Детерминированный алгоритм для решения задачи Вебера для n-последовательносвязной цепи

Шангин Роман Эдуардович
Южно-Уральский государственный университет (Челябинск), Россия
e-mail: shanginre@gmail.com

В работе вводятся понятия n-последовательносвязного графа, а также одного его частного случая: n-последовательносвязной цепи. Проводится анализ свойств n-последовательносвязной цепи.

Рассматривается задача Вебера для n-последовательносвязной неориентированной цепи $G = (J, E)$ и конечного множества точек V:

$$F(\varphi) = \sum_{\{i,j\} \in E} c(\{i,j\}, \varphi(i), \varphi(j)) + \sum_{i \in J} p(i, \varphi(i)) \to \min_{\varphi},$$

где $\varphi : J \to V$ – однозначное отображение из множества J в V; J – множество объектов размещения; $E = \{(i,j) : i,j \in J\}$ – множество ребер графа G; $p : J \times V \to R^+ : \ p(i, \vartheta_i)$ – функция стоимости размещения вершины $i \in J$ в точке $\vartheta_i \in V$; $c : A \times V^2 \to R^+ : \ c(\{i,j\}, \vartheta_i, \vartheta_j) : (i,j) \in E, \vartheta_i, \vartheta_j \in V$ – функция стоимости размещения ребра графа G на V^2.

Задача Вебера в данной постановке, в общем случае, является NP-трудной [1] и представляет собой частный случай квадратичной задачи о назначениях (КЗН), где условие инъективности отображения φ из множества J вершин графа в множество V точек размещения снимается, т.е. в одну точку возможно размещение нескольких вершин графа [2].

Необходимо отметить, что задача Вебера исследовалась в различных постановках, в том числе для непрерывной области размещения [3], в многокритериальной постановке [4] и др.

В работе предложен квазиполиномиальный алгоритм, корректно решающий задачу Вебера для n-последовательносвязной цепи и конечного множества точек размещения.

На классе задач, сгенерированном случайным образом, проведено сравнение времени работы предложенного алгоритма и модели целочисленного линейного программирования (ЦЛП), реализованной в среде IBM ILOG CPLEX 12.3.

ЛИТЕРАТУРА

1. Panyukov A. V. Polynomial algorithms to finite Veber problem for a tree network / A. V. Panyukov, B.V. Pelzwerger // Journal of Computational and Applied Mathematics, Vol. 35 (1991). P. 291-296. (North-Holland)
2. Шангин Р.Э. Исследование эффективности приближенных алгоритмов решения одного частного случая задачи Вебера // Экономика, статистика и информатика. Вестник УМО.– Москва, 2012.– №1.–С.163-169.
3. Picard J.C. A cut approach to the rectilinear distance facility location problem / J.C. Picard, D.H. Ratli // Oper. Res. - 1978. - Vol. 26, № 3. - P. 422-433.
4. Zabudsky G.G. An algorithm for minimax location problem on tree with maximal

distances / G.G. Zabudsky, D.V. Filimonov // Proc. of the Second International Workshop "Discrete Optimization Methods in Production and Logistics"(DOM2004). Omsk-Irkutsk, 2004. - P. 81-85.