

Салецький Олександр Вікторович  
Кулик Ярослав Анатольович

## ЗАСТОСУВАННЯ МАШИННОГО ЗОРУ ДЛЯ МОБІЛЬНИХ РОБОТІВ

Вінницький національний технічний університет;

### *Анотація*

На сьогодні мобільна робототехніка займає все більшу роль у нашому житті у різних галузях суспільства. Мобільні роботи також зустрічаються у сільському господарстві, військовій, хімічній та гірничій промисловості основним напрямком яких є дослідження небезпечних зон та поверхонь, розвідка, підривні і саперні роботи, надання допомоги в робочих процесах і навіть для виконання завдань у неможливих та небезпечних місцях, які загрожують життєвій діяльності людини.

**Ключові слова:** машинний зір, мобільний робот.

### *Abstract*

Today, mobile robotics is playing an increasing role in our lives in various sectors of society. Mobile works are also found in agriculture, military, chemical and mining industries, the main focus of which is the study of hazardous areas and surfaces, reconnaissance, blasting and sapper work, assistance in work processes and even to perform tasks in impossible and dangerous places that threaten life. human activity.

**Key words:** machine vision, mobile robot.

### **Вступ**

Кожного разу, коли мобільні роботи діють у реальному світі, вони мають справу з нестатичними об'єктами. У контексті картографування – загальна техніка обходження з динамічними об'єктами – це фільтрація помилкових вимірювань, відповідних таким об'єктам. Створення мап є суттєвою проблемою робототехніки яка вивчається протягом декількох років. Більшість підходів до картографування за допомогою мобільних роботів базується на припущенні, що середовище є статичним. Динамічні об'єкти можуть призвести до серйозних помилок в отриманій мапі. Популярною технікою поводження з нестатичним середовищем є визначення динамічних об'єктів та відфільтровуванню зміни дальності, відбитої цими об'єктами. Їх головний недолік полягає в тому, що отримані мапи містять лише статичні аспекти зовнішнього середовища.

### **Метою даної роботи**

Було дослідження альтернативні рішення для вирішення проблеми з динамічним середовищем, чітко моделюючи низьку динамічних або квазістатичні станів. Цей підхід мотивований тим, що багато динамічних об'єктів з'являються лише в обмеженій кількості можливих конфігурацій. Як приклад, розглянуто двері в офісних умовах(Рис.1), які, як правило, відкриті або закриті. У такій ситуації прийоми для фільтрації динамічних об'єктів створюють мапи, які не містять дверей. Це може бути проблематично, оскільки у багатьох коридорах двері є важливими особливостями локалізації. Знання про різні можливі конфігурації можуть суттєво покращити можливості локалізації мобільного робота. Тому важливо інтегрувати таку інформацію в мапу навколишнього середовища.

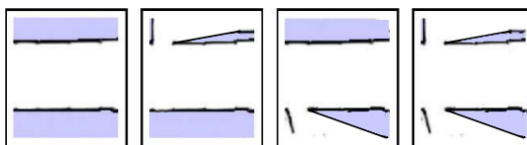


Рис. 1. Можливі стани локальної області.

Різні конфігурації відповідають відкритим і закритим дверям

Як приклад розглянемо окремі мапи, зображені на (Рис.1.) Ці мапи відповідають типовим конфігураціям одного і того самого місця та були вивчені мобільним роботом, що працює в офісних умовах. Вони показують частину коридору, що включає дві двері та їх типовий стан. Ключова ідея роботи – вивчити такі місцеві конфігурації та використовувати цю інформацію для підвищення точності локалізації мобільного робота. Алгоритм ділить всю мапу на кілька під-мап і вивчає для

кожної з них типові конфігурації відповідних частин навколишнього середовища. Це досягається кластеризацією мап локальної сітки. Ми можемо використовувати інформацію про зміни в середовищі під час збору даних для оцінки можливих просторових конфігурацій та збереження їх у моделі мапи. Для цього побудуємо під-мапу для кожної області, в якій спостерігалися динамічні аспекти. Потім ми вивчаємо кластери під-мап, які представляють можливі стани середовища у відповідних областях. Щоб робот міг вивчати різні стани навколишнього середовища (Рис.2), припускаємо, що робот спостерігає за тими самими областями в різні моменти часу. Кластеризуємо локальні мапи, побудовані під час різних спостережень з метою отримання можливих конфігурацій середовища. Для досягнення цього ми спочатку сегментуємо дані сенсора, сприйняті роботом, в послідовність спостереження. Кожного разу, коли робот виходить з під-мапи, поточна послідовність закінчується і відповідно нова послідовність спостереження запускається, як тільки робот вводить нову під-мапу.



Рис. 2. Мапа з клаптиків, що представляє різні конфігурації, засвоєні для окремих під-мап в типовому офісному середовищі

Однією з можливостей поширити представлений підхід є комбінування такої моделі мап з прийомами одночасної локалізації та картографування. Крім того, було б цікаво застосувати методи онлайн кластеризації.

### Висновки

Аспект, який детально не проаналізований, є використання топологічної інформації для поділу навколишнього середовища на під-мапи. Можливо, така сегментація веде до більш інтуїтивного набору під-мап. Тим не менш, результати, отримані в нинішній роботі є перспективними.

### «СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ»

1. Андреев П.І., Добржанський О.О., КАРТОГРАФУВАННЯ ТА ЛОКАЛІЗАЦІЯ МОБІЛЬНИХ РОБОТІВ У НЕСТАТИЧНОМУ СЕРЕДОВИЩІ /Промислова та мобільна робототехніка. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/05/6.-promyslova-ta-mobilna-robototehnika.pdf>. - 23.02.22.

**Салецький Олександр Вікторович** — студент групи ІАКІТ-18б, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: [fksa.lakit18.s.o.v@gmail.com](mailto:fksa.lakit18.s.o.v@gmail.com)

**Кулик Ярослав Анатолійович** доц. кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Email : [kulyk.y.a@vntu.edu.ua](mailto:kulyk.y.a@vntu.edu.ua)

**Oleksandr Viktorovych Saletsky** - student of group ІАКІТ-18b, Faculty of Intelligent Information Technologies and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

**Kulik Yaroslav Anatoliyovych** assoc. prof. Department of Automation and Intelligent Information Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia