

Universidade Federal do Espírito Santo
Teoria dos Grafos – 2023/1 – Profª Claudia Boeres
Atividade de implementação

1) Descrição da atividade

Essa atividade, de natureza computacional, deve ser realizada por um **grupo formado por 2 integrantes**, trabalhando com implementações dos principais algoritmos de grafos discutidos em sala.

2) Objetivo

Estudo e implementação de algoritmos de caminho mínimo, árvore geradora mínima e fluxo máximo em grafos. Os algoritmos são:

- a) algoritmo de Dijkstra
- b) algoritmo de Kruskal
- c) algoritmo de Prim
- d) algoritmo de Ford-Fulkerson

3) Tarefa

Cada grupo deve implementar o algoritmo de Dijkstra, um dos algoritmos de árvore geradora mínima e o algoritmo de fluxo máximo, aplicando-os aos respectivos conjuntos de instâncias sugeridas na Seção 5 desse trabalho.

Obs: a mesma linguagem de programação deve ser escolhida para todas as implementações dos algoritmos.

4) Apresentação

O trabalho deve ser apresentado em entrevista a ser realizada com o grupo, de no máximo 30 minutos, cujo horário deve ser escolhido em

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/114tULvCFqhIOBNfmaGDfIdnrjqC6-EMAEzr58X26784/edit?usp=sharing>.

A avaliação do trabalho será feita a partir desta entrevista, logo, todos os integrantes do grupo devem participar, senão não receberão nota pela atividade.

Na entrevista, uma pequena apresentação de duração máxima de 15 minutos deve conter:

- i) Pseudocódigos dos algoritmos implementados, destacando seus detalhes de implementação;
- ii) Apresentação dos resultados computacionais obtidos a partir do conjunto de instâncias sugeridas, nos padrões de tabela apresentada a seguir:

Grafo		CM		AGM		FM	
n	m	Custo	Tempo (s)	Custo	Tempo (s)	Custo	Tempo (s)

Cada linha da tabela deve conter: informações do grafo de entrada (nas duas primeiras colunas colocar respectivamente o número de vértices e de arestas (ou arcos) do grafo que representam cada rede de cada uma das instâncias testadas); depois, nas seis próximas colunas, informar o valor do

custo obtido e tempo de execução (em segundos) para cada algoritmo.

Legenda da tabela:

CM: caminho mínimo

AGM: árvore geradora mínima

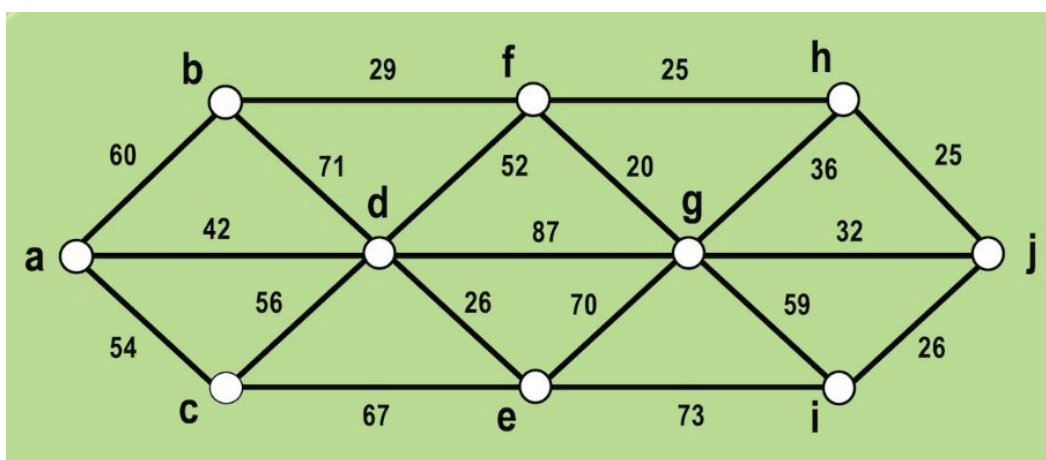
FM: fluxo máximo

iii) suas conclusões

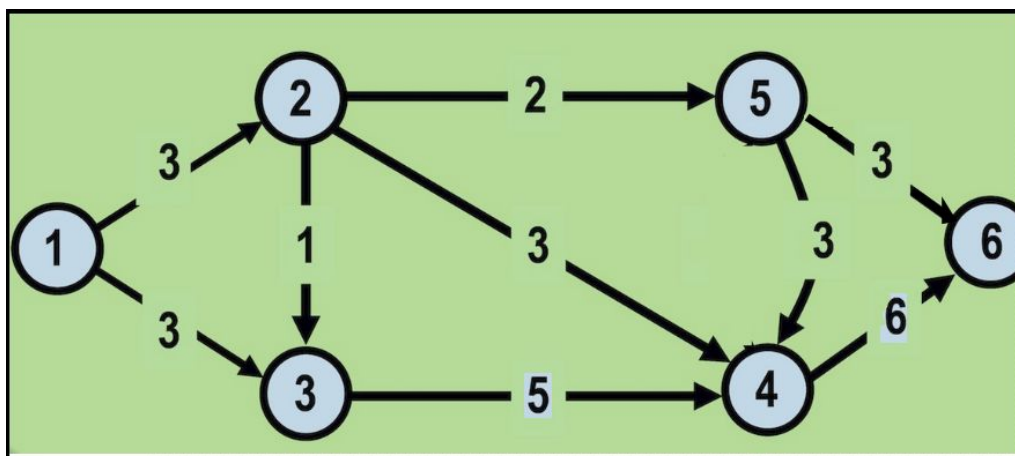
5) Dados de entrada:

5.1) Instâncias Toy:

- Instância **toy1**: grafo valorado com custos positivos e não direcionado. Exemplo de entrada para ser usada pelos algoritmos de caminho mínimo e árvore geradora mínima.



- Instância **toy2**: grafo de fluxo valorado com custos positivos e direcionado. Exemplo de entrada para ser usada pelo algoritmo de fluxo (Ford-Fulkerson).



5.2) Instâncias de *benchmarks* disponíveis na literatura: exemplos de entrada para serem aplicadas aos algoritmos de caminho mínimo e árvore geradora mínima.

Os algoritmos devem ser executados com pelo menos 3 diferentes instâncias do site <http://www.dis.uniroma1.it/challenge9/download.shtml>. Neste site existe uma tabela com arquivos de dados referentes a 12 redes de estradas dos USA. Sugiro escolher as três menores: *New York*

(NY), *San Francisco* (BAY) e *Colorado* (COL). Existem dois tipos de rede para cada cidade citada acima: uma delas possui informações de distância (coluna *Distance graph* da tabela) e a outra, tempo de viagem (coluna *Travel Time graph* da tabela). Sugiro aplicar suas implementações apenas nas redes de distâncias. Informações do formato dos arquivos de dados podem ser encontradas em <http://www.dis.uniroma1.it/challenge9/format.shtml>.

5.3) Instância de entrada para o algoritmo de fluxo: um exemplo de entrada a ser aplicado ao algoritmo de Ford-Fulkerson

Considerar o exemplo do arquivo no formato DIMACS representando o digrafo de 6 vértices e 8 arcos apresentado em https://lpsolve.sourceforge.net/5.5/DIMACS_maxf.htm.

6) Avaliação

A avaliação da atividade será fundamentalmente baseada na entrevista.

7) Entrega de material e data

- O material a ser entregue via o classroom deve conter:
 - arquivo dos slides apresentados
 - arquivo compactado dos códigos implementados
 - arquivo compactado dos grafos de entrada gerados
- as entrevistas serão realizadas no dia **17/07/2023** e os horários disponibilizados estão em <https://docs.google.com/spreadsheets/d/114tULvCFqhIOBNfmaGDfIdnrjqC6-EMAEzr58X26784/edit?usp=sharing>