

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA
INF330 - Teoria e Modelo de Grafos
Primeira prova -- 25/09/2018
Prof. Salles Magalhaes

Aluno:

Matricula:

Obs:

- Nesta prova assuma que o uso de "includes" e de diretivas do tipo "using namespace std;" não seja necessário.
- A não ser que a questão afirme de forma explícita o contrário, assuma que os grafos são simples)

1 (20%) - Prove que um grafo G é uma árvore se, e somente se, G possui um componente conexo e a remoção de qualquer aresta de G faz com que o grafo possua dois componentes. (não utilize nenhum teorema já visto em sala -- ou seja, você deverá provar tudo)

2 (20%) - (questão adaptada de uma entrevista da Amazon) Considere uma classe *TreeVertex* (conforme implementada abaixo). Implemente a função *ancestralMaisBaixo* que, dados dois ponteiros

para nodos a,b de uma árvore com raiz, retorna um ponteiro para o ancestral comum a a e b que estiver mais baixo na árvore (ou seja, o do maior nível). Se necessário, você pode implementar outras funções (mas não modifique a classe *TreeVertex* e nem a interface da função *ancestralMaisBaixo*).

```
class TreeVertex {
public:
    vector<TreeVertex *> filhos;
    TreeVertex *pai;
    string nodeId; //rotulo do vertice
};

TreeVertex * ancestralMaisBaixo(TreeVertex *a, TreeVertex *b) {

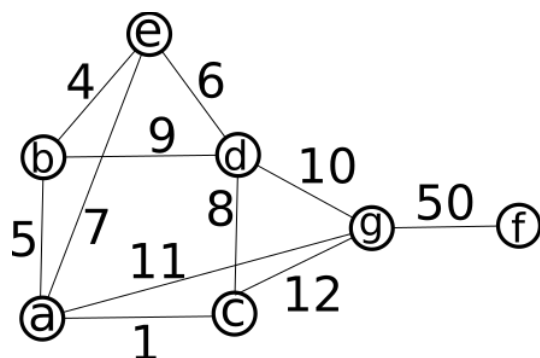
}
```

3 (16%) - Considere o grafo G abaixo. Mostre a sequência de inserção arestas feita pelo algoritmo de Kruskal e pelo de Prim. O algoritmo de Prim deverá começar pelo vértice “a”. Em cada passo indique a aresta e seu peso (se o algoritmo terminar antes de realizar 8 passos deixe os restantes em branco).

Por exemplo, se a primeira e segunda aresta a ser inserida forem, respectivamente, (e,d) e (g,f), você deverá escrever:

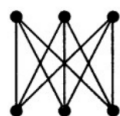
Passo 1: e,d (6)

Passo 2: g,f (50)

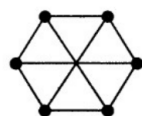


a) Algoritmo de Kruskal	b) Algoritmo de Prim
Passo 1:	Passo 1:
Passo 2:	Passo 2:
Passo 3:	Passo 3:
Passo 4:	Passo 4:
Passo 5:	Passo 5:
Passo 6:	Passo 6:
Passo 7:	Passo 7:
Passo 8:	Passo 8:

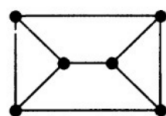
4 (6%) - (Poscomp 2015) Considere os grafos, a seguir.



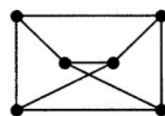
G_1



G_2



G_3



G_4

Pela análise desses grafos, assinale a alternativa correta:

- (A) G_3 e G_4 são grafos completos.
- (B) G_1 e G_2 são grafos isomorfos.
- (C) G_3 e G_1 são grafos bipartidos.
- (D) G_2 e G_3 são grafos planares.
- (E) G_4 e G_1 são multigrafos.

5 - Abaixo é apresentada a matriz de adjacência de um grafo G .

	A	B	C	D	E	F	G
A	0	0	1	0	1	0	0
B	0	0	1	0	1	0	0
C	1	1	0	0	0	1	0
D	0	0	0	0	1	1	1
E	1	1	0	1	0	0	1
F	0	0	1	1	0	0	1
G	0	0	0	1	1	1	0

Matriz de adjacência de G

a) (5%) Desenhe G.

b) (8%) Apresente uma vantagem e uma desvantagem da representação (não especificamente do grafo desta questão) usando lista de adjacência em relação a matriz de adjacência.

Vantagem:

Desvantagem:

6 (10%) - Seja G um grafo 3-regular com 15 vértices. Resolva (pelo menos) uma das 4 alternativas abaixo.

- a) Desenhe G
- b) Mostre que G não existe
- c) Apresente a matriz de adjacência de G
- d) Apresente a lista de adjacência de G

7 (15%) - Mostre que o complemento de um grafo bipartido $K_{m,n}$, onde $m+n > 4$ não é um grafo bipartido.

