

## Lista de exercícios - AEDS - Entrega 30/05/2016

**1)** Modele detalhadamente cada um dos problemas abaixo. Indique o que são os vértices, as arestas e porque o seu modelo é adequado ao problema. Se necessário, represente graficamente.

a) 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.

Cada componente é um vértice de um grafo não orientado, e suas arestas, são as conexões entre cada componente. As conexões mais curtas, dependerão do número de conexões que cada chip fará com outros (grau de cada vértice). Caso todos os componentes estejam interligados de alguma maneira, pode-se representar este problema com um grafo hamiltoniano, em que existam um ciclo que contenha todos os vértices do grafo, o que é plausível para um chip eletrônico, e pode determinar através de formulações combinatórias, e não por algoritmos polinomiais, os caminhos mais curtos possíveis.

**1.5)** Seja uma matriz simétrica quadrada formada apenas por 0s e 1s que tem apenas 0s na diagonal principal. Essa matriz pode representar a matriz de adjacência de um grafo simples?

Um grafo simples não possui lacetes e não possui arestas paralelas. Assim, matrizes de adjacências de grafos simples, e não orientados, são sempre simétricas e possuem diagonal principal 0. Sendo não orientado, todas as conexões serão representadas por 1. Logo, essa matriz pode representar um grafo simples não orientado.

**2)** Explique a diferença entre busca em largura e busca em profundidade em grafos. Dê exemplos do uso de cada uma.

Busca em largura: é realizada de forma seus vértices são percorridos uniformemente entre si, ou seja, através de um vértice, são descobertos seus vértices adjacentes no mesmo ritmo em que são descobertos os próximos adjacentes.

Ex: Procurar um caminho mais curto, ou resolver problemas com grafos infinitos, já que busca em profundidade não retornará a vértices anteriores facilmente.

<https://www.youtube.com/watch?v=jWoP1fTTDzE>

Busca em profundidade: os vértices são percorridos de forma em que se repete o vértice percorrido, apenas caso próximo vértice não tenha mais adjacentes, ou seja, as arestas são exploradas a partir do vértice recentemente percorrido.

Ex: É utilizado busca em profundidade para resolver labirintos, problemas de coloração, em que não pode-se repetir vértices com propriedades iguais e vizinhos.

<https://www.youtube.com/watch?v=pJ3ilnhXWCQ>

(Infelizmente não tive tempo de fazer meu próprio vídeo, mas esses que coloquei são muito bons)

3) Um escultor deseja criar uma escultura que represente a paz mundial. Para isto, ele esculpirá 7 pilares (um para cada continente) e os colocará em um círculo. Depois, ele estivará um fio de ouro entre os pilares, de forma que, cada pilar estará conectado a 3 outros pilares. Embora a idéia seja boa, a escultura é impossível. Por quê?

Como o grafo não tem um número par de arestas, não é possível todos os vértices terem o mesmo grau.

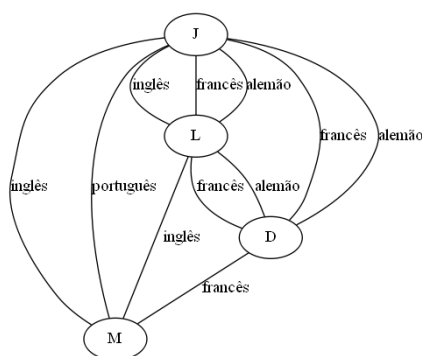
4) Os Turistas Jensen, Leuzingner, Dufour e Medeiros se encontram em um bar de Paris e começam a conversar. As línguas disponíveis são o inglês, o francês, o português e o alemão. Jensen fala todas. Leuzingner não fala apenas o português. Dufour fala francês e alemão. Medeiros fala inglês e português. Represente por meio de um grafo todas as possibilidades de um deles dirigir a palavra a outro, sendo compreendido.

Jensen -> inglês francês português alemão  
 Leuzingner -> inglês francês alemão  
 Dufour -> francês alemão  
 Medeiros -> inglês português

J -> M(inglês), L(inglês), D(francês), L(francês), M(português), L(alemão), D(alemão)  
 L -> J(inglês), M(inglês), J(francês), D(francês), J(alemão), D(alemão)  
 D -> J(francês), M(francês), J(alemão), L(alemão)  
 M -> J(inglês), L(inglês), J(português)

Inglês = 1  
 Francês = 2  
 Português = 3  
 Alemão = 4

J -> M(1), L(1), D(2), L(2), M(3), L(4), D(4)  
 L -> M(1), D(2), D(4)  
 D -> M(2)



5) Construa um grafo, simples ou não, com 10 vértices e graus {9, 7, 6, 4, 3, 3, 3, 2, 1, 1} ou prove que não é possível construí-lo.

Não é possível construir um grafo simples. A soma dos graus de todos os vértices de um grafo é duas vezes o número de arestas. No caso, o grafo tem grau 39, mas não podemos ter um grafo com 19 arestas e meia.

6) Apresente um grafo, com no mínimo 5 vértices. Apresente suas matrizes de adjacência e de incidência. Mostre exemplos de:

- a) percurso
- b) caminho (simples)
- c) trajeto (trilha)
- d) ciclo
- e) caminhos e ciclos hamiltonianos e eulerianos

- a) abedcba;
- b) abcde
- c) bcdeba
- d) bcde
- e) abedc (ciclo hamiltoniano), cbedcab (caminho euleriano)

