

УДК 519.8

ЭВОЛЮЦИОННО-ФРАГМЕНТАРНАЯ МОДЕЛЬ ДЛЯ ЗАДАЧИ О МАКСИМАЛЬНОМ РАЗРЕЗЕ НА ГРАФАХ

*И.В. Козин, д.ф.-м.н., профессор, С.Е. Батовский, аспирант
Запорожский национальный университет
ainc00@gmail.com, user.sergey.b@gmail.com*

В статье рассматривается построение фрагментарной модели для задачи о максимальном разрезе на графах с помощью комбинаторных конфигураций и отображений.

Kozin I.V. Batovskiy S.Ye. Evolution- fragmentary model for the problem of maximum section on graphs. This article presents the construction of a fragmentary model for the problem of the maximum section on graphs using combinatorial configurations and functions.

Ключевые слова: ЭВОЛЮЦИОННО-ФРАГМЕНТАРНАЯ МОДЕЛЬ, ЗАДАЧА О МАКСИМАЛЬНОМ РАЗРЕЗЕ, КОМБИНАТОРНЫЕ КОНФИГУРАЦИИ.

Keywords: EVOLUTION-FRAGMENTARY MODEL, PROBLEM OF MAXIMUM SECTION, COMBINATORIAL CONFIGURATION.

Рассмотрим задачу о максимальном разрезе на графах [1, 2]. Если по условию задачи граф является планарным, то решение может быть найдено за полиномиальное время [2], во всех остальных случаях задача относится к классу NP-полных.

Пусть задан непланарный взвешенный граф $G = (V, E)$ в котором каждому ребру поставлено в соответствие неотрицательное число $w(e) \in \mathbb{Z}^+$. А также, задано некоторое положительное число K . Необходимо найти такое разбиение множества V на два непересекающихся множества V_1 и V_2 , чтобы сумма весов ребер, соединяющих в вершины из множеств V_1 и V_2 , была не менее K .

Поскольку не существует точных методов решения таких задач, работающих за полиномиальное время, вполне оправданным является применение существующих классов недетерминированных алгоритмов – метаэвристик [3].

Для построения фрагментарной модели вводится конечный алфавит $\Sigma = \{a_0, a_1, a_2, \dots, a_n\}$, где n – количество вершин графа данной задачи, и понятие допустимого слова. Так, слово, состоящее из символов алфавита Σ , называется допустимым, если оно состоит из $n + 1$ различных символов, и символ a_0 не является первым или последним в слове.

Теорема. Существует отображение, которое ставит в соответствие каждому допустимому слову некоторое разбиение множества вершин графа на два непересекающихся множества.

Действительно, если каждому символу $a_i, i = \overline{1, n}$ из алфавита Σ поставить в соответствие вершину графа, то допустимое слово является разбиением множества всех вершин графа на два непересекающихся множества, с помощью символа a_0 . Это позволяет определить отображение из множества перестановок S_{n+1} в множество действительных чисел, если каждой перестановке символов $a_0, a_1, a_2, \dots, a_n$, образующей допустимое слово, поставить в соответствие сумму весов всех рёбер $a_i a_j$, где a_i стоит перед a_0 в перестановке, а a_j – после.

В результате, построенная фрагментарная модель [3] для задачи о максимальном разрезе на графах позволяет применить к ней универсальный эволюционно-фрагментарный алгоритм для получения приближённого решения [4].

Литература

1. Karp R.M. Reducibility among combinatorial problems / R.M. Karp; in R.E. Miller and J.W. Thatcher (eds.) // Complexity of Computer Computations. – New York: Plenum Press. – 1972. – P. 85-103.
2. Гэри М. Вычислительные машины и труднорешаемые задачи / М. Гэри, Д. Джонсон; пер. А. Фридман. – М.: Мир. – 1982. – С. 264.

3. Козин И.В. О свойствах фрагментарных структур / И.В. Козин, С.И. Полюга // Вісник Запорізького національного університету. Математичне моделювання і прикладна механіка. – 2012. – № 1. – С. 99-106.
4. Кривцун Е.В. Эволюционно-фрагментарная модель для множественной задачи коммивояжера / Е.В. Кривцун, И.В. Козин, С.Е. Батовский // Математичне та програмне забезпечення інтелектуальних систем: зб. наук. праць. – Д.: «Ліра». – 2015. – С. 114-115.