



ОБ ОДНОЙ ЗАДАЧЕ НА МАТРОИДЕ

А.Н. Исаченко¹, А.М. Ревякин²

¹ Белгосуниверситет, факультет прикладной математики и информатики, Минск, Беларусь
isachenkoan@mail.ru

² Национальный исследовательский университет «МИЭТ», Москва, Зеленоград, Россия
arevyakin@mail.ru

Широко известна связь матроидов с графами, алгебраическими и геометрическими структурами [1, 2]. Многие алгоритмы для матроидных задач являются прямым переносом соответствующих алгоритмов из других разделов математики. Такой перенос возможен при отсутствии в исходных алгоритмах использования отношения инцидентности между элементами. Примерами являются «жадный» алгоритм и алгоритм на пересечении двух матроидов. Если же в исходной задаче отношение инцидентности играет существенную роль, прямое перенесение алгоритма не удаётся получить и требуется осуществить обобщение алгоритма с заменой или утратой действий исходного алгоритма, связанных с инцидентностью элементов системы.

Рассмотрим задачу поиска минимального по весу гамильтонова цикла матроида [3–5]. Дан матроид $M = (S, \Sigma)$ ранга k , заданный семейством циклов Σ . Каждый элемент матроида $e \in S$ имеет вес $w(e) \geq 0$. Требуется найти минимальный по весу цикл матроида с числом элементов равным $k + 1$. Прямой перенос вариантов метода ветвей и границ (например, алгоритма Литтла) из теории графов для задачи коммивояжёра не возможен в силу отсутствия у матроидов отношения инцидентности элементов, которое применяется в задаче коммивояжёра на графе для формулирования правила ветвления и пересчета оценок.



Для матроидов правила ветвления принимают самый общий вид, состоящий в выборе на каждой итерации для включения в гамильтонов цикл элемента с минимальным весом. Оценка увеличения веса текущего решения из-за невключения элемента в искомый цикл отсутствует. Процедура приведения заключается в уменьшении всех весов на величину минимального из весов, что приводит к появлению элементов с $w(e) = 0$. При включении элемента в текущее решение, для соответствующей ветви дерева поиска решения исключаются все элементы, приводящие к образованию циклов с уже имеющимся независимым множеством.

В докладе приводятся примеры вариантов метода ветвей и границ для задачи поиска минимального гамильтонова цикла матроида.

Литература

1. Айгнер М. *Комбинаторная теория*. М.: Мир, 1982.
2. Ревякин А. М., Исаченко А. Н. *Криptomорфные системы аксиом, линейная и алгебраическая представимость матроидов* // Сб. науч. тр. МИЭТ. Посвящ. 70-летию проф. А. С. Поспелова. М.: МИЭТ, 2016. С. 99–109.
3. Исаченко А. Н., Исаченко Я. А. *Периметр матроида и задача коммивояжера для матроидов* // XI Белорусская математическая конференция.: Тез. докл. Междунар. науч. конф., Минск, 5–9 ноября 2012 г. Ч. 4. Мн.: Ин-т математики НАН Беларуси, 2012. С. 87–88.
4. Исаченко А. Н., Исаченко Я. А. *Циклический граф гамильтонова матроида* // Дискретная математика, алгебра и их приложения: Тез. докл. Междунар. науч. конф. Минск, 14–18 сентября 2015 г. Мн.: Ин-т математики НАН Беларуси, 2015. С. 108–109.
5. Исаченко А. Н., Исаченко Я. А. *О некоторых характеристиках матроидов и свойствах гамильтоновых матроидов* // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2015. Т. 2. № 11. С. 214–219.