

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧІ МАКСИМАЛЬНОГО ПОТОКУ

Невідомий В.П.,
Науковий керівник - к.т.н., доц.. Месюра В.І.

Теоретична задача про максимальний потік часто виникає на практиці при розв'язанні оптимізаційних задач. Наприклад, до неї можуть бути зведені задачі маршрутизації в мережі, задачі про призначення та оптимальні плани замовлень.

Сформулюємо задачу знаходження оптимального потоку в мережі. Знайти таку множину шляхів мережі з заданими початковими та кінцевими вершинами, в якій сумарний потік по кожному ребру не перевищує задану величину. Мінімізувати сумарну довжину шляхів.

Детерміновані методи рішення задачі оптимального потоку (наприклад, алгоритм Дейкстри), базуються на теоремі Форда - Фалкерсона, яка показує, що для ітераційного вирішення задачі достатньо на кожному кроці обирати найкоротший шлях. Хоча реалізація цього алгоритму можлива за $O(n \log n)$ кроків, і відомі його модифікації з оцінкою складності $O(n)$, він працює лише з графами, які не містять від'ємних ребер.

У доповіді розглядаються мурашкові алгоритми, які дозволяють знаходити найкоротші шляхи, забезпечуючи при цьому швидке перестроювання агентів при зміні навколишнього середовища.

Для збереження колективної інформації використовуються вершини графа. Перехід відбувається стохастично, при цьому ймовірність переходу до вершини i залежить від кількості феромону (колективна інформація) та евристичної оцінки довжини шляху:

$$P_{v,i} = \frac{f_i^\alpha h_i^\beta}{\sum_k f_k^\alpha h_k^\beta}$$

Недоліками алгоритму є витрату часу на "насичення" мережі колективною інформацією, та субоптимальність рішення задачі. Перевагою - паралельність та самостійність кожного вузла і висока швидкодія.

Хоча алгоритм знаходження максимального потоку з використанням інтелектуальних методів не завжди знаходить найоптимальніше рішення, він забезпечує знаходження рішень близьких до оптимального. При цьому, як свідчать проведені дослідження, швидкість роботи такого алгоритму може на порядок перевищувати існуючі детерміновані рішення .