

Методи покращення планування перевезень

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано спосіб вирішення задачі маршрутизації транспорту, як невід'ємної частини планування перевезень, за допомогою генетичного алгоритму та алгоритму локального пошуку.

Ключові слова: задача маршрутизації транспорту, планування перевезень, генетичний алгоритм, алгоритм локального пошуку.

Abstract

One offered a way to solve the vehicle routing problem (VRP) as the inalienable part of traffic planning using genetic algorithm and local search algorithm.

Key words: vehicle routing problem, traffic planning, genetic algorithm, local search algorithm.

Невід'ємною частиною планування перевезень є вирішення задачі маршрутизації транспорту. Задача полягає в тому, щоб скласти найкращі маршрути для певної кількості транспортних засобів, яким необхідно відвідати декілька віддалених точок. Постає питання про пошук найкращого алгоритму для розв'язання даної задачі.

Найкращий варіант - використання генетичного алгоритму, оскільки таким способом можна розв'язати не тільки стандартну задачу маршрутизації транспорту, але і її модифікації, наприклад задачі маршрутизації транспорту часовими вікнами, з заборонами відвідувати певним машинам певні точки, з обмеженнями вантожопідйомності.[1]

Задача розв'язується за допомогою паралельного генетичного алгоритму. Алгоритм називається паралельним, тому що одночасно розвиваються декілька ізольованих популяцій. В окремі моменти часу хромосоми переміщуються до іншої популяції. Кожен варіант розв'язку є хромосомою. Хромосоми схрещуються між собою або піддаються мутаціям. Отриманий нащадок додається до загальної популяції. Розмір популяції обмежений і найменш пристосовані хромосоми видаляються.

Хромосома – це масив масивів де кожен вкладений масив представляє собою один маршрут. Кожен елемент цього масиву – замовник, якому треба доставити товар.

Використовуються 2 типи схрещувань: випадкове і однорідне. При випадковому схрещуванні випадкова частина випадкового маршруту батька №2 переходить до батька №1 і розміщується у найкращому для вставки місці. Найкращим місцем є те, яке дає мінімальну довжину маршрута.

При однорідному схрещуванні обчислюються індекси густини для всіх маршрутів обох батьків і вибираються маршрути з найменшим індексом. Точки, які залишились розміщуються у місцях найкращої вставки.

Використовуються 2 типи мутацій: випадкові і направлені на віддалені частини маршрута. Випадкові мутації вирізають випадкову частину маршруту і вставляють її в таке місце, щоб загальна довжина маршруту була мінімальною. В другому випадку найвіддаленіші точки у випадкових маршрутах переміщуються у місця для найкращої вставки.

Фітнес функція має такий вигляд:

$$h = l + F_O * O + F_U * U,$$

де l – загальна відстань, F_O і F_U – штрафи за перевантаження і недовантаження, O і U – перевантаження і недовантаження.

Алгоритм завершує роботу при досягненні заданої максимальної кількості епох або за відсутності покращень за певну кількість епох.

Проте такий підхід має один великий недолік – алгоритм працює повільно, навіть не зважаючи на те, що він є паралельним. Для прискорення пошуку розв'язання можна поєднати генетичний алгоритм та алгоритм локального пошуку. Алгоритм локального пошуку полягає у тому, що після схрещування і мутацій обираються 2 маршрути і комбінуються між собою всіма можливими способами. Якщо було знайдено кращий маршрут, він стає частиною популяції і інші маршрути змінюються з врахуванням

нового. Обирати ці маршрути можна як випадково, так і використовуючи певні критерії. Найкращим варіантом буде вибір двох найкоротших маршрутів.[2]

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Задача маршрутизації транспорту [Електронний ресурс] – Режим доступу:
<http://rain.ifmo.ru/cat/view.php/theory/unsorted/vrp-2006>
2. Áslaug S. B. Solving the Vehicle Routing Problem with Genetic Algorithms / S. B. Áslaug – Technical University of Denmark, 2004. – 127 с.

Гребінь Максим Вячеславович – студент групи ІКН-126, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: max.grebin@gmail.com

Науковий керівник: **Суприган Олена Іванівна** – кандидат техн. наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Maksym V. Hrebin – Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: max.grebin@gmail.com

Supervisor: **Olena I. Supryhan** – Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor, Assistant Professor, of the Computer Science Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia