

## ACH 2002 – Introdução à Análise de Algoritmos

EACH – SEGUNDO SEMESTRE DE 2019

Primeira Prova – 02 de outubro de 2019 – Turma 02

Professor: Marcos Lordello Chaim

Duração: 1 hora e 30 minutos. Inclua o seu nome, o seu número USP e assine cada folha utilizada. A prova deve ser feita a lápis. Capriche na indentação e na elegância de suas soluções.

1. (2,0 pontos) Considere que um programador utilizou um algoritmo guloso para encontrar o caminho com a maior soma no grafo da Figura 1. O algoritmo funciona selecionando o maior número disponível em cada passo. Pergunta: o algoritmo guloso vai conseguir encontrar o caminho de maior soma? Justifique sua resposta descrevendo porque o algoritmo funciona ou não funciona.

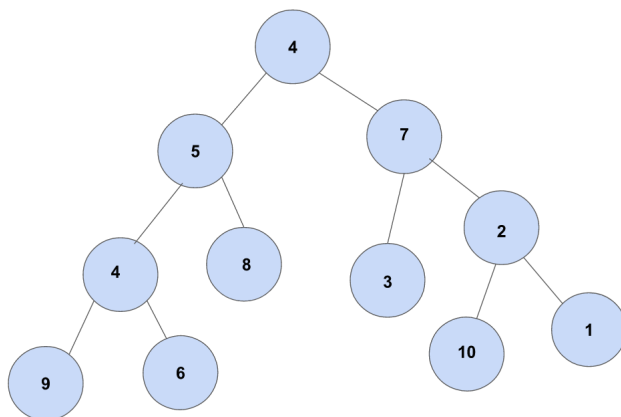


Figura 1: Exemplo de grafo.

2. (1,5 pontos) Se o programador resolver utilizar um algoritmo tentativa e erro, ele consegue encontrar o caminho com a maior soma no grafo da Figura 1? Justifique sua resposta.
3. (1,0 ponto) O que diferencia uma indução forte de uma indução fraca? Justifique sua resposta.
4. (2,0 pontos) Um segmento horizontal de um vetor  $x[0..n-1]$  é um subvetor  $x[p..q]$  tal que  $x[p] == x[p+1] == \dots == x[q]$ . O tamanho de um tal subvetor é  $q-p+1$ . Um segmento horizontal é *máximo* se não existe segmento horizontal de tamanho maior. Escreva um método que receba um

vetor *crescente* não vazio  $x[0..n-1]$  e devolva o tamanho de um segmento horizontal máximo no vetor. Procure escrever uma função simples e limpa.

5. (2,0 pontos) Escreva um método recursivo que calcule a soma dos elementos maiores que 0 e menores que 10 do vetor  $v[\text{ini}..\text{fim}-1]$ . Dica: o problema faz sentido quando  $\text{ini}$  é maior ou igual a  $\text{fim}$ ? Quanto deve valer a soma nesse caso?
6. (1,5 pontos) Prove ou disprove as afirmações:
  - (a) Se  $f(n)$  é  $O(g(n))$  e  $g(n)$  é  $O(h(n))$ , então  $h(n)$  é  $\Omega(f(n))$ .
  - (b)  $n^2 - 16n + 100$  não é  $O(n^3)$ .
  - (c)  $O(\log_2 n!)$  é  $O(n \log_2 n)$  (Dica:  $\log_2 n! = \log_2(n - 1 \cdot n - 2 \dots 1) \leq \log_2 n^n$ ).