

 <p>UNIVERSIDADE PORTUCALENSE INFANTE D. HENRIQUE</p>	<h1 style="text-align: center;">Algoritmia Aplicada</h1> <p style="text-align: center;">Departamento de Informática</p> <p style="text-align: center;">1ª Chamada</p> <p>2005/01/15 <span style="float: right;">9:30h <span style="margin-left: 100px;">Duração: 2h30m</span></span></p>
--	--

## GRUPO I

1. [2.0] É conhecida uma matriz esparsa A de dimensões NL (número de linhas) e NC (número de colunas) num array bidimensional A. Escreva um procedimento CONVERTE\_LISTA (A,NL,NC,P) que, a partir da matriz dada, crie a representação da mesma por uma lista de listas apontada por P.
2. [2.0] Escreva um procedimento DESCODIFICA\_CSERIES (CODIGO,TEXTO) que recupere um texto (TEXTO) a partir de um código (CODIGO), que foi obtido à custa daquele mesmo texto pelo método dos comprimentos de séries. Para o efeito, admita que o código é composto, exclusivamente, por sucessivos pares do tipo (contador, caracter), em que ambos pertencem ao alfabeto.

Exemplo:      CODIGO= "DMFBGHIK"  
                   TEXTO= "MMMMBBBBBBHHHHHHHHKKKKKKKKK"

Funções que pode usar:  
 LENGTH(TEXT); SUB(TEXT, POS, NUM); INDEX(TEXT, SUBTEXT)

3. [2.0] Escreva um procedimento QUADRATURA\_SUCESSIVA (X, N, RES) que dados os valores de X e N, calcule  $X^N$  pelo método da quadratura sucessiva, variante de um acumulador, e devolva o resultado no parâmetro RES.

## GRUPO II

4. [3.0] Considere o polinómio  $p(x) = 2x + 6x^2 + 8x^3 + 9x^4$   
 Indique, justificando, quantas multiplicações e adições serão necessárias para o calcular num ponto:
  - a) pela *regra de Horner*;
  - b) pelo método directo que calcula cada potência  $x^i$  por uma série de multiplicações sucessivas.
  - c) Escreva um procedimento CALCULA\_POL (P, N, X, RESULTADO) que permita calcular um polinómio  $p(x)$  de N termos num dado ponto  $x$  pela regra de Horner. Admita que o polinómio é representado por um array P.

5. [2.0] Considere uma matriz esparsa (6x4), cujos elementos não nulos são  $A[1,3]=13$ ,  $A[1,4]=14$ ,  $A[2,3]=23$ ,  $A[4,4]=44$ ,  $A[5,4]=54$ ,  $A[6,1]=61$ .
- Represente-a por uma lista de listas.
  - Quais as vantagens e inconvenientes deste tipo de representação?
6. [2.0] Considerando as chaves 3, 5, 7, 9, 11 num array, ordene-as pelo método HeapSort. Deve apresentar, para cada iteração do processo, dois quadros: um que mostre o estado do array após ter reconstruído um novo heap; o outro que mostre o estado do array após a troca efectuada.
7. [1.5] Seja o vector V constituído pelos elementos 5, 45, 46, 46, 47, 60. Efectue uma pesquisa binária interpolada do número 60, usando a expressão:  $P = E + (60 - V[E])(D - E) \div (V[D] - V[E])$ . Será que obteríamos melhores resultados com a pesquisa binária standard? Justifique.
8. [2.0] Um alfabeto usa apenas seis caracteres (B, E, G, I, M, P). Em média, um texto escrito com esse alfabeto tem as seguintes frequências de ocorrência de cada uma das letras (em percentagem): B-3; E-3; G-7; I-15; M-20; P-52 (note-se que a soma destas percentagens é 100%).
- Desenhe a árvore de *Huffman* correspondente a estas frequências, representando as letras verticalmente e por ordem alfabética.
  - Admitindo que os ramos esquerdos (ascendentes) valem 1 e que os direitos (descendentes) valem 0, descodifique o código "0 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 0".
  - Compare o código da alínea anterior (em termos da eventual economia do método de compressão), com aquele que obteria se fosse usado um código compacto de 3 bits por carácter.
9. [1.5] Usando o método de ordenação por fusão (versão recursiva), apresente a situação em cada passo de ordenação do array com os caracteres:

E	X	A	M	E	*	E	M	*	J	A	N	E	I	R	O
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

10. [3.5] Relativamente ao Hashing, responda às questões seguintes:
- Insira as chaves numéricas 18, 81, 22, 33, 34, 24, 19, 41, 42 numa tabela de Hashing de 15 posições (numeradas de 1 a 15), considerando para valor da função de Hashing o produto dos algarismos que constituem a chave. As colisões devem ser resolvidas por exploração linear.
  - Repita, utilizando o encadeamento separado.
  - Compare a pesquisa da chave 42 nas duas estruturas.
  - Codifique a função de Hashing que utilizou na alínea a)