

МЕТОДИ НАВІГАЦІЇ МОБІЛЬНИХ НАЗЕМНИХ РОБОТІВ В НЕДЕТЕРМІНОВАНИХ СЕРЕДОВИЩАХ

Незовибатько О. І.

Науковий керівник – к.т.н., доц. Колендовська М.М.
Харківський національний університет радіоелектроніки
(61166, Харків, пр. Науки, 14, кафедра Медіаінженерії та інформаційних
радіоелектронних систем, тел. (057) 702-15-87, e-mail:
oleksandra.nezovybatko@nure.ua)

Mobile robotic systems are used today in a wide variety of industries. At the same time, all devices should ideally move confidently in unfamiliar and unpredictable real world environments. Now the main problem of all currently existing mobile devices moving independently, without human control, remains navigation.

Сучасна науково-технічна революція характеризується активним розвитком у робототехніці. Наразі впровадження роботів відбувається в різних сферах життя, адже вони є універсальними автоматами для відтворення рухових та інтелектуальних функцій людини.

На сьогодні практичною метою розробки роботів є передача їм таких видів діяльності, що є складними, монотонними або шкідливими для життя та здоров'я людини. Ними є допоміжні виробничі операції, основні виробничі операції та робота в екстремальних умовах.

Умови функціонування роботів визначаються типом середовища експлуатації та характером робочого процесу. Їх можна розділити на дві категорії: детерміновані (визначені); недетерміновані (невизначені).

Загальні вимоги до мобільних роботів: висока рухливість та прохідність; надійність у діях за непередбачених природних умов та в середовищах, що спеціально підготовлені для проживання людини; конструкція має забезпечувати швидке розгортання та високий рівень мобільності.

Робототехніки виділяють такі навігаційні схеми:

- глобальну (визначення абсолютних координат пристрою під час руху довгими маршрутами);
- локальну (визначення координат пристрою по відношенню до деякої (зазвичай стартовою) точки);
- персональну (позиціонування роботом частин свого тіла і взаємодія з прилеглими предметами, що актуально для пристроїв, забезпечених маніпуляторами).

Глобальні методи засновані на тому, що перед початком руху роботів повністю відома карта місцевості. Знаючи своє місцезнаходження, точку фінішу, а також розташування всіх перешкод, він, використовуючи заданий алгоритм дій, знаходить найкоротший шлях від старту до фінішу і після цього долає цей шлях.

Перевага глобальних методів навігації полягає в можливості заздалегідь спланувати оптимальний маршрут руху, спираючись на глобальну інформацію про зовнішнє середовище. Найбільш значимий недолік таких методів – підвищена обчислювальна складність і необхідність зберігання карти середовища (найчастіше великого розміру).

Локальні методи навігації використовуються в тих випадках, коли роботу не відома глобальна карта зовнішнього середовища або перешкоди в цьому середовищі мають динамічний характер (можуть з'являтися і зникати, змінювати своє місце розташування). [2]

До найбільш часто використовуваних локальних методів навігації можна віднести:

- методи, засновані на використанні потенційних полів перешкод;

- методи сімейства BUG, що використовують для отримання навігаційної інформації тактильні датчики;

- методи сімейства VisBUG, які передбачають отримання навігаційної інформації від ультразвукових датчиків, що дає можливість не торкатися перешкод в процесі руху. [3]

До переваг методів локальної навігації слід віднести їх обчислювальну простоту. Недоліки цих методів в порівнянні з методами глобальної навігації складаються у відхиленні від оптимального маршруту і більш складною процедурою локалізації робота у просторі.

Для обох груп методів навігації характерна проблема переходу від подання робота у вигляді матеріальної точки до його просторового подання з урахуванням форми корпусу, розташування датчиків, конструкції системи руху.

Більшість існуючих методів навігації не передбачає врахування реальних розмірів, форми і розташування сенсорної системи роботів. Через це часто мають місце великі похибки їх локалізації у просторі, які не дозволяють успішно досягти мети навігації.

Перелік посилань:

1. Навігація мобільних наземних роботів у недетермінованих середовищах. Сергієнко О.Ю., Карташов В.М., Колендовська М.М. Харків: ХНУРЕ, 2020. 297 с.

2. Watanabe H., Dettloff W., Yount E. A VLSI Fuzzy Logic Inference Engine for Real-time Process Control // IEEE Journal of Solid State Circuits, 1990. – V.25, N.2. P.376 – 382.

3. Карташов В.М. и др. Обработка сигналов в радиоэлектронных системах дистанционного мониторинга атмосферы. - Харьков: ХНУРЭ, 2014. - 312 с.