

ЗАДАЧА О ДВУХ КОММИВОЯЖЕРАХ НА ГРАФЕ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ПРОПУСКНЫМИ СПОСОБНОСТЯМИ РЕБЁР ¹

Э. Х. Гимади, А. М. Истомина, И. А. Рыков

*Институт Математики СО РАН, Новосибирский госуниверситет, Новосибирск
e-mail: gimadi@math.nsc.ru, alexeyistomin@gmail.com, rykovweb@gmail.com*

Рассматривается задача m коммивояжеров с ограничениями пропускной способности рёбер (m -Capacitated Peripatetic Salesman Problem, далее m -CPSP) [3]: в полном неориентированном взвешенном графе G , каждое ребро e которого имеет заданную пропускную способность $C_e \in \{1, 2, \dots, m\}$, требуется найти m гамильтоновых циклов экстремального суммарного веса с использованием каждого ребра e не более C_e раз. Рёбра графа принимают значения из целочисленного сегмента $\{1, q\}$, каждое ребро e графа имеет пропускную способность $C_e = 2$ с вероятностью p и $C_e = 1$ с вероятностью $1 - p$. Известно, что задача m -CPSP NP-трудна [3].

В работе [2] для случая задачи 2-CPSP, когда вес каждого цикла оценивается относительно общей весовой функции, предложен приближённый алгоритм решения и представлены оценки его точности.

В настоящей работе рассматривается более общая задача 2-CPSP^d, когда каждый цикл оценивается относительно собственной весовой функции. Тем не менее и для этой задачи удалось показать аналогичные работе [2] результаты, а именно: в предположении, что известен некоторый Δ -приближённый алгоритм решения задачи TSP_{min}(TSP_{max}) на графе G , построены полиномиальные алгоритмы решения задач 2-CPSP_{min}^d (2-CPSP_{max}^d). Обоснованы гарантированные оценки точности алгоритмов в среднем по всем возможным входам.

В частности, для задачи с весами рёбер $\{1, 2\}$, при использовании 7/6-приближенного алгоритма решения TSP_{min} из [4], построен алгоритм решения задачи 2-CPSP_{min}^d с оценкой точности $(19 - 5p)/12$ в среднем. Соответственно, с использованием 8/9-приближенного алгоритма решения 2-CPSP_{max}^d [1] строится алгоритм решения задачи 2-CPSP_{max}^d [1] с оценкой точности $(25 + 7p)/36$ в среднем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Э.Х.Гимади, Е.В.Ивонина. Приближённые алгоритмы решения задачи о двух коммивояжерах на максимум // Дискретный анализ и исследование операций, Т. 19, № 1, 2012, С. 17–32.
2. Э. Х. Гимади, А. М. Истомина, И. А. Рыков. О задаче нескольких коммивояжеров с ограничениями на пропускные способности рёбер графа // Дискретный анализ и исследование операций, Т. 20, № 5, 2013, С. 13–30.
3. E. Duchenne, G. Laporte, F. Semet. The undirected m -Capacitated Peripatetic Salesman Problem // European Journal of Operational Research, 2012, 223-3, P. 637–643.
4. С. Н. Papadimitriou, М. Yannakakis. The travelling salesman problem with distance One and Two // Math. Oper. Res., 18(1), 1993. P. 1–11.

¹Работа выполнена при поддержке РФФИ (проекты № 12-01-00090а, 12-01-00093а, 12-01-33028мол_а_вед, 13-07-00070), целевой программы резидиума РАН (проект № 227) и междисциплинарного интеграционного проекта ИМ СОРАН (№ 7Б).