



Primeira Prova — 11 de Novembro de 2014

- Esta prova tem 05 questões.
- A duração da prova é de 02h00min.

■ QUESTÃO 1 (2,0pt)

Considere o algoritmo a seguir.

Algoritmo *muitosuns*

Entrada $n \in \mathbb{N}$

Saída Uma lista de inteiros

```
1  $h_0 \leftarrow$  ptr. para nova lista vazia  $[\ ] \rightarrow \perp$ 
2  $h_1 \leftarrow$  ptr. para nova lista unitária  $[\ ] \rightarrow [1] \rightarrow \perp$ 
3  $L \leftarrow (h_0, h_1) \triangleright$  array com 2 eltos.
4  $m, i, j \leftarrow n, 0, 1$ 
5 enquanto  $m > 0$  faça
6   enquanto  $L[j] \rightarrow next \neq \perp$  faça
7      $L[j], v \leftarrow list\_remove(L[j])$ 
8      $L[i] \leftarrow list\_insert(L[i], v)$ 
9      $L[i] \leftarrow list\_insert(L[i], v)$ 
10  fim faça
11   $m, i, j \leftarrow m/2, (i + 1) \bmod 2, (j + 1) \bmod 2$ 
12 fim faça
13 devolva  $L[j]$ 
fim
```

- a) Ilustre a execução do algoritmo para a entrada $n = 8$, exibindo as duas listas ao final de cada iteração do laço mais externo (i.e. imediatamente antes da execução da linha 11).
- b) Calcule e exiba a classe de complexidade assintótica exata (Θ) do algoritmo. *Dica:* $\sum_{i=0}^k 2^i = 2^{k+1} - 1$.

■ QUESTÃO 2 (2,0pt)

Considere a execução do algoritmo *Quicksort* visto em aula sobre o vetor

$$V = (8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1),$$

sendo o pivô escolhido como o elemento mais à direita do trecho a ser particionado.

- a) Ilustre a execução do algoritmo completando o diagrama a seguir, contendo o vetor parcialmente ordenado após cada chamada da função *partition*.

Início	8	7	6	5	4	3	2	1*
Após 1a. part.	①	7	6	5	4	3	2	8*
Após 2a. part.	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

- b) A entrada acima corresponde a um exemplo do pior caso do algoritmo? Justifique sucintamente (máx. 03 linhas).

■ QUESTÃO 3 (2,0pt)

Considere uma tabela de dispersão (*hashtable*) aberta de tamanho $m = 10$, usando encadeamento com listas e função de dispersão $h(k) = k \bmod m$.

- a) Ilustre a configuração da tabela após a inserção das chaves 13, 27, 32, 49, 22, 95, 87, 71, 33, 10, nesta ordem, indicando o fator da carga final α .
- b) Essa tabela, com essa configuração de m e h , é quanto robusta a regularidades nas chaves? Se sim, justifique sucintamente (máx 03 linhas). Se não, dê um exemplo de situação na qual a tabela apresenta um mau comportamento (máx 03 linhas).

■ QUESTÃO 4 (2,0pt)

- a) Represente a árvore AVL cuja enumeração dos elementos em *pré-ordem* é

5, 2, 1, 3, 4, 8, 7, 6, 13, 10, 9, 12, 14, 15.

- b) Ilustre a adição da chave 11 à árvore do item (a), representando-a logo após a adição do elemento (*antes* das rotações), bem como *após cada rotação* eventualmente necessária.

■ QUESTÃO 5 (2,0pt)

Considere o vetor $V = (1, 2, 8, 6, 3, 9, 4, 5, 7)$. Represente:

- a) A max-heap binária resultante das inserções sucessivas dos elementos de V (na mesma ordem em que aparecem no vetor);
- b) A max-heap binária resultante da construção *bottom-up* com a função (*max-*)*heapify* a partir de V .

