



PRIMEIRA PROVA — 18 de Dezembro de 2013

- Esta prova contém 04 (quatro) questões.
- A duração da prova é de 1h40.

QUESTÃO 1 (2,5 pts)

Calcule e exiba a complexidade assintótica do algoritmo a seguir:

Algoritmo *quantocusto*

Entrada $n \in \mathbb{N}$

Saída s

```
1  $s \leftarrow 0$ 
2 para  $i = 1, \dots, n$  faça
3   para  $j = 1, \dots, i$  faça
4     para  $k = 1, \dots, j$  faça
5        $s \leftarrow s + 1$ 
6     fim faça
7   fim faça
8 fim faça
9 devolva  $s$ 
fim
```

Dicas: $\sum_{i=1}^n i = \frac{1}{2}n(n+1)$ e $\sum_{i=1}^n i^2 = \frac{1}{6}n(n+1)(2n+1)$.

QUESTÃO 2 (2,5 pts)

Considere uma tabela de dispersão de tamanho $m = 7$ que utiliza a política de *hashing fechado* com resolução de colisões por *double hashing* com funções de dispersão $h_0(k) = k \bmod m$ e $h_1(k) = (2k - 1) \bmod m$. Represente a configuração da tabela após a inserção das chaves 24, 76, 20, 38, 9, 33, 63, nesta ordem.

QUESTÃO 3 (2,5 pts)

Considere o algoritmo *Quicksort* com a função de partição a seguir.

Função *Partition*

Entrada $V = (v_1, \dots, v_n)$: vetor a particionar;
 l, r : limites do intervalo a particionar

Saída Particiona o trecho v_l, \dots, v_r e retorna a posição final do pivô

```
1  $p \leftarrow \lfloor (l+r)/2 \rfloor$ 
2 Permuta  $v[l] \leftrightarrow v[p]$ 
3  $i, j \leftarrow l, r$ 
4 enquanto  $i < j$  faça
5   enquanto  $i \leq n \wedge v[i] \leq v[l]$  faça
6      $i \leftarrow i + 1$ 
7   fim faça
8   enquanto  $v[j] > v[l]$  faça
9      $j \leftarrow j - 1$ 
10  fim faça
11  se  $i < j$  então
12    Permuta  $v[i] \leftrightarrow v[j]$ 
13  fim se
14 fim faça
15 Permuta  $v[l] \leftrightarrow v[j]$ 
16 devolva  $j$ 
fim
```

Ilustre o pior caso através de um exemplo no qual a entrada é uma permutação do vetor $V = (1, 2, 3, 4, 5)$.

QUESTÃO 4 (2,5 pts)

A altura de uma árvore binária T é definida como 0, se a árvore é vazia, ou 1 mais o máximo entre as alturas das suas sub-árvores à esquerda e à direita da raiz, caso contrário. Escreva em pseudocódigo um algoritmo que recebe como entrada um ponteiro para a raiz de uma árvore binária e retorna a sua altura.

