



Nome: \_\_\_\_\_

Matrícula: \_\_\_\_\_

Obs:

-Todas soluções devem ser **JUSTIFICADAS**.

-As justificativas devem ser feitas com base em conceitos de “**Teoria de Grafos**”.

-A interpretação faz parte da avaliação.

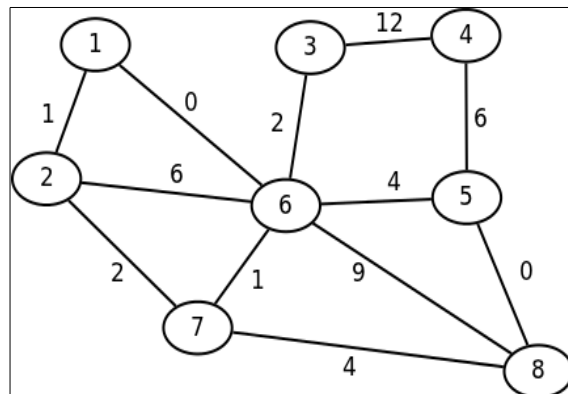
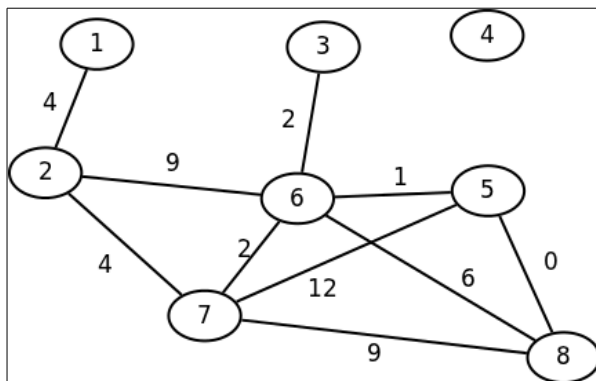
---

1\_ (5 pontos) Considere o problema “Cardápio da Sra. Montagny!” que você resolveu no trabalho prático 2: para cada uma das fórmulas abaixo (gerada a partir deste problema), crie um grafo de implicação e, então, determine se a fórmula pode ser satisfeita ou não (**JUSTIFIQUE** sua resposta).

a) (!arroz ou !quiabo) e (!salmao ou arroz) e (quiabo ou sopa) e (!sopa ou quiabo) e (!quiabo ou salmao)

b) (viradoDeVagem ou cozidoHungaro) e (!cozidoHungaro ou !viradoDeVagem) e (sopaJuliana ou !cozidoHungaro) e (!viradoDeVagem ou cozidoHungaro) e (sopaJuliana ou !viradoDeVagem)

2\_ (4 pontos) Dados os grafos abaixo, encontre o caminho mínimo (o custo do caminho e o vetor de “pais” dos vértices no caminho) do vértice 2 aos outros vértices utilizando o algoritmo de Dijkstra.



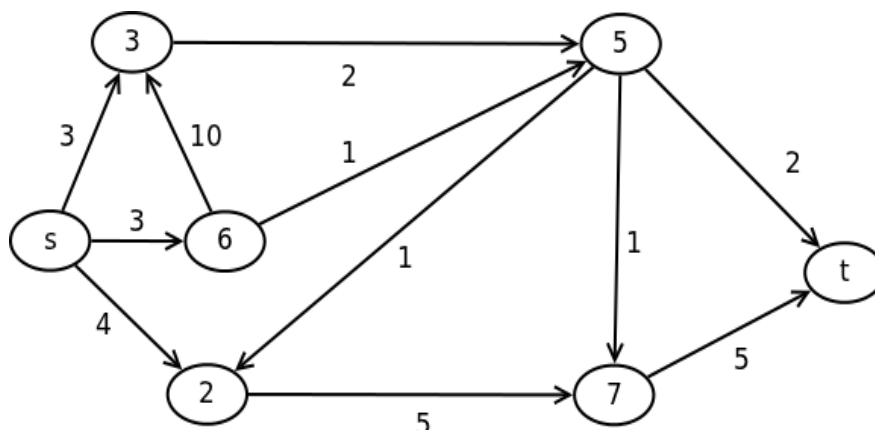
3\_ (4 pontos) Em um trabalho prático da disciplina de grafos, havia um problema cujo objetivo era encontrar o menor caminho entre dois vértices em um grafo onde todas arestas tinham peso 3,141592. Os alunos apresentaram três soluções diferentes (elas estão descritas abaixo). Para cada uma delas, diga se ela está correta (ou seja, se ela sempre encontrará o caminho mínimo) e, então, indique qual (ou quais) das soluções corretas tenderão a ser mais eficientes em termos de tempo de processamento (novamente, lembre de justificar as respostas).

a) Algoritmo que calcula o caminho mínimo com base no algoritmo de Floyd-Warshall.

b) Algoritmo recursivo que calcula o caminho mínimo utilizando uma busca em profundidade (a ordem com que os vértices são processados pela busca é utilizada para determinar o caminho).

c) Algoritmo que calcula o caminho mínimo utilizando uma busca em largura (a ordem com que os vértices são processados pela busca é utilizada para determinar o caminho).

4\_ (4 pontos) Dado o grafo abaixo, utilize o algoritmo de Ford-Fulkerson para encontrar o fluxo máximo que passa pela rede (o fluxo deve sair das fontes e chegar no sorvedouro). Obs: mostre cada passa da execução do algoritmo, exibindo o grafo de fluxo e o grafo da rede residual.



**OBS: suponha que o primeiro caminho aumentante seja : s-3-5-2-7-t e que o segundo seja s-3-5-7-t**

5\_ (4 pontos) Para cada vetor de pais de vértices (que representam os caminhos mínimos obtidos pelo algoritmo de Dijkstra aplicado a um determinado vértice  $v$  de um grafo) e custo (obtido pelo algoritmo de Dijkstra) apresentados abaixo, determine qual é esse vértice  $v$  a partir do qual foi calculado o menor caminho e encontre o caminho mínimo entre  $v$  e o vértice 5 (apresente o caminho e o custo dele).

a) Grafo 1: vetor pai: [1,3,1,2,2] vetor custo: [0,3,2,5,6]

b) Grafo 2: vetor pai: [6,6,7,3,4,7,7] vetor custo: [4,4,2,4,9,1,0]

6\_ (4 pontos) Suponha que o DPI possua 5 alunos de mestrado A1,A2,...A5 e 6 professores P1, P2...P6 que podem orientar tais alunos. Foi solicitado que cada aluno indique a área na qual gostaria de desenvolver a dissertação e, com base nisso, foram levantados os professores que poderiam trabalhar com os alunos (tais informações são apresentadas na tabela abaixo). Cada professor só poderá orientar um aluno e cada aluno deverá ser orientado por um professor. Deseja-se alocar os professores para orientar os alunos de modo que o número máximo de dissertações sejam orientadas.

Aluno	Trabalharia com
A1	P1,P2
A2	P1
A3	P3,P4
A4	P2,P3
A5	P4,P5,P6

a) Modele o problema acima como um problema de grafos.

b) Qual algoritmo poderia ser utilizado para resolver o problema modelado?