

УПРАВЛІННЯ МОБІЛЬНИМ РОБОТОМ

Калініченко А.В.

Науковий керівник – канд. техн. наук, доц. Матвієнко О.І.
Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ПМ,
м. Харків, Україна
тел. +38(099) 125-26-91, email: alina.kalinichenko@nure.ua

This work is devoted to the study of the method of controlling a mobile robot. We will use the method of fuzzy logic. Consider a robot moving at a constant speed. It is necessary to improve the control system, which will allow the work to bypass the obstacles encountered on the way. The system should clearly reflect the task set before the robot and allow adequate decisions to be made in various non-standard situations. For this, we will use the Mamdani algorithm. As a result, we expect the autonomous operation of a robot that independently makes decisions that allow it to move freely to a given point.

У сучасному світі все частіше піднімається питання роботизованих і робототехнічних систем в різних галузях. Але для продуктивної роботи таких систем потрібно точне таємне описання системи управління. Система управління повинна чітко відображати у собі поставлену перед роботом задачу і дозволяти приймати адекватні рішення в різних нестандартних ситуаціях. В роботі пропонується розглянути ідею побудови системи управління рухом мобільного робота на основі нечіткої логіки, яка має дозволити роботу, що рухається з постійною швидкістю, обійти перешкоду, що зустрічається на шляху.

На сьогодні ця тема є актуальною і знаходиться в активній стадії дослідження. Можна виділити декілька авторів, що зробили суттєвий вклад по цій темі: В. Г. Фокін та С. В. Шанигін, М. А. Подалов та М. М. Поліщук. Наразі запропоновано кілька алгоритмів нечіткого виведення. Деякі із них застосовуються найчастіше, зокрема алгоритм Мамдані, алгоритм Цукамото, алгоритм Ларсена, алгоритм Сугено та інші.

Постановка задачі: роботу, що рухається з постійною швидкістю, необхідно обійти перешкоду, що зустрічається на шляху. Для розв'язання цієї задачі в роботі буде використовуватись алгоритм Мамдані. Цей алгоритм є одним із перших, який був застосований в системах нечіткого виведення. Алгоритм цікавий тим, що він працює за принципом «чорного ящика». Формально алгоритм Мамдані може бути визначений так:

– за заданими значеннями факторів визначити їх ступінь приналежності різним термам відповідних лінгвістичних змінних, тобто здійснити фазифікацію вихідних значень факторів;

– використовуючи базу знань та визначення операцій над нечіткими множинами, побудувати нечітку множину значень вихідного показника за умови, що вхідні фактори мають задані значення;

– використовуючи отриману нечітку множину, здійснити її дефазифікацію.

Введемо дві вхідні лінгвістичні змінні:

– «дистанція» (відстань d до перешкоди) з термами «далеко», «середньо», «близько», «дуже близько» з відповідною функцією приналежності;

– «напрямок» (кут φ між поздовжньою віссю робота і напрямом на перешкоду) з термами «ліворуч», «прямо», «праворуч» з відповідною функцією приналежності.

Вихідна змінна – «кермовий кут» (кут повороту керма) ψ с термами «різко вліво», «вліво», «прямо», «вправо», «різко вправо» з відповідною функцією приналежності.

Задамо нечітку базу знань для задачі за допомогою таблиці 1. Кожен запис у цій таблиці відповідає своєму нечіткому правилу, наприклад:

ЯКЩО «дистанція»=«близько» І «напрямок»=«праворуч», ТО «кермовий кут» = «вліво».

Таблиця 1 – Таблиця нечітких правил (база знань)

Напрямок	Дистанція			
	Дуже близько	Близько	Середньо	Далеко
Праворуч	Вліво	Вліво	Прямо	Прямо
Прямо	Різко вліво (різко вправо)	Вліво (вправо)	Вліво (вправо)	Прямо
Ліворуч	Вправо	Вправо	Прямо	Прямо

Таким чином, мобільний робот з нечіткою логікою буде працювати за наступним принципом: дані з сенсорів про відстань до перешкоди та напрям на неї будуть фазифіковані, оброблені згідно з табличними правилами, дефазифіковані та отримані дані у вигляді керуючих сигналів надійдуть на привід робота.

Список використаних джерел:

1. Костигов, А. М., Даденков, Д. А., Каверін, А. А. (2013). Нечітка система управління рухом мобільного робота. *Сучасні проблеми науки та освіти*, 5, 7.

2. Флегонтов, А. В. Вилков, В. Б., Черных, А. К. (2020). *Моделирование задач принятия решений при нечетких исходных данных*. Лань.

3. Поліщук, М. М., Писаренко, С. Г. (2019). Система управління мобільним роботом з підвищеним ступенем інтелектуальності. *Технічні науки та інформаційні технології*, 3, 101–103.