

ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ КОМП'ЮТЕРНОГО ЗОРУ У РОБОТОТЕХНІЦІ

К.С. Німець

Харківський національний університет радіоелектроніки

Україна, 61166, Харків, пр. Науки 14

E-mail: kateryna.nimets@nure.ua

Анотація: У даній статті розглядається використання систем комп'ютерного зору в сучасній робототехніці. Показано, як ці системи відіграють ключову роль у розвитку автономних мобільних роботів та систем штучного інтелекту. Зазначено проблеми, такі як обмеженість умов освітлення та складність обробки великих обсягів даних, які виникають у зв'язку з використанням таких систем. Визначено перспективи використання глибокого навчання та інтеграції з іншими технологіями для покращення ефективності систем комп'ютерного зору. Заключено, що незважаючи на виклики, ці технології мають великий потенціал у різних галузях, таких як медицина, виробництво та транспорт.

Ключові слова: робототехніка, комп'ютерний зір, системи штучного інтелекту.

PROBLEMS AND PROSPECTS OF USING COMPUTER VISION SYSTEMS IN ROBOTICS

K. Nimets

Kharkiv National University of Radio Electronics

Ukraine, 61166, Kharkiv, Nauky av., 14

E-mail: kateryna.nimets@nure.ua

Annotation: This article discusses the use of computer vision systems in modern robotics. It is shown how these systems play a key role in the development of autonomous mobile robots and artificial intelligence systems. Problems such as limited lighting conditions and the complexity of processing large amounts of data that arise in connection with the use of such systems are noted. The prospects for using deep learning and integration with other technologies to improve the efficiency of computer vision systems are discussed. It is concluded that, despite the challenges, these technologies have great potential in various fields such as medicine, manufacturing, and transportation.

Key words: robotics, computer vision, artificial intelligence systems.

З розвитком технологій штучного інтелекту та робототехніки, системи комп'ютерного зору займають важливе місце в розвитку автономних мобільних роботів та систем штучного інтелекту. Однак, існують проблеми, такі як обмеженість умов освітлення та складність обробки великих обсягів даних, які потребують уваги та вирішення. Мета наукової роботи: дослідити ці проблеми та вирішення, шляхом застосування глибокого навчання та інтеграції з іншими технологіями. Задача наукового дослідження: розкрити потенціал систем комп'ютерного зору та розробити стратегії для подолання їх обмежень у різних сферах застосування, включаючи медицину, виробництво та транспорт.

Протягом останніх десятиліть сучасна робототехніка проявила потенціал завдяки поєднанню механічних систем та технологій штучного інтелекту. Важливою складовою цього синтезу є системи комп'ютерного зору, які мають визначальне значення для розвитку автономних мобільних роботів та систем штучного інтелекту [1]. Однак разом з перспективами використання цих систем виникає ряд проблем, що потребують уваги та вирішення.

Однією з таких проблем є обмеженість умов освітлення для систем комп'ютерного зору, оскільки багато з них виявляють чутливість до змін у рівні освітленості. Це може призводити до зниження точності розпізнавання об'єктів та обмежувати функціональність роботів в умовах низької освітленості або динамічних змін світла [2].

До того ж необхідно відзначити складність обробки великих обсягів даних, що генеруються системами комп'ютерного зору. Обробка цих даних може потребувати значних обчислювальних ресурсів, особливо в сценаріях реального часу, де реакція роботів на зміни в навколишньому середовищі повинна бути оперативною.

Важливим викликом є також неоднорідність умов роботи, що вимагає від систем комп'ютерного зору адаптації до різноманітних умов, включаючи несприятливі погодні умови та різноманітні типи поверхонь.

Впровадження глибокого навчання в галузь комп'ютерного зору вже забезпечило більш точне та надійне розпізнавання об'єктів та ситуацій [3]. Подальший розвиток цих алгоритмів може допомогти зменшити вплив обмежень умов освітлення та покращити продуктивність у різноманітних сценаріях. Інтеграція систем комп'ютерного зору з іншими сучасними технологіями, такими як лідари та радары, може забезпечити роботам комплексну інформацію про навколишнє середовище, підвищуючи точність та надійність.

Необхідно також звернути увагу на оптимізацію обчислювальних процесів, що може допомогти знизити витрати на обчислювальні ресурси та полегшити обробку великих обсягів даних [4].

У підсумку, не зважаючи на виклики, пов'язані з використанням систем комп'ютерного зору в робототехніці, їх потужність відкриває нові можливості для автономних роботів та систем штучного інтелекту. Подальший розвиток і вирішення технічних проблем дозволять використовувати ці системи у все більш широкому спектрі застосувань, включаючи медицину, виробництво, транспорт та інші галузі

ВИСНОВКИ. У ході дослідження виявлено, що системи комп'ютерного зору відіграють ключову роль у розвитку автономних роботів та систем штучного інтелекту. Однак вони стикаються з викликами, такими як обмеженість умов освітлення та складність обробки великих обсягів даних. Виявлено, що впровадження глибокого навчання та інтеграція з іншими сенсорами може допомогти зменшити вплив цих обмежень та покращити ефективність систем комп'ютерного зору.

Практична цінність результатів полягає в тому, що вони можуть бути використані для подальшого розвитку та вдосконалення систем робототехніки, що використовують комп'ютерний зір. Висновки можуть бути корисними для розробників робототехнічних систем, дослідників у галузі штучного інтелекту та інженерів, які працюють над покращенням автономності та розпізнавання об'єктів.

Подальші перспективи нашої роботи включають дослідження нових методів оптимізації обчислювальних процесів, розробку більш ефективних алгоритмів розпізнавання об'єктів та дослідження можливостей інтеграції систем комп'ютерного зору з іншими технологіями. Ці напрями досліджень можуть сприяти подальшому покращенню робототехніки та розширенню її застосувань у різних галузях.

ЛІТЕРАТУРА

1. Комп'ютерний зір та його застосування. About the problems of science and practice, tasks and ways to solve them : VI International Scientific and Practical Conference, м. Milan, 26–30 жовт. 2020 р. С. 530–532.

2. PlayUA. Використання нейронних мереж для аналізу зображень у Computer Vision. PlayUA. URL: <https://playua.net/vykorystannya-nejronnyh-merezh-dlya-analizu-zobrazhen-u-computer-vision/> (дата звернення: 06.03.2024).

3. What are the prospects for computer vision in the field of robotics and automation?. Quora. URL: <https://www.quora.com/What-are-the-prospects-for-computer-vision-in-the-field-of-robotics-and-automation> (date of access: 06.03.2024).

4. Okarma K. Applications of Computer Vision in Automation and Robotics. Applied Sciences. 2020. Vol. 10, no. 19. P. 6783. URL: <https://doi.org/10.3390/app10196783>
5. Attar, H., & et al. (2022). Zoomorphic Mobile Robot Development for Vertical Movement Based on the Geometrical Family Caterpillar. Computational Intelligence and Neuroscience, 2022, Article ID 3046116, <https://doi.org/10.1155/2022/3046116>.
6. Nevliudov, I., Yevsieiev, V., Maksymova, S., Demska, N., Kolesnyk, K., & Miliutina, O. (2022, September). Object Recognition for a Humanoid Robot Based on a Microcontroller. In 2022 IEEE XVIII International Conference on the Perspective Technologies and Methods in MEMS Design (MEMSTECH) PP. 61-64. DOI: 10.1109/MEMSTECH55132.2022.10002906
7. Al-Sharo, Y., Abu-Jassar, A., Lyashenko, V., Yevsieiev, V., Maksymova, S. A Robo-hand prototype design gripping device within the framework of sustainable development, Indian Journal of Engineering, 20 2023 e37ije1673. <https://doi.org/10.54905/disssi.v20i54.e37ije1673>
8. Khalid, M. S., Yevsieiev, V., Nevliudov, I. S., Lyashenko, V., & Wahid, R. (2022). HMI Development Automation with GUI Elements for Object-Oriented Programming Languages Implementation. International Journal of Engineering Trends and Technology, 70.1, 139-145.
9. Vladyslav Yevsieiev, Samariddin, S. M., Nikolay Starodubtsev, & Amer Abu-Jassar. (2024). ACTIVE CONTOURS METHOD IMPLEMENTATION FOR OBJECTS SELECTION IN THE MOBILE ROBOT'S WORKSPACE. Journal of Universal Science Research, 2(2), 135–145.
10. Vladyslav Yevsieiev, Svitlana Maksymova, & Nataliia Demska. (2024). Using Contouring Algorithms to Select Objects in the Robots' Workspace. TECHNICAL SCIENCE RESEARCH IN UZBEKISTAN, 2(2), 32–42.
11. Svitlana Maksymova, Vladyslav Yevsieiev, & Amer Abu-Jassar. (2024). The Bipedal Robot a Kinematic Diagram Development. Journal of Universal Science Research, 2(1), 6–17.
12. Yevsieiev V. Some aspects of the development of the BEAM robot control scheme / V. Yevsieiev // In IV International Scientific and Theoretical Conference, Singapore, Republic of Singapore. - P. 79-81.
13. Yevsieiev, V. Comparative Analysis of the Characteristics of Mobile Robots and Collaboration Robots Within INDUSTRY 5.0. / V. Yevsieiev, D. Gurin // In the VI International Scientific and Theoretical Conference, September 8, 2023. Chicago, USA. P.92-94
14. Yevsieiev, V. ., & Gurin, D. . (2023). COMPARATIVE ANALYSIS OF THE BASIC METHODS USED IN INDUSTRY 4.0 AND INDUSTRY 5.0. Collection of Scientific Papers «ΛΟΓΟΣ», (September 29, 2023; Bologna, Italy), 113–115. <https://doi.org/10.36074/logos-29.09.2023.31>
15. Невлюдов І. Ш. БЕАМ робототехніка : навч. посіб. / І. Ш. Невлюдов, В. В. Євсєєв, С. С. Максимова ; Харків. нац. ун-т радіоелектроніки, кафедра комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки (КІТАР). – Кривий Ріг : Видавець Чернявський Д. О., 2024. – 276 с. – ISBN 978-617-8045-79-1
16. Невлюдов І. Ш., Андрусевич А. О., Євсєєв В. В., Новоселов С. П., Демська Н. П. Проектування мобільних маніпуляційних роботів: Монографія. – Х. :, 2022. – 427 с.
17. Vladyslav Yevsieiev, Svitlana Maksymova, & Amer Abu-J. (2024). THE CANNY ALGORITHM IMPLEMENTATION FOR OBTAINING THE OBJECT CONTOUR IN A MOBILE ROBOT'S WORKSPACE IN REAL TIME. Journal of Universal Science Research, 2(3), 7–19.