

Корчиста Ольга, Месюра Володимир (Вінниця)

РОЗРОБКА НЕЧІТКОЇ БАЗИ ЗНАНЬ ГІБРИДНОГО МОДУЛЮ ПЛАНУВАННЯ ШЛЯХУ

В реальних умовах розв'язок задачі планування шляху ускладнюється динамічним характером перешкод та наявністю певних додаткових факторів, які часто носять нечіткий характер і мають бути враховані при вирішенні поставленої задачі [1]. Тому **актуальною** є задача оптимізації мурашкового алгоритму на базі нечіткої логіки. Для досягнення цільової позиції робот має постійно оновлювати поточні дані щодо свого власного розташування разом з інформацією про середовище, яке досліджує модуль навігації. Основними характеристиками отриманих планів пересування є довжина визначеного шляху і мінімальний час його подолання, що у загальному випадку не залежать один від іншого. Для вирішення задачі планування шляху при наведених умовах успішно використовується нечітка модифікація мурашкового алгоритму (FACO) [2].

Постановка задачі. Наявна карта місцевості у вигляді значення. Необхідно знайти наближено оптимальний шлях з урахуванням характеристики місцевості.

Якість отриманих мурашковими алгоритмами рішень достатньо сильно залежить від параметрів налаштування та ймовірно-пропорційного правила відбору шляху на основі поточної кількості феромону і від параметрів правил відкладання і випаровування феромону. Значного покращення результатів планування шляху може забезпечити динамічне адаптивне налаштування цих параметрів.

Для **розв'язання задачі** з використанням даного алгоритму, необхідна наявність нечіткої бази знань, що подає знання про розв'язувану задачу у вигляді продукційних правил з механізмом логічного виведення. Оскільки дана інформація є винятковою для кожного з випадків, а її отримання не завжди можливе у автоматичному режимі, необхідно передбачити можливість визначення користувачем лінгвістичних змінних x_i та їх термів з наступних термножин $A_i = \{a_1^i, a_2^i \dots a_n^i\}$ для успішної ініціалізації бази. Визначена величина належності може бути представлена у вигляді привабливості певного варіанту рішення. Наприклад, користувачу важливо врахувати якість дороги при планування шляху. Визначивши терми для даної змінної (висока, середня та низька якості), користувач розставляє коефіцієнти (бали) привабливості кожного з рішень. Оскільки, у наведеному прикладі можливе ранжування $\{1/\text{висока якість}, 0.5/\text{середня якість}, 0/\text{низька якість}\}$, необхідно фазифікувати значення привабливості першого й останнього термів. Адже значення 0, що характеризує дорогу низької якості, автоматично виключає дану ділянку з списку можливих рішень, тоді як вона може бути найкоротшою, або ж, матиме найкращий показник для іншої змінної. На підставі отриманої інформації заповнюється база знань. Додаткова можливість задання коефіцієнту важливості для кожної з змінних також суттєво покращує результат. Отримане значення враховується при визначенні напряму імовірнісним методом на підставі формули $P_i = \frac{f_i^q \cdot f_i^p}{\sum_{k=0}^n f_k^q \cdot f_k^p} * CV$, де

- P_i — ймовірність переходу шляхом i ,
- l_i — довжина i -ого переходу,
- f_i — кількість феромонів на i -ому переході,
- q — величина, яка визначає «жадібність» алгоритму,
- p — величина, яка визначає «стадність» алгоритму,
- CV – коефіцієнт покриття отриманий з бази знань.

Література

1. Корчиста О.В. Гібридний модуль планування шляху мобільного робота у динамічному середовищі / О.В. Корчиста, В.І. Месюра. - «ІНТЕРНЕТ-ОСВІТА-НАУКА-2018», Одинадцята міжнародна науково-практична конференція ІОН-2018, 22-25 травня, 2018 : Збірник праць. – Вінниця : ВНТУ, 2018 –343 с.
2. Ahmed R. G. Ginidi. Development of New Fuzzy Logic-based Ant Colony Optimization Algorithm for Combinatorial Problems / Ahmed Rabie Ginidi Ginidi, Ahmed M. A. M. Kamel, Hassen Taher Dorrah // Proceedings of the 14th International Middle East Power Systems Conference (MEPCON'10). - Cairo University, Egypt, December 19-21. – 2010. - P. 831 - 838.