

УДК 004.021:656

АЛГОРИТМ МУРАШИНОЇ КОЛОНІЇ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ТРАНСПОРТНИХ ЗАДАЧ ІЗ ВИХОДОМ З ЛОКАЛЬНИХ МІНІМУМІВ

Ясько О.С.

Науковий керівник – к.т.н., доц. Любченко В.А.
Харківський національний університет радіоелектроніки,
каф. Інформатики, м. Харків, Україна
тел.: +(38) 068-061-94-75, e-mail: oleh.iasko@nure.ua

This work is devoted to introducing to the Traveling Salesman Problem (TSP) using Ant colony algorithm. This work aims to provide an introduction to the TSP and the ant colony algorithm, and to present a detailed description of how the algorithm can be applied to solve the TSP. The work covers the basic concepts and principles of the ant colony algorithm, including pheromone trails, local search, and global search. It also includes a step-by-step guide on how to implement the algorithm. Finally, the work concludes with a discussion of the limitations and future directions of the research in this area.

Економічний розвиток, процес виробництва, організація перевезення вантажо- та пасажиропотоків здійснюються та реалізуються тільки завдяки транспорту. Розвиток благоустрою, підвищення якості життя потребують зменшення витрат часу, грошей та зменшення відсоткової ваги непродуктивної роботи. Для вирішення цієї проблеми люди розробляли різноманітні алгоритми їх вирішення.

Гарним прикладом таких алгоритмів є задача комівояжера. До задач комівояжера можна віднести:

- генетичні алгоритми;
- оптимізація мурашиної колонії;
- імітація відпалу;
- пошук заборон;
- алгоритм Крістофідеса.

На сьогоднішній час не існує алгоритму, який би надавав можливість однозначно вирішити транспортну задачу найоптимальнішим шляхом. Всі задачі мають різний ступінь наближення до оптимального рішення. В тому числі вище згадані задачі.

Для подальшого вирішення транспортної задачі з оптимізації економіко-виробничого процесу мною було обрано алгоритм оптимізації мурашиної колонії. До його переваг можна віднести: велику кількість параметрів ваги «феромонів», або графів, які можна змінювати, щоб найбільшим чином наблизитися до оптимального вирішення задачі, тобто має гнучкість до змін експлуатації транспортних засобів; алгоритм мурашиної колонії може змінювати свої параметри під час роботи, що

дозволяє йому бути більш ефективним в різних умовах, надавати майже миттєвий зворотній зв'язок як для водіїв так і для диспетчерів [1].

Основа цього алгоритму полягає у тому, що на всіх вершинах, незважаючи на те, що це постачальник вантажу, клієнт, розташовуються мурахи, далі починається рух мурах, вибір напрямку руху мурах визначається максимальним або мінімальним значенням, що приймає формула із параметрами ваги графу [2].

Вірогідність проходження маршрутом i визначається за формулою:

$$P_i = \frac{l_i^q \cdot f_i^p}{\sum_{k=0}^N l_k^q \cdot f_k^p}$$

де l_i – параметр, зворотній вазі графа (довжина, час необхідний на подолання, затори, стан дорожнього покриття і т. ін.); f_i – кількість феромону на i -му перегоні; q – величина, що визначає «жадібність» алгоритму; p – величина, що визначає «стадність» алгоритму.

До найпоширенішого недоліку задач комівояжера можна віднести локальні мінімуми [3]. При переборі алгоритму задача дуже часто вирішується локально наближеними до оптимального рішення. Для того, щоб вирішити цю проблему мною пропонується з певною вірогідністю m , на наступному кроці випадково вибирати напрямок руху куди піде мураха, для того, щоб мураха відправляти по непопулярним напрямкам руху для того, щоб вона прибудовувала нові напрямки руху. Далі ці нові напрямки будуть порівнюватися за вагою з вже існуючими, після чого буде обиратися найкращий напрям руху $\exists P (P = \{P_1, P_2, \dots, P_i\} \wedge \exists x (x \in P))$

Список використаних джерел:

1. Dorigo, M., Maniezzo, V., & Colomi, A. (1996). Ant system: optimization by a colony of cooperating agents. IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, 26(1), 29–41. Взято 11 квітня 2023 року з: https://www.researchgate.net/publication/5589170_Ant_System_Optimization_by_a_colony_of_cooperating_agents_IEEE_Trans_Syst_Man_Cybernetics_-_Part_B

2. Dorigo, M., & Gambardella, L. M. (1997). Ant colony system: a cooperative learning approach to the traveling salesman problem. IEEE Transactions on Evolutionary Computation, 1(1), 53–66. Взято 11 квітня 2023 року з: <https://people.idsia.ch/~luca/acs-ec97.pdf>

3. Stützle, T., & Hoos, H. H. (1999). MAX-MIN ant system. ResearchGate. Взято 11 квітня 2023 року з: https://www.researchgate.net/publication/277284831_MAX-MIN_ant_system