80 — URL: <https://sci-conf.com.ua/wp-content/uploads/2023/06/SCIENTIFIC-PROGRESS-INNOVATIONS-ACHIEVEMENTS-AND-PROSPECTS-25-27.06.23.pdf>
5. Іванюк В. І., Потапова К. Р., Наливайчук М. В., Гуріненко С. О, Вовк Л. Б.. СИСТЕМА КОМП'ЮТЕРНОГО ЗОРУ АВТОНОМНИХ БЕЗПІЛОТНИХ ПІДВОДНИХ АПАРАТІВ НА БАЗІ МОДИФІКОВАНОГО МЕТОДУ SEA-THRU ТА НЕЙРОМЕРЕЖІ YOLO.

Структура та обсяг роботи. Магістерська дисертація охоплює вступ, три розділи та висновки.

У *вступі* розглядається загальний огляд роботи, проводиться аналіз поточного стану проблеми, обґрунтовується актуальність дослідження, формулюється мета та завдання, визначається наукова новизна та практичне значення отриманих результатів, а також наводяться відомості про апробацію і впровадження отриманих результатів.

У *першому розділі* розглянуто існуючі методи виявлення об'єктів в підводному середовищі, аналіз методів підвищення якості зображень та методи класифікації об'єктів.

У *другому розділі* описується запропонований метод виявлення та класифікації об'єктів для безпілотного підводного апарату.

У *третьому розділі* презентуються результати експериментального дослідження на різних наборах зображень.

У *висновках* представлені результати проведеної роботи.

Робота представлена на 83 аркушах, містить посилання на список використаних літературних джерел.

Ключові слова: комп'ютерний зір, виявлення та класифікація об'єктів, детектор кутів Гарріса, детектор границь Канні, Sea-Thru, YOLO

ABSTRACT

Relevance of the topic. Research in the field of computer vision for underwater unmanned vehicles is of great strategic importance in Ukraine and is a relevant area of technology development around the world. After all, the expanding range of unmanned vehicles and the use of computer vision methods in unmanned vehicles plays an important role in ensuring the national sovereignty and territorial integrity of Ukraine and provides an opportunity to perform various tasks in civilian use.

Thus, the research and development of software using computer vision methods is becoming a key topic in both scientific and practical terms.

The object of research is object recognition by an unmanned underwater vehicle.

The subject of research is the detection and classification of underwater objects by an unmanned underwater vehicle.

Objectives: to analyse existing methods of object recognition; to study the features of the underwater environment and their impact on the effectiveness of recognition systems; to create an object recognition system for an unmanned underwater vehicle.

The scientific novelty is as follows:

1. A method of object recognition for unmanned underwater vehicles is proposed.
2. A system for detecting and classifying objects taking into account the underwater environment has been developed.

The practical significance of the results obtained in this work is that the proposed method makes it possible to increase the efficiency and reliability of object recognition in the underwater environment, thereby improving the quality and accuracy of unmanned underwater vehicles.

Approbation of the work. The main provisions and results of the work were presented and discussed at the XVI Scientific Conference of Undergraduate and Postgraduate Students "Applied Mathematics and Computing" AMC-2023 (Kyiv, 28 - 30 November 2023).

Publications:

1. Іванюк В. І., Потапова К. Р., Наливайчук М. В. Огляд нейронних мереж та стандартних алгоритмів обробки зображень в області комп'ютерного зору // Міжнародний науковий журнал "Інтернаука". — 2023. — №15. <https://doi.org/10.25313/2520-2057-2023-15-9208>
2. Іванюк В. І., Потапова К. Р. МЕТОДИ МОДЕЛЮВАННЯ ВОГНЮ В КОМП'ЮТЕРНІЙ ГРАФІЦІ, с.235. – URL: <https://sci-conf.com.ua/wp-content/uploads/2023/06/INNOVATIONS-AND-PROSPECTS-IN-MODERN-SCIENCE-5-7.06.2023.pdf>
3. Іванюк В. І., Потапова К. Р., Кучмій О. О., СИСТЕМА РОЗПІЗНАВАННЯ ПІДВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ НА БАЗІ МЕТОДУ SEA-THRU ТА НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ YOLO. ПМК' 2023 Шістнадцята наукова конференція магістрантів та аспірантів.
4. Ivaniuk V., Potapova K., Nalyvaychuk M. BASIC METHODS OF FIRE SIMULATION, p. 80 — URL: <https://sci-conf.com.ua/wp-content/uploads/2023/06/SCIENTIFIC-PROGRESS-INNOVATIONS-ACHIEVEMENTS-AND-PROSPECTS-25-27.06.23.pdf>
5. Іванюк В. І., Потапова К. Р., Наливайчук М. В., Гуріненко С. О, Вовк Л. Б.. СИСТЕМА КОМП'ЮТЕРНОГО ЗОРУ АВТОНОМНИХ БЕЗПІЛОТНИХ ПІДВОДНИХ АПАРАТІВ НА БАЗІ МОДИФІКОВАНОГО МЕТОДУ SEA-THRU ТА НЕЙРОМЕРЕЖІ YOLO.

Structure and scope of the work. The master's thesis includes an introduction, three chapters and conclusions.

The introduction provides a general overview of the work, analyses the current state of the problem, substantiates the relevance of the study, formulates the

purpose and objectives, determines the scientific novelty and practical significance of the results, and provides information on the testing and implementation of the results.

The first section discusses existing methods for detecting objects in the underwater environment, analyses methods for improving image quality, and methods for object classification.

The second section describes the proposed method of object detection and classification for an unmanned underwater vehicle.

The third section presents the results of an experimental study on different image sets.

The conclusion presents the results of the work.

The work is presented on 83 pages and includes references to the list of used literature sources.

Keywords: computer vision, object detection and classification, Harris corner detector, Canny edge detector, Sea-Thru, YOLO