

## МЕТОДИ ПОШУКУ ШЛЯХУ ДЛЯ МОБІЛЬНИХ РОБОТІВ

Проценко А.А.

Науковий керівник – к.т.н., проф. Іванов В.Г.

Харківський національний університет радіоелектроніки

(61166, Харків, просп. Науки, 14, каф. Системотехніки, тел. (057) 702-13-06)

e-mail: andrii.protsenko@nure.ua, тел. (098) 362-92-61

Mobile autonomous robots (MAR) used to perform a large number of different tasks in various industries such as mining, search and rescue, military applications and more. Separately stands out the category of MAR, which are used in enclosed spaces. To successfully accomplish given tasks in such environments it is necessary to form a route of movement through space avoiding obstacles and dead ends. This paper presents the existing methods for solving path finding problem.

Мобільні автономні роботи (МАР) використовуються для виконання великої кількості різноманітних завдань у різних галузях, таких як видобуток корисних копалин, пошук та порятунк, військових застосувань тощо. Окремо виділяється категорія МАР, які використовуються у закритих приміщеннях. Для успішного виконання поставлених задач у таких умовах потрібно сформувавши маршрут руху через оточуюче середовище з обминанням перешкод та глухих кутків. У цій роботі представлено існуючі методи вирішення проблеми пошуку шляху.

Незалежно від застосування мобільного роботу, абсолютно необхідною частиною його системи керування є метод планування шляху. Методи планування шляху потрібні для розділення геометричного шляху від початкової до кінцевої точки враховуючи перешкоди, за рахунок додавання проміжних точок, з подальшим створенням локальних відрізків для руху роботу на глобальній мапі. Методи планування шляху поділяються на класичні та евристичні.

- До класичних відносяться наступні методи:
- Методи клітинної декомпозиції
- Методи штучного потенційного поля
- Вибіркові методи [1]
- Методи, які використовують мережу проміжних задач

До евристичних методів належать:

- Методи, які використовують штучні нейронні мережі
- Методи, які використовують нечітку логіку
- Методи, які використовують генетичні алгоритми
- Алгоритми оптимізації мурашиної колонії [2]
- Алгоритми рою часток [3]

Задача пошуку шляху може бути сформована наступним чином [4]. Існує світовий простір, у межах якого існують конфігураційний простір ( $C_{space}$ ) та вільний простір ( $C_{free}$ ). Світовий простір відноситься до фізичного простору, в якому існують роботи та перешкоди. Конфігураційний простір складається з сукупності усіх конфігурацій об'єкту. Конфігурація об'єкта заданої форми є сукупністю незалежних параметрів, що характеризує положення кожної точки в об'єкті. Кількість параметрів, що визначають конфігурацію об'єкта, називається ступенями свободи об'єкта. Вільний простір відноситься до частин світового простору, не зайнятих перешкодами, або частини простору  $C_{space}$ , у яких робот не стикається з жодною перешкодою. На момент початку руху робот знаходиться в позиції  $A$ , на момент закінчення руху він повинен знаходитись у точці  $B$ . Рішенням задачі пошуку шляху є послідовний набір існуючих конфігурацій з  $C_{space}$ , з початковою конфігурацією у  $A$ , та кінцевою – у  $B$ , який можна спроектувати на  $C_{free}$  (Рисунок 1.1).

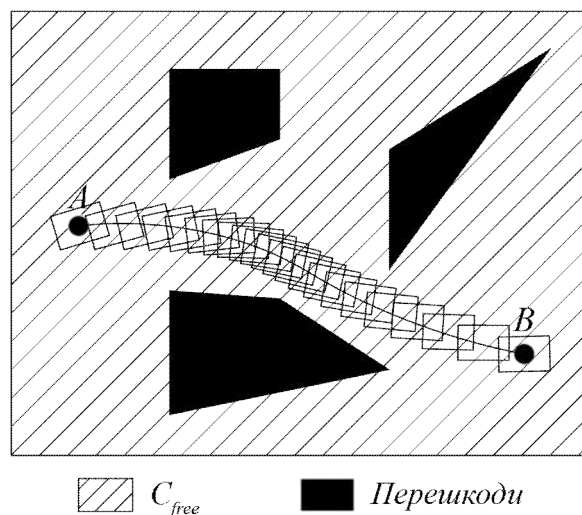


Рисунок 1.1 – Рішення задачі пошуку шляху

#### Використані джерела

1. Barraquand, J., & Latombe, J.-C. (1991). Robot Motion Planning: A Distributed Representation Approach. *The International Journal of Robotics Research*, 10(6), 628–649.
2. Colomi, A., Dorigo, M., & Maniezzo, V. (1991). Distributed Optimization by Ants Colonies. *Proceedings of ECAL - European Conference on Artificial Life*, Paris, France, (or D), 12.
3. Eberhart, R., & Kennedy, J. (n.d.). A new optimizer using particle swarm theory. *MHS'95. Proceedings of the Sixth International Symposium on Micro Machine and Human Science*.
4. Hwang, Y. K., & Ahuja, N. (1992). Gross Motion Planning – a Survey. *ACM Comput. Surv.*, 24(3), 219–291.