



UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS

CAMPUS DE PALMAS

Curso de bacharelado em Ciência da Computação

Disciplina: Redes Complexas

Semestre 2025.2

Professor: Gentil Veloso

Aluna: Sophia Ribeiro Prado

Relatório: Algoritmo de Girvan-Newman

O algoritmo Girvan-Newman é um método importante para a detecção de comunidades em grafos e redes. Seu objetivo principal é identificar grupos de nós que são densamente conectados entre si, mas fracamente conectados a nós em outras comunidades.

Diferente dos métodos aglomerativos que adicionam arestas, o Girvan-Newman começa com o grafo completo e remove arestas iterativamente. A ideia é que, ao remover as "pontes" entre as comunidades, o grafo se dividirá em seus componentes comunitários. O critério para decidir qual aresta remover é a sua Edge Betweenness Centrality (EBC). A EBC de uma aresta é definida como o número de caminhos mais curtos que passam por essa aresta em uma rede. A intuição é que arestas que conectam diferentes comunidades (as "pontes") terão um EBC alto, pois muitos caminhos mais curtos entre nós de diferentes comunidades passarão por elas.

O cálculo da EBC é um processo iterativo complexo que envolve a determinação dos caminhos mais curtos entre todos os pares de nós no grafo e a contagem de quantas vezes cada aresta é atravessada. Para grafos não direcionados, a pontuação total de cada aresta é dividida por 2 no final do cálculo.

Em cada passo, o algoritmo calcula o EBC para todas as arestas do grafo atual, e a aresta com o maior valor de EBC é removida do grafo. O cálculo da EBC é repetido após cada remoção, porque a remoção de uma aresta pode alterar os caminhos mais curtos e, conseqüentemente, as pontuações de EBC das arestas restantes. Este processo de remoção continua até que o grafo se divida em dois ou mais componentes conectados separados, que são então considerados as comunidades. Ao final do processo, o algoritmo Girvan-Newman resulta em clusters de nós densamente conectados, que representam as comunidades dentro da rede.

A visualização dessas comunidades geralmente envolve a coloração dos nós de acordo com a comunidade a que pertencem, tornando a estrutura da rede mais clara.

Em resumo, o algoritmo Girvan-Newman é uma ferramenta poderosa para a análise de redes, permitindo a descoberta de estruturas comunitárias através de uma abordagem "divisiva" baseada na centralidade de intermediação das arestas.