

Trabalho: Fluxo Máximo entre Múltiplas Fontes e Escoadouros

Objetivo do Trabalho

O objetivo deste trabalho é o de implementar uma versão aprimorada um dos algoritmos de fluxo máximo estudados em sala (Ford-Fulkerson ou DMKM) para lidar com cenários mais complexos, onde há múltiplas fontes e múltiplos escoadouros em um mesmo grafo. Essa modificação amplia a aplicabilidade do algoritmo para problemas reais que frequentemente apresentam diversas origens e destinos de fluxo.

Descrição

O problema do fluxo máximo apresentado em sala assume que existe uma única fonte (origem s) e um único escoadouro (destino t). Neste trabalho peço que vocês realizem a modificação de um dos algoritmos vistos em aula, Ford-Fulkerson ou DMKM, de modo a permitir a existência de múltiplos nós fonte ($s_1, s_2, s_3, \dots, s_k$) e múltiplos nós escoadouros ($t_1, t_2, t_3, \dots, t_k$) em um mesmo grafo. Assim como no problema com única fonte e único escoadouro, o objetivo é determinar o fluxo máximo que pode ser transportado em uma rede de transporte. Esse fluxo máximo representa a quantidade máxima de recursos que podem ser enviados da origem para o destino, respeitando as capacidades das arestas que compõem a rede.

A principal dificuldade reside na necessidade de lidar com múltiplas fontes e múltiplos escoadouros, o que exige adaptações nos algoritmos tradicionais de fluxo máximo. A chave está em identificar e gerenciar corretamente os fluxos provenientes de diversas fontes e direcionados para diversos escoadouros, garantindo a consistência e a precisão dos resultados.

Implementação

As informações para a montagem do grafo devem ser lidas a partir de um arquivo em formato texto com a seguinte formatação:

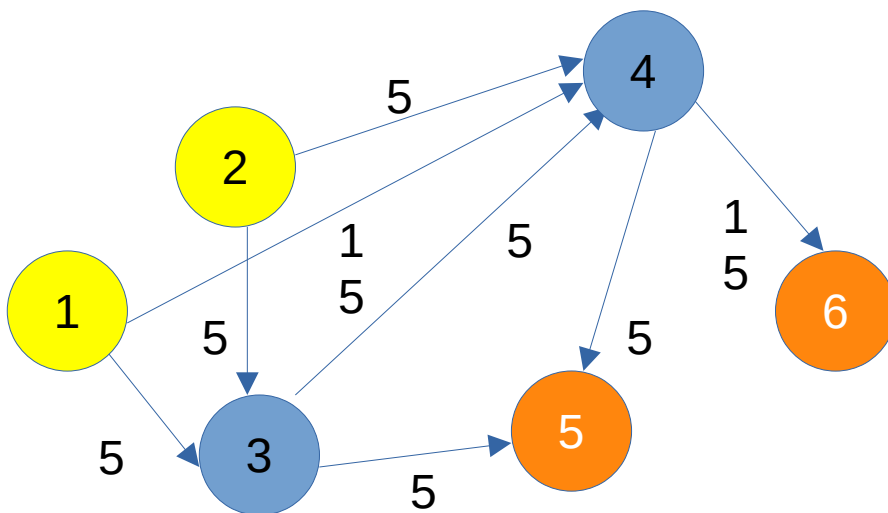
- na primeira linha deve-se informar o número de nós;
- na segunda linha o número de arestas;
- a terceira linha deve informar o número de nós fonte do fluxo, seguido pelos números dos nós, separados por espaços;
- a quarta linha deve informar o número de nós escoadouros, seguido pelos números de nós, separados por espaços;
- a partir da quinta linha, deve-se informar os vértices e suas capacidades na forma: nó de origem, um espaço, nó de destino, um espaço, e capacidade.

Exemplo de arquivo de entrada:

```
6
8
2 1 2
2 5 6
1 3 5
```

1 4 15
2 4 5
2 3 5
3 4 5
3 5 5
4 5 5
4 6 15

que representa o seguinte grafo G:



Observe que neste grafo temos 6 nós e 8 arestas. Dois destes nós são fontes, 1 e 2, e dois são escondouros, 5 e 6.

Após a computação, o valor do fluxo máximo e o valor que está sendo passado por cada um dos vértices devem ser impressos na saída padrão (monitor).

Observações Finais

- O trabalho pode ser desenvolvido em qualquer linguagem de programação que suporte a representação de grafos como listas encadeadas.
- Os trabalhos podem ser feitos em duplas.
- A apresentação do trabalho pode ser feita até o dia 29/05 (agendar a apresentação por e-mail).