

ГИБРИДНЫЙ ГЕНЕТИЧЕСКИЙ АЛГОРИТМ ДЛЯ ЗАДАЧИ ОПТИМАЛЬНОГО СИНТЕЗА КОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ¹

Р.В. Плотников

Новосибирский государственный университет, Новосибирск
e-mail: nomad87@ngs.ru

Рассматривается следующая задача. Пусть задан простой неориентированный взвешенный граф G с множеством вершин V и множеством ребер E . Пусть $c_{ij} \geq 0$ — вес ребра $(i, j) \in E$. Требуется найти остовное дерево T^* графа G , являющееся решением задачи:

$$\sum_{i \in V} \max_{j \in N_i(T)} c_{ij} \rightarrow \min_T,$$

где $N_i(T)$ — множество вершин, смежных с вершиной i в дереве T .

Рассматриваемая задача возникает при минимизации энергопотребления беспроводных коммуникационных сетей, элементы которых способны регулировать дальность передачи данных. При этом потери энергии элемента пропорциональны d^s , где $s \geq 2$, а d — дальность передачи [1]. В этом случае вершины графа G соответствуют элементам сети, а веса ребер соответствуют потерям энергии на связь между вершинами в течение одного временного такта функционирования сети. Решение задачи позволяет определить для всех элементов сети радиусы передачи данных, при которых сохраняется связность графа и минимизируются суммарные энергозатраты на связь. В англоязычной литературе данную содержательную проблему принято называть Min-Power Symmetric Connectivity Problem [1].

Известно, что рассматриваемая задача является NP-трудной в сильном смысле [2,3]. В данной работе для приближенного решения задачи предлагается генетический алгоритм, в котором в качестве мутации используется новый метод локальных улучшений с чередующимися окрестностями. Проведен численный эксперимент, демонстрирующий высокую эффективность предлагаемого алгоритма.

ЛИТЕРАТУРА

1. E. Althaus, et al. *Power Efficient Range Assignment for Symmetric Connectivity in Static Ad Hoc Wireless Networks*. // *Wireless Networks*, 2006, v. 12, No. 3, p. 287-299.
2. A.E.F. Clementi, P. Penna, R. Silvestri. *On the Power Assignment Problem in Radio Networks*. // *Electronic Colloquium on Computational Complexity (ECCC)*, (054), 2000.
3. L.M. Kirousis, E. Kranakis, D. Krizanc, A. Pelc. *Power consumption in packet radio networks*. // *Theoretical Computer Science*, 2000, No. 243, p. 289-305.

¹Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 13-07-00139_a