

Uma heurística espectral local para a detecção de comunidades em redes

Mariá C. V. Nascimento, Rodrigo Francisquini Silva 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
{mcv.nascimento; francisquini.rodrigo; vrosset}@unifesp.br

RESUMO

Heurísticas espectrais para problemas de agrupamento em grafos ou de detecção de comunidades em redes têm sido alvo de constante estudo principalmente devido ao avanço de métodos numéricos para a determinação do conjunto de autovalores e autovetores de matrizes. Aliadas a isso, a elegância matemática e a qualidade das soluções obtidas por essas heurísticas são fatores de grande apelo para seu estudo. Aplicações específicas, como protocolos de roteamento em sensores distribuídos fazem uso de estratégias de agrupamento para hierarquizar o roteamento. Nesse sentido, neste trabalho, apresentamos uma heurística espectral local para identificar grupos de vértices a partir de informações da vizinhança dos nós. Dessa maneira, focamos na otimização da modularidade a fim de obter tais grupos. Em experimentos preliminares, usando redes de pequena escala, apesar dos valores da modularidade terem sido abaixo dos das soluções ótimas, a análise da topologia das redes e as comunidades atingidas indicaram um bom desempenho do algoritmo que apresentou resultados mais próximos das partições esperadas do que as dos algoritmos clássicos que executam essa tarefa.

PALAVRAS CHAVE. Heurística espectral. Modularidade. Estratégias locais. Detecção de Comunidades em Redes.

Área Principal: Otimização Combinatória

ABSTRACT

Spectral heuristics for graph clustering or community detection in networks have been target of constant study primarily due to the advancement of numerical methods for finding eigenvalues and eigenvectors of matrices. Moreover, the mathematical elegance and the quality of the solutions obtained by these heuristics are of great appeal to its study. Specific applications such as routing protocols in distributed sensors make use of clustering strategies for establishing hierarchies associated with the routing. Accordingly, in this paper, we present a spectral local heuristic to identify groups of vertices by using information from the node neighborhoods for such. Then, we focus on optimizing modularity in order to obtain these groups. In preliminary experiments, using small-scale networks, despite the modularity values to be lower than the optimal solutions, the topology analysis of networks and the obtained communities indicated a good performance of the algorithm that presented results closer to the expected partitions in comparison to the results from benchmark algorithms.

KEYWORDS. Spectral heuristic. Modularity. Local Strategies. Community Detection in Networks.

Main Area: Combinatorial Optimization