

Uma Meta-heurística aplicada ao Problema da Árvore de Steiner em Grafos como suporte ao Roteamento *Multicast*

Calvin R. da Costa e Mariá C. V. Nascimento e Valério Rosset

Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP, Instituto de Ciência e Tecnologia
Avenida Cesare Mansueto Giulio Lattes, 1201, Cep 12247-014, São José dos Campos, SP, Brasil
{calvin.costa; mcv.nascimento; vrosset}@unifesp.br

RESUMO

Em redes de computadores, o roteamento *multicast* é aquele em que uma única mensagem é transmitida a múltiplos receptores que pertencem a um subconjunto de dispositivos da rede, denominado grupo *multicast*. Ao abordar o problema de roteamento por meio de um grafo, algumas estratégias visam a construção de uma árvore de roteamento que tenha o menor custo total de transmissão entre os vértices do grupo *multicast*, a árvore de Steiner. Entretanto, em aplicações distribuídas, em que os dispositivos não possuem um conhecimento completo da topologia de rede, a construção da árvore de Steiner torna-se um desafio. Neste trabalho, desenvolvemos uma meta-heurística baseada em vizinhança para a construção da árvore de Steiner. Nos experimentos computacionais, utilizamos instâncias *benchmark* de pequena e larga escala e comparamos os resultados com os melhores existentes. Para essas instâncias, o algoritmo proposto obteve bons resultados, entretanto, com elevado tempo computacional. Esse comportamento era esperado, já que o conhecimento local da rede limita o desempenho do algoritmo de busca. Além disso, analisamos uma instância real para a qual o algoritmo proposto obteve um excelente desempenho.

PALAVRAS CHAVE. roteamento *multicast*. Problema da Árvore de Steiner em Grafos. GRASP.

Área Principal: Meta-heurísticas

ABSTRACT

In a computer network, multicast routing is that in which one message is transmitted to multiple receptors that belong to a subset of the network devices. To address the routing problem by means of a graph, some strategies aim at building a routing tree that minimizes the total transmission costs between the vertices of the multicast group, the Steiner tree. Nevertheless, in distributed applications, where devices partially know the network topology, the Steiner tree problem remains a challenge. In this study, we developed a neighborhood-based metaheuristic for constructing a tree that is an approximation of the Steiner tree. In the computational experiments, we employed benchmark small and large scale instances and compared their results with the best existing ones. For these instances, the proposed algorithm achieved good results, however, took a high computational time. The high computational time was expected, since the local knowledge of the network limits the performance of the search algorithm. Additionally, we analysed a real instance for which the proposed algorithm had an outstanding performance.

KEYWORDS. multicast routing. Steiner Tree Problem in Graphs. GRASP.

Main Area: Meta-heuristics