

CPS740 - Algoritmos e Grafos - 2020/2 - Lista 3

Programa de Engenharia de Sistemas e Computação – COPPE/UFRJ

Engenharia de Computação e Informação - Escola Politécnica/UFRJ

Professores: Celina e Franklin

Monitores: Bruno, Edinelço, Guilherme, Luiz e Vitor

Data de entrega: 01/09/2020

Questão 1 - Considere o seguinte grafo $G(V, E)$, que tem sua estrutura de adjacências em ordem alfabética na memória, e faça o que se pede:

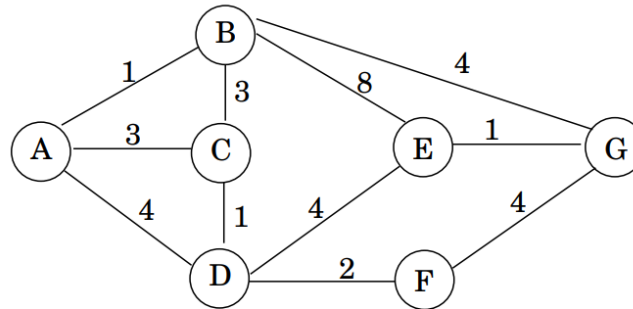


Figura 1: Grafo não-direcionado com pesos.

- (a) Faça um desenho da árvore geradora de uma BFS a partir do vértice A no grafo $G(V, E)$
- (b) Faça um desenho da árvore geradora de uma DFS a partir do vértice A no grafo $G(V, E)$

Questão 2 - Considere um Grafo $G(V, E)$ não direcionado, sem ciclos e com número de arestas ($|E|$) igual a $n - 1$ (sendo n o número de vértices do grafo) e responda:

- (a) O *pai* de um vértice v em uma árvore geradora é o vértice que tem incidência em v estando em um nível menos profundo da árvore. Em uma busca, o *pai* de um vértice é aquele que o descobre. Modifique o algoritmo da BFS ou da DFS para que ele retorne um vetor com os pais de cada vértice. (Por ex: $vetorDeRetorno[i] = \text{pai do vértice } i$)
- (b) Escreva ou descreva um algoritmo linear que encontre o diâmetro de $G(V, E)$.
Dica: Considere as especificidades de $G(V, E)$

Questão 3 - Decida se a afirmação abaixo é verdadeira ou falsa. Se for verdadeira, dê uma breve explicação. Se for falsa, dê um contra-exemplo:

- Seja $G = (V, E)$ uma rede de fluxos qualquer com vértice de origem s e destino t , e capacidades c_e inteiras e positivas associadas a cada aresta $e \in E$, e seja (A, B) um corte s - t mínimo desta rede de fluxos. Suponha agora que adicionamos uma unidade às capacidades de todas as arestas da rede. Temos então que o corte (A, B) continua a ser um corte s - t mínimo desta nova rede de fluxos, cujas capacidades foram aumentadas em uma unidade.

Questão 4 - Considere a seguinte rede de fluxos:

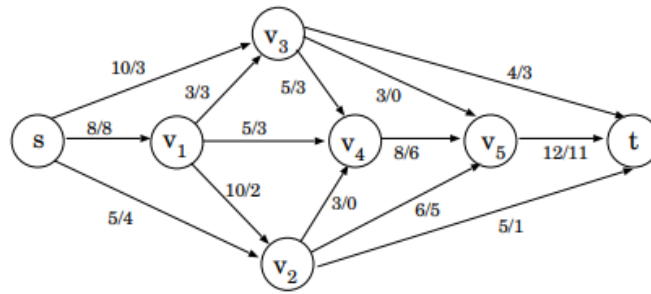


Figura 2: Uma rede de fluxos $s - t$; pesos nas arestas indicam capacidade/fluxo

- Qual o valor do fluxo? Esse é o fluxo máximo? Justifique suas respostas.
- Determine o corte mínimo dessa rede.

Questão 5 - Problema da excursão; Suponha que exista F famílias com p_i pessoas na i -ésima família. Além disso, suponha que existam V veículos com l_j lugares vagos em cada veículo. Queremos um procedimento algorítmico que decide se é possível organizar os veículos de forma que nenhum veículo tenha duas ou mais pessoas da mesma família;