



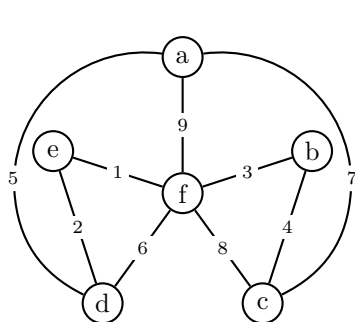
Aluno(a): _____

Primeira Avaliação (Valor: 10,0)

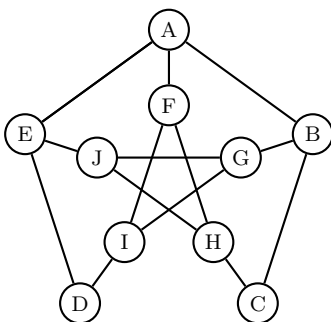
- [Valor: 1,5] Dado um conjunto de n pontos no plano, queremos dividir estes pontos em k grupos (nenhum deles vazio), de modo que pontos de um mesmo grupo estão “próximos” um do outro e pontos em grupos separados estão “longe” um do outro. Para formalizar, definimos o *espaçamento* como sendo a menor distância euclidiana entre quaisquer pares de pontos pertencentes a grupos distintos. O objetivo é encontrar uma divisão em k grupos com o maior espaçamento possível. Explique como resolver este problema usando conceitos e alterações em algoritmos vistos na disciplina de Algoritmos em Grafos.
- [Valor: 1,5] Em uma sociedade é possível identificar diferentes tipos de relacionamentos entre os indivíduos. Em períodos de crise política, estas relações tendem a ficar mais intensas. A tabela a seguir apresenta as relações entre seis indivíduos, onde A indica amizade, I indica inimizade e N indica que não são nem amigos nem inimigos. Estes indivíduos resolveram fazer manifestações políticas num mesmo dia. Sua tarefa é separar estes indivíduos em grupos e destiná-los a locais distintos, tal que nenhuma baixaria ocorra (uma baixaria certamente ocorrerá se dois indivíduos inimigos forem colocados no mesmo grupo). Modele este problema como um problema de grafos. Informe quantos grupos serão necessários e quais os integrantes de cada grupo. **Justifique sua resposta.**

	a	b	c	d	e	f
a	–	I	I	A	A	N
b	I	–	I	I	A	A
c	I	I	–	I	I	N
d	A	I	I	–	I	I
e	A	A	I	I	–	I
f	N	A	N	I	I	–

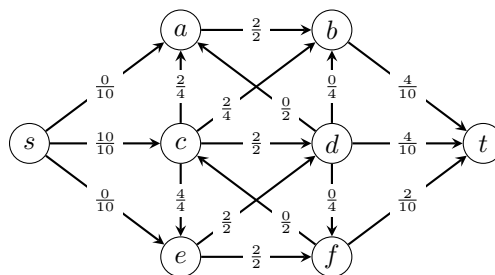
- [Valor: 1,0] Sabe-se que um grafo simples $G = (V, E)$ com $|V|$ vértices ($|V| \geq 3$) é Hamiltoniano se cada vértice v possui $\text{grau}(v) \geq |V|/2$ (Teorema de Dirac, 1952). Este teorema fornece uma condição suficiente. No entanto, mostre que não é uma condição necessária.
- [Valor: 2,0] Considerando o grafo da Figura 1a e o Problema do Carteiro Chinês (partir de um vértice inicial, percorrer todas as arestas do grafo ao menos uma vez e voltar ao vértice inicial com o menor custo possível), responda qual o custo total do percurso e a sequência usada. Explique como você chegou à resposta.
- [Valor: 1,0] Use o teorema de Wagner ou Kuratowski para mostrar que o grafo da Figura 1b não é planar.
- [Valor: 3,0] Para a rede de fluxo da Figura 1c, responda:
 - [Valor: 1,0] Qual o valor do fluxo máximo que podemos passar nesta rede? Desenhe o grafo residual da última iteração do algoritmo de FORD-FULKERSON.
 - [Valor: 1,0] Seja $S = \{s, d\}$ e $T = \{V \setminus S\}$, determine o valor do corte (S, T) .
 - [Valor: 1,0] Informe quais vértices fazem parte de S , tal que o corte (S, T) é mínimo. Descreva um algoritmo para encontrá-los.



(a)



(b)



(c)

Figura 1: Grafos dos Exercícios 4, 5 e 6.