

Lista de Exercícios 05

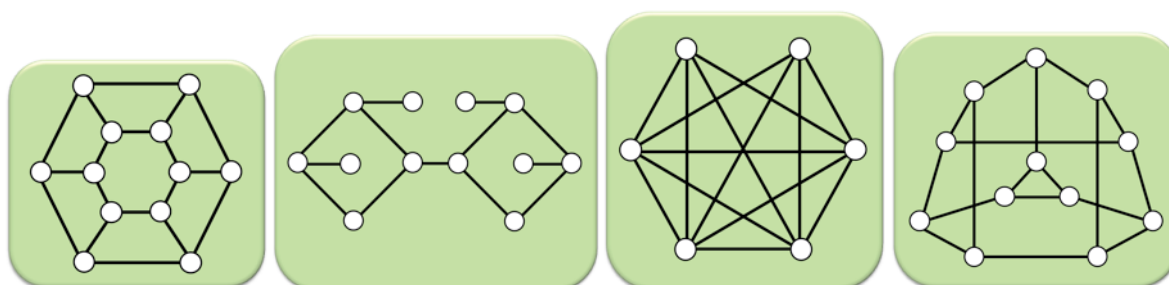
Instruções

- A resolução da lista de exercícios deve ser entregue em um arquivo formato PDF legível no Moodle;
- Ao final desta lista de exercícios, está disponível o padrão para as respostas;
- A resolução deve considerar estritamente a mesma numeração e ordem dos exercícios;
- Quando não especificado nos exercícios, considere grafos simples.

1. Mostre que se um grafo G não é 2-conexo, então G não é hamiltoniano.

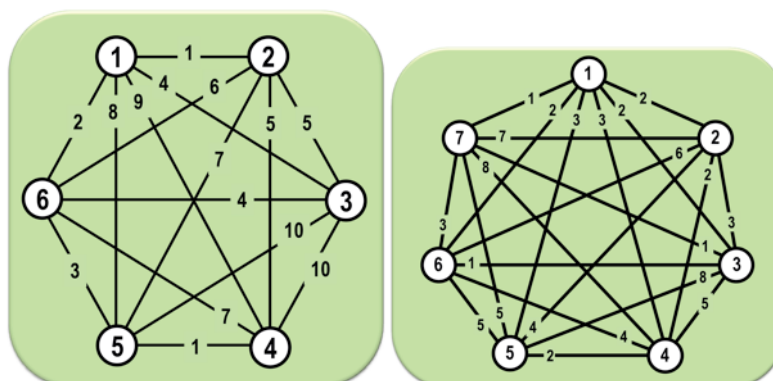
2. Para cada um dos grafos abaixo, determine se o mesmo:

- É hamiltoniano;
- É euleriano;
- É semi-hamiltoniano;
- É semi-euleriano.



3. Execute o algoritmo de Fleury para os grafos do exercício anterior que estão de acordo com o teorema de Euler.

4. Para cada um dos grafos abaixo, determine (a) a solução do problema do caixeiro viajante e (b) do problema do carteiro chinês utilizando os algoritmos vistos em aula.



5. Modele detalhadamente cada um dos problemas abaixo como o problema do caixeiro viajante ou o problema do carteiro chinês, o que melhor se adequar. Indique o que são os vértices, as arestas e porque o seu modelo é adequado ao problema.

- a. Um veículo deve atender a uma determinada região, fazendo entregas pré-definidas. É necessário determinar a rota de menor comprimento para tanto;
- b. A prefeitura de uma cidade está recadastrando todos os imóveis de uma cidade para o cálculo do IPTU. Os funcionários fazem este serviço a pé, já que precisam visitar todas as casas de todas as ruas. É necessário determinar a rota que os funcionários caminharão, havendo preferência pelas rotas mais curtas;
- c. Durante o projeto de um chip, você deve minimizar o uso do material utilizado para fazer as conexões entre os componentes, dado que a localização dos componentes é pré-definida;
- d. Voluntários de um órgão de proteção à natureza planejam limpar as margens de todos rios de uma região. No entanto, há vários cruzamentos entre diferentes rios. Como os voluntários farão o serviço a pé, eles estão interessados em obter a menor rota única para que o serviço seja realizado. Considere que as duas margens de cada rio são limpas ao mesmo tempo.

Gabarito Exemplo

1. Esta é uma questão dissertativa.
2. Indique as quatro respostas para cada grafo

Grafo 1

- a. sim ou não;
- b. sim ou não;
- c. sim ou não;
- d. sim ou não.

Grafo 2

- a. sim ou não;
- b. sim ou não;
- c. sim ou não;
- d. sim ou não.

Grafo 3

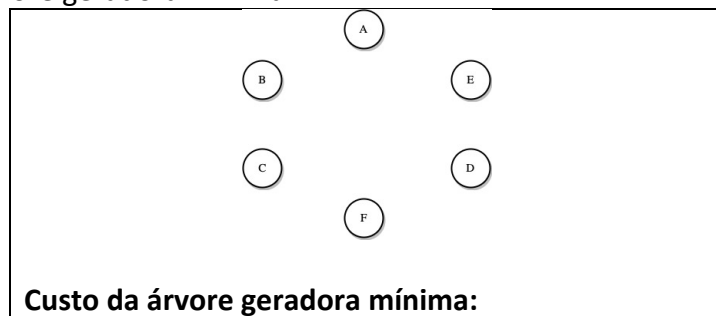
- a. sim ou não;
- b. sim ou não;
- c. sim ou não;
- d. sim ou não.

Grafo 4

- a. sim ou não;
- b. sim ou não;
- c. sim ou não;
- d. sim ou não.

3. Indique a ordem dos vértices nos ciclos eulerianos encontrados, por exemplo [1, 2, 3, 4].
4. Apresente o passo a passo conforme indicado abaixo.
 - a. Para cada um dos grafos, apresente o diagrama das etapas da aplicação do algoritmo de Christofides para o caixeiro viajante conforme exemplificado abaixo para um grafo hipotético de seis vértices. Preencha as arestas de acordo com o desenvolvimento do exercício e adequue o número de vértices para cada grafo tratado no exercício.

Determine a árvore geradora mínima:



Considerando a árvore geradora mínima, determine o casamento perfeito de custo mínimo entre os vértices de grau ímpar. Apresente somente casamento obtido e o custo.

Custo do casamento perfeito mínimo:

Apresente o grafo resultante da união da árvore geradora mínima e do casamento perfeito de custo mínimo e determine um ciclo Euleriano bem como seu custo.

Custo do ciclo Euleriano:

Determine um **ciclo Hamiltoniano** no grafo original a partir do ciclo Euleriano obtido no passo anterior.

Ciclo:

Custo do ciclo Hamiltoniano:

- b. Para cada um dos grafos, apresente as arestas adicionadas para solução do problema do carteiro chinês, bem como o ciclo Euleriano obtido e o custo associado. o diagrama das etapas da aplicação do algoritmo de Christofides conforme exemplificado abaixo para um grafo hipotético. Adeque para cada grafo tratado no exercício.

Arestas adicionadas: {a, b}, {b, c}

Ciclo Euleriano: [a, b, c, a, b, c]

Custo do ciclo Euleriano: 32

5. Esta é uma questão dissertativa. Modele genericamente cada problema enunciado utilizando a teoria dos grafos, indicando o que significam os vértices e as adjacências. Identifique também qual problema em grafos está associado a cada um dos problemas e como ambos se relacionam para determinação da solução do problema original.