

ОПТИМІЗАЦІЯ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ВАНТАЖІВ У МІСТІ

Павлюченко Д.В.

*Науковий керівник – Свічинський С.В., канд. техн. наук, доцент
(Харківський національний автомобільно-дорожній університет)*

Найчастіше перевезення вантажів у місті здійснюється дрібними партіями, коли є один постачальник та багато споживачів продукції з невеликими обсягами споживання вантажів і перевезти вантаж за одну їзду при цьому неможливо. Такі задачі мають назву «задача комівояжера».

Критеріями оптимальності при постановці подібних задач є мінімальний пробіг транспортного засобу при максимальному використанні його вантажності.

При організації процесу перевезення дрібнопартійних вантажів, наприклад, хлібу, продуктів народного споживання автотранспортом важливу роль відіграє вибір маршруту руху. Через те, що в практичній діяльності мало уваги приділяється розв'язанню оптимізаційних задач, транспортні засоби працюють на нераціональних маршрутах, що знижує ефективність їх використання, і, як наслідок, підвищення собівартості перевезень.

Маршрутизація значно підвищує продуктивність транспортних засобів та одночасно дозволяє зменшити їх кількість, яка задіяна у перевізному процесі при тому ж обсязі перевезень. Рациональне використання парку автомобілів та оптимізація часу роботи на маршрутах дозволяє використовувати автомобілі для інших замовлень. Ще одна перевага маршрутизації – скорочення простою автомобіля в пунктах розвантаження.

Існують багато методів для вирішення задач комівояжера, серед яких є точні методи та методи, які дозволяють знайти лише наближені рішення.

До точних методів відносять метод повного перебору, який передбачає повний перебір варіантів розміщення споживачів і їх оцінку та виконується за допомогою доступних програмних продуктів, в яких реалізовані методи математичного програмування. Метод «гілок та меж» досить простий. Спочатку визначається один з варіантів вирішення задачі, для якого розраховується відстань, пройдена комівояжером. Ця відстань буде називатися оцінкою варіанту. Оцінка початкового варіанту називається нижньою межею. Далі робиться обхід пунктів завезення по іншому шляху. Як тільки його сумарна довжина перевищить нижню межу, даний шлях виключається з розгляду. Якщо побудований варіант, оцінка якого менше нижньої межі, то вже ця оцінка

вважається нижньою межею. Процес формування можливих варіантів вирішення задачі називається розгалуженням. Скорочення кількості розрахунків відбувається за рахунок припинення обчислень за варіантом в той момент, коли поточна оцінка цього варіанту перевищить нижню межу.

Серед інших методів, які застосовуються в практичній діяльності, можна виділити метод генетичних алгоритмів, метод Кларка-Райта, алгоритм мурашиної колонії, метод найближчого сусіда, метод включення найближчого міста та метод найдешевшого включення.

На сучасному етапі найчастіше використовують метод Кларка-Райта. Основними перевагами даного методу є простота, надійність та гнучкість. Це дозволяє враховувати низку додаткових факторів, що впливають на кінцевий результат вирішення задачі. Також даний метод використовують для створення комп'ютерних програм для обробки великих обсягів інформації та економії часу для розробки маршрутів. Суть методу полягає в тому, щоб, відштовхуючись від вихідної схеми розвезення, по кроках перейти до оптимальної – з кільцевими маршрутами. З цією метою вводиться таке поняття, як виграш пробігу. В результаті об'єднання двох маршрутів відпадає необхідність повернення з i -го маршруту до центрального пункту і подачі автомобіля з центрального пункту на j -й маршрут (тобто з пробігу автомобіля віднімаються відстані l_{oi} і l_{jo}). Замість цього з'являється пробіг від останньої точки i -го маршруту до першої точки j -го (тобто до пробігу автомобіля додається відстань l_{ij}). Деякі маршрути можна об'єднувати відповідно до величини виграшу. Якщо при цьому для можливих об'єднань використовувати маршрути, величина виграшу на яких має найбільше значення, то можна розраховувати, що отримане рішення буде близьким до оптимального. Вирішення закінчується, коли подальше об'єднання маршрутів стане неможливим. Це може бути з двох причин: або не залишилося жодного позитивного значення виграшу (тобто об'єднувати невігідно), або при об'єднанні перевищується вантажність автомобіля.

Отже, для вирішення задач комівояжера існує багато методів, проте деякі з них виявляються неефективними при застосуванні на великому обсязі даних. Найбільш поширеним у використанні і ефективним є метод Кларка-Райта, так як він враховує різні фактори та реалізований у програмному забезпеченні, яке можна використовувати у виробничій діяльності транспортних підприємств.