

Identificação de comunidades em redes complexas via maximização da modularidade

Stephanie Rodrigues Silvino, José Arica

O conceito de redes complexas aparece em diferentes áreas (biologia, neurociência, linguística de associação, psicologia, redes sociais e redes de comunicação). Uma rede consiste em um grafo, que se representa por nós que são conectados entre si por arestas, com maior ou menor intensidade, de modo que a rede possui pontos (nós) ligados entre si (conexões) com pesos e limitações atribuídos. Uma propriedade muito comum às redes é a estrutura em comunidades, a divisão dos nós de uma rede em grupos onde a conexão é mais densa. A identificação de comunidades em redes é muito útil, já que nós pertencentes a comunidades tendem a ter propriedades em comum. O conceito de Modularidade foi proposto por Newman (2004) como forma de medida associada a partições de redes para identificar comunidades. Entretanto, medidas alternativas para a identificação de comunidades, em redes com determinadas estruturas, têm apresentado melhor desempenho. Esta pesquisa tem como objetivos o estudo de diversas medidas associadas à qualidade de uma partição de uma rede se constituir numa identificação de comunidades; e, o desenvolvimento de algoritmos para identificação de comunidades numa rede. Desde o ponto de vista da Otimização, o problema se formula como encontrar a comunidade com maior Modularidade numa dada rede; i.e., maximizar a Modularidade entre todas as comunidades (partições) possíveis de uma rede. Sabe-se que este é um problema NP-Completo (o que significa, *grosso modo*, que o número de operações aritméticas para resolver o problema aumenta exponencialmente com o tamanho do problema), pelo que as abordagens se fazem via heurísticas. Os estudos baseiam-se na Teoria de Grafos. Um conceito útil utilizado nesse trabalho é o de grafos com pesos em suas arestas, significando a intensidade da ligação entre os nós. No momento a pesquisa identificou um algoritmo de busca para a determinação da comunidade com a maior Modularidade, baseado em cálculos que encontram as maiores mudanças na Modularidade correspondentes a mudanças simples nas comunidades da rede. Este algoritmo está sendo codificado em Matlab e os resultados são auspiciosos.

Palavras-chave: Redes Complexas, Comunidade, Modularidade.

Instituição de fomento: CNPq, UENF