

# Documentação Projeto e Análise de Algoritmos

## Corte Mínimo

Ronald Davi Rodrigues Pereira  
Matrícula: 2019721249  
ronald.pereira@dcc.ufmg.br  
Universidade Federal de Minas Gerais

### 1 Modelagem

O problema foi modelado como uma busca por fluxo máximo de um vértice inicial aos outros demais vértices do grafo, por meio de uma representação em matriz de adjacência, de tal modo que o conjunto  $S$  seja formado por todos os vértices que, ao final da execução do algoritmo de Edmonds-Karp (semelhante ao algoritmo de Ford-Fulkerson, porém se utilizando de uma busca em largura (BFS) para se escolher o caminho com menor número de arestas a cada iteração do algoritmo) são possíveis de serem alcançados. Os demais vértices constituirão o conjunto  $\neg S$ , que é o conjunto complementar de  $S$  em um grafo, pois não é possível de se ter arestas isoladas nesse problema. Pela característica dual do problema de fluxo máximo, ao se encontrar uma resposta para tal, também teremos a resposta para o problema de corte mínimo em um determinado grafo, solucionando o problema proposto.

### 2 Análise de Complexidade

As funções que desempenham papéis cruciais no algoritmo serão analisadas abaixo quanto a suas complexidades:

- Main - Inicializa a matriz de adjacência de um grafo não-dirigido, sendo que, para cada aresta entre  $u$  e  $v$  informada na entrada do problema, adiciona o peso dela indo de  $u$  para  $v$  e  $v$  para  $u$ . Complexidade:  $O(E)$ .
- Edmonds-Karp - É fixado o vértice 0 como vértice inicial e se executa essa função para todos os demais possíveis vértices, executando essa função  $O(V)$  vezes. A função realiza a busca pelo grafo utilizando o grafo residual do grafo original de forma a determinar o fluxo máximo a ser aumentado a cada iteração em um caminho encontrado pelo BFS, gastando uma complexidade de  $O(V * E^2)$ . Complexidade total:  $O(V^2 E^2)$ .
- BFS - Realiza uma busca em largura pelo caminho entre um dado vértice  $s$  e um vértice  $t$ , por meio de uma representação em matriz de adjacência. Complexidade:  $O(V^2)$ .