Каравайцева Арина Андреевна
студентка
ФГБОУ ВО «Поволжский государственный
технологический университет»
г. Йошкар-Ола, Республика Марий Эл

РЕШЕНИЕ ТРАНСПОРТНЫХ ЗАДАЧ С ПОМОЩЬЮ ТЕОРИИ ГРАФОВ

Аннотация*: в данной работе исследуется транспортная задача по составлению оптимального плана перевозки грузов с помощью теории графов, применяется принцип решения транспортных задач с помощью теории графов, рассматривается решение транспортной задачи на примере.*

Ключевые слова*: линейное программирование, теория графов, транспортная задача, транспортная сеть, план перевозок.*

В линейном программировании широкое распространение получил метод решения задач с помощью теории графов. В этом случае применяются двудольные графы – это графы, у которых множество вершин можно разбить на два подмножества V_1 и V_2 так, что каждое ребро графа соединяет только некоторую вершину из V_1 с некоторой вершиной из V_2.

В случае применения теории графов при решении транспортной задачи вершинам графов соответствуют пункты размещения (или выгрузки) товара; ориентированное ребро, идущее из одной вершины в другую, указывает на возможность транспортировки товара из пункта, соответствующего первой вершине, в пункт, соответствующий второй вершине.

Для иллюстрации метода решения таких задач рассмотрим конкретный пример транспортной задачи с двумя пунктами производства, одним транзитным пунктом и тремя пунктами потребления. Исходные данные для задачи представим в виде графа (рис. 1)

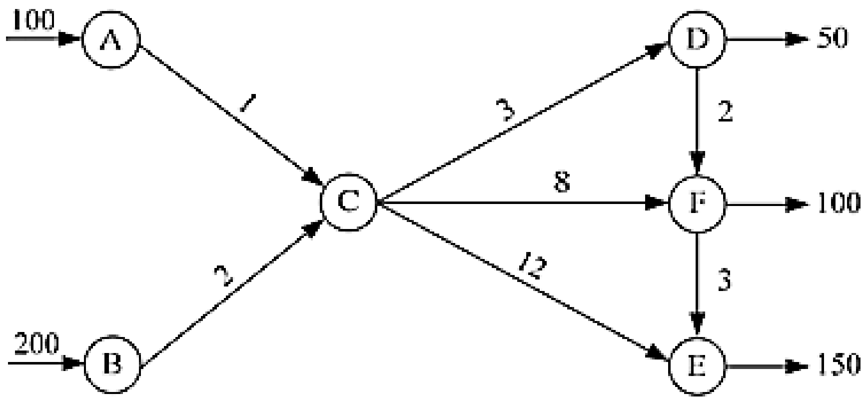

Рис. 1. Исходные данные задачи

В рассматриваемой задаче имеются два пункта отправления продукции *(A, B)*, три пункта назначении *(D, F, E)* и один транзитный пункт *(C)*, через который проходит транзитом продукция в объёме *(100 + 200) = 300* ед. Поэтому в пункте *D* может присутствовать *(300 + 50) = 350* ед., в пункте *F (300 + 100) = 400* ед., а в пункте *E (300 + 150) = 450* ед. Значения тарифов перемещения продукции изображены над дугами, соединяющими пункты транспортной сети. Для моделирования невозможности перемещения между пунктами, не соединёнными дугами, тарифы перевозок для них принимаются на несколько порядков больше, чем остальные тарифы. В этом примере их можно принять равными *100*. Тариф перевозки внутри самого пункта принимается равным нулю.

Рассматривается двудольный граф, пункты производства и потребления попарно соединяются ребрами бесконечной пропускной способности и цены за единицу потока c_{ij}. К верхней доле искусственно присоединяется исток. Пропускная способность ребер из истока в каждый пункт производства равна запасу продукта в этом пункте. Цена за единицу потока у этих ребер равна 0. Аналогично к нижней доле присоединяется сток. Пропускная способность ребер из каждого пункта потребления в сток равна потребности в продукте в этом пункте. Цена за единицу потока у этих ребер тоже равна 0. Дальше решается задача нахождения максимального потока минимальной стоимости, и ищется самый дешевый поток. При возврате потока стоимость считается отрицательной. Алгоритм можно запускать и сразу – без нахождения опорного плана. Но в этом случае процесс решения будет несколько более долгим. Выполнение алгоритма происходит не более чем за $O(v^2e^2)$ операций, где e – количество ребер, а v – количество вершин. При случайно подобранных данных обычно требуется гораздо меньше – порядка $O(ve)$ операций. При решении несбалансированной транспортной задачи применяют приём, позволяющий сделать ее сбалансированной. Для этого вводят фиктивные пункты назначения или отправления. Выполнение баланса транспортной задачи необходимо для того, чтобы иметь возможность применить алгоритм решения, построенный на использовании транспортных таблиц.

Таким образом, транспортные задачи удобно решать с помощью теории графов, так как они могут наглядно изобразить оптимальное перемещение грузов от пункта производства к пункту потребления.

Список литературы

1. Юдин Д.Б. Задачи и методы линейного программирования / Д.Б. Юдин, Е.Г. Гольштейн. – М.: Советское радио, 1964. – 351 с.

2. Белов В.В. Теория графов / В.В. Белов, Е.М. Воробьев, В.Е. Шаталов. – М.: Высшая школа, 1976. – 392 с.

3. Решение транспортных задач [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://knowledge.allbest.ru/emodel/3c0b65625a2ac69b5c53b89421216c26_0.html (дата обращения: 18.10.2016).