

U.C. 21046

**Estruturas de Dados e Algoritmos Fundamentais**

2 de julho de 2015

**INSTRUÇÕES**

- Leia estas instruções na totalidade antes de iniciar a resolução do teste.
- O enunciado do teste é constituído por 4 grupos de questões, tem 2 páginas e termina com a palavra FIM.
- O teste deve ser resolvido na sua totalidade em folhas de respostas, ficando o aluno com o enunciado.
- O teste é SEM CONSULTA. Todos os elementos necessários à resolução são fornecidos no enunciado.
- Utilize esferográfica azul ou preta para responder às questões. Respostas a lápis não serão consideradas.
- Nas respostas, tenha a preocupação de utilizar uma letra legível por outra pessoa.
- A interpretação dos enunciados das questões também faz parte da sua resolução, pelo que, se existir alguma ambiguidade, deve indicar claramente como foi resolvida.
- A correção do teste terá em conta critérios de proficiência e compreensibilidade do código ou pseudocódigo. Deve assinalar todas as opções tomadas. No código dos seus programas, todas as constantes, variáveis, métodos ou funções devem ser devidamente explicadas através de comentário.
- As respostas, que embora, sintáctica e semanticamente corretas, se apresentem pouco estruturadas serão severamente penalizadas, ou não consideradas. As respostas sem justificação serão fortemente penalizadas.
- Se o seu exemplar não estiver completo ou nele se verificar qualquer outra deficiência, por favor dirija-se ao professor vigilante.
- O não cumprimento das instruções implica a anulação das respetivas questões.
- O tempo de realização do teste é de 90 minutos.

### 1º Questão (2 Valores)

- a) Construa uma função recursiva que dado um vetor com N elementos calcula a soma de todos os elementos desse vetor que são inferiores a um valor K. O cabeçalho da função é o seguinte: (2 val)

```
int somaInferioresK(int k, int n, int vec[])
```

Ex: Suponha  $X=[1,4,0,5,7,2,8]$ ;  $K=6$ ;  $N=7$   
 $somaInferioresK(K,N,X) = 12$

### 2º Questão (5 Valores)

- a) Considere uma árvore binária ordenada na qual qualquer nó da subárvore esquerda de X é menor que X e qualquer nó da subárvore direita de X é maior que X. Suponha que se insere a seguinte sequência de números: 3,7,8,2,6,5,11,9,4. Desenhe a árvore obtida. (2.5 val)
- b) Qual a altura da árvore? (0.5 val)
- c) Indique a ordem em que os elementos da árvore seriam visitados caso esta seja percorrida em pré-ordem (pre-order). (2 val)

### 3º Questão (2 Valores)

Considere o seguinte Heap representado em vetor, no qual a prioridade é maior quanto maior o valor.

[18, 6, 14, 2, 5, 9, 12, 0, 1, 3, 4, 7, 8, 10, 11]

- a) Desenhe a árvore binária correspondente a este Heap e explique porque motivo a condição da prioridade é mantida. (2 val)

### 4º Questão (3 Valores)

Considere uma tabela de dispersão T com comprimento 10 inicialmente vazia e as seguintes funções de dispersão.

$$h(x) = x \% 10$$

$$g(x) = (x+1)\%5$$

- a) Considerando que as colisões são tratadas com hashing fechado, desenhe uma tabela de hash após a inserção das seguintes chaves (pela ordem apresentada): 25, 10, 35, 17 e 47. Justifique apresentando os cálculos efetuados. (3 val)

FIM