MAC–IME–USP

Carlos Eduardo Ferreira
Sala 108C Tel.: 3091 6079
e-mail cef@ime.usp.br
monitor Rafael Schouery
e-mail schouery@gmail.com
monitor Atol Fortin
e-mail atolfortin@gmail.com

MAC 328 - Estruturas de Dados

Primeiro semestre de 2009

Primeira Lista de Exercícios – Entrega: 23 de março

1. Quantos digrafos diferentes com vértices $0, \ldots, V-1$ e A arcos?
2. Exiba todos os grafos com vértices $0, \ldots, 3$. Para cada valor de E quantos grafos diferentes existem?
3. Quantos grafos diferentes com $0, \ldots, V-1$ e E arestas existem?
4. Faça uma função que verifica se um digrafo é simétrico.
5. Escreva uma função `GRAPHdeg` que devolve o grau de um vértice v num grafo G.
6. Escreva uma função `GRAPHremoveE` que remove uma aresta `v-w` de um grafo G (se `v-w` não é aresta, não faz nada).
7. Escreva uma função `DIGRAPHsink` que recebe um digrafo G e devolve, se existir, um vértice v que é uma fonte de G (caso contrário devolve -1). Qual a complexidade de sua função?
8. Escreva uma função `GRAPHadj` que recebe um grafo G e dois vértices v e w e decide se os dois são adjacentes. Qual a complexidade da função?
9. Mostre que existe um caminho simples com origem s e término t se e somente se existe um caminho (não necessariamente simples) com origem s e término t.
10. Escreva uma função que verifica se uma sequência de vértices `seq[0..k]` de um digrafo é um caminho.
11. Modifique a função `DIGRAPHpath` de modo que receba um parâmetro adicional d e verifica a existência de um caminho simples de comprimento pelo menos (no máximo) d.
12. Mostre que existe caminho de s a t num digrafo se e somente se não existe st-corte (S, T) em que todo arco que atravessa o corte tem ponta inicial em T e ponta final em S.
13. Faça uma função que recebe um digrafo e decide se o digrafo é uma arborescência. A função deve devolver a raiz se for uma arborescência, ou -1 caso contrário.

14. Uma grade m por n é um grafo com $m \times n$ vértices distribuídos em m linhas e n colunas com arestas ligando vértices vizinhos na horizontal e vertical da maneira óbvia. Faça uma função que construa uma grade $m \times n$. Faça duas versões: uma usando matriz de adjacências e outra usando listas de adjacências.

15. Dado um grafo G o grafo $L(G)$ é definido da seguinte forma: cada vértice de $L(G)$ representa uma aresta de G e dois vértices de $L(G)$ são adjacentes se as arestas correspondentes de G têm uma ponta em comum. Este grafo é chamado de grafo das arestas (*line graph*) de G. Faça uma função que receba um grafo G e construa o grafo das arestas de G.