

МОДЕЛИ И МЕТОДЫ ФОРМИРОВАНИЯ РАЦИОНАЛЬНЫХ МАРШРУТОВ В ЗАДАЧАХ ТРАНСПОРТНОЙ КОМПОНОВКИ, IT-ПРИЛОЖЕНИЯХ И ГРУЗОПЕРЕВОЗКАХ

Гребенник И.В., Иванов В.Г., Урняева И.А.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

В настоящее время существует большое количество математических моделей задач составления оптимальных маршрутов транспортных средств, учитывающих широкий спектр различных ограничений и требований [1].

К ним относится Vehicle Routing Problem, VRP - классическая задача построения маршрутов грузовых автомобилей для развозки заданного набора грузов множеству потребителей. Модификациями классической VRP являются задачи с дополнительными ограничениями по грузоподъемности, возможности упаковки груза, времени доставки и др.

Другой класс задач построения маршрутов составляет Pickup and Delivery Problem, PDP, в которой предполагается, что грузы сосредоточены не в одном месте, а находятся в множестве отдельных пунктов (Pickup), их необходимо доставить во множество соответствующих пунктов потребления (Delivery). Задачи класса PDP также могут учитывать дополнительные ограничения, касающиеся веса грузов, возможностей его упаковки, времени доставки и т.д.

Еще один класс задач в данной области составляют задачи назначения локомотивов. Задача назначения локомотивов (Locomotive assignment problem, LAP) состоит в назначении определенных типов локомотивов поездам в циклическом расписании поездов с учетом набора ограничений с целью минимизации общих затрат, связанных с назначением.

Перечисленные задачи и их модификации могут быть объединены в класс задач маршрутизации, которые имеют широкий практический спектр применения, выходящий за рамки собственно задач транспортировки грузов.

Математические модели задач маршрутизации перечисленных классов чаще всего относятся к классу дискретных оптимизационных задач.

Сложность и значительная размерность задач маршрутизации позволяет решать их в основном приближенными и эвристическими методами. Это делает полученные решения скорее рациональными, чем оптимальными.

В докладе рассматриваются содержательные и формальные постановки следующих задач маршрутизации:

1. Задача управления ресурсами в компьютерных сетях и сетях передачи данных.

Задача состоит в доставке файлов больших размеров по сети от одного или нескольких источников потребителю. Заданы: структура сети передачи данных, множество источников данных и потребитель. Необходимо доставить файл от источников потребителю, используя возможность доставки файла частями по параллельным каналам, за минимальное время.

2. Задача компоновки грузовых поездов на сортировочной станции.

Задача заключается в формировании железнодорожного состава из множества имеющихся железнодорожных составов на сортировочной станции для отправки в заданном направлении с учетом последующей разгрузки в определенном порядке с минимальным количеством перемещений вагонов. При этом заданы множество подъездных путей и последовательности размещения вагонов в исходных составах.

3. Задача развозки продукции полиграфического предприятия.

Задача состоит в построении маршрутов минимальной стоимости для развозки разнородной продукции полиграфического предприятия потребителям с учетом ограничений по весу, возможностям упаковки и последовательности разгрузки с использованием множества автомобилей.

Проанализированы особенности использования известных математических моделей задач маршрутизации для математического моделирования и решения сформулированных задач.

Предложены математические модели представленных задач 1-3, учитывающие различные особенности их содержательных постановок.

Литература

1. Toth P.D. Vigo The Vehicle Routing Problem, SIAM, 2002, 367 p.