

 <p>UNIVERSIDADE PORTUCALENSE INFANTE D. HENRIQUE</p>	<h1 style="text-align: center;">Algoritmia Aplicada</h1> <h2 style="text-align: center;">Departamento de Informática</h2> <p style="text-align: center;"><b>Recurso</b></p> <p>2005/02/16 <span style="margin-left: 150px;">14:30h</span> <span style="float: right;">Duração: 2h30m</span></p>
--	---

### GRUPO I

1. [2.0] São conhecidos um polinómio de grau P num array A e outro de grau Q numa lista encadeada apontada por B. Escreva um procedimento MULTIPLICA\_POLS (A,P,B,Q,R) que multiplique os dois polinómios conhecidos sob a forma de um array R[].

Exemplo de multiplicação de dois polinómios:  
 $(1 + 2x - 3x^3) * (2 - x) =$   
 $(2 - x) + (4x - 2x^2) + (-6x^3 + 3x^4) =$   
 $3x^4 - 6x^3 - 2x^2 + 3x + 2$

2. [2.0] Escreva um procedimento DESCODIFICA\_TABELA\_SUBST (CODIGO, TABELA ,TEXTO) que dado um texto codificado CODIGO pelo método *Tabela De Substituição* e uma alfanumérica TABELA contendo a tabela de substituição dos caracteres do alfabeto, o descodifique, devolvendo o resultado no parâmetro TEXTO.

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

3. [2.0] Escreva um procedimento FUSAO (A, B, C) que faça a fusão de duas listas encadeadas de números (campo NUM), apontadas por A e B para uma terceira lista apontada por C. Considere que as listas originais estão ordenadas por ordem crescente do campo NUM. Pretende-se que a lista resultante da fusão fique também ordenada pelo campo NUM.

### GRUPO II

4. [3.0] Considere o polinómio  $p(x,y) = 4x^2y + 3x^2y^6 + 2x^3 + 6x^3y^2 + 7x^5$ 
  - a) Represente-o por uma matriz.
  - b) Represente-o por uma lista encadeada standard.
  - c) Represente-o por uma lista generalizada (variáveis pela ordem x,y).
  - d) Escreva um procedimento CALCULA\_POL (P, GRAUX, GRAUY, X, Y, RESULTADO) que permita calcular um polinómio p(x,y) num dado ponto (x,y). Admita que o polinómio é representado por uma matriz P e que GRAUX e GRAUY

representam os maiores expoentes do polinómio nas variáveis  $x$  e  $y$  respectivamente. O procedimento deverá ainda calcular e imprimir o grau do polinómio resultante, o número total de termos do polinómio, o número de termos não nulos e a esparsidade do polinómio.

5. [3.5] Considere o seguinte procedimento escrito em pseudocódigo:

Procedimento MISTERIO (V, P, N, POS, CONT)

```

1. I <- 1
2. POS <- 0
3. CONT <- 0
3. DO WHILE I <= N AND POS = 0
4.     IF V[I] = P
5.     THEN POS <- I
6.     CONT <- CONT + 1
7.     ELSE I <- I + 1
RETURN
```

- a) Diga o que faz o procedimento MISTERIO. Considere que  $V = [16, 18, 17, 5, 23]$ ,  $N = 5$  e  $P = 0$ .
  - b) Indique qual o pior caso de execução do procedimento e calcule  $T(n)$  para esse caso.
  - c) Indique qual o melhor caso de execução do procedimento e calcule  $T(n)$  para esse caso.
  - d) Calcule  $T(n)$  para o caso médio.
6. [1.0] Considerando o texto “QABBCCCDDDDDEEEEEFFFFFQQQQ” comprima-o, utilizando o método de codificação segundo comprimentos de séries. Utilize para o efeito apenas os 26 caracteres do alfabeto “ABC...XYZ” e considere que o caracter “Q” é também usado para indicar que se segue um par do tipo (contador, caracter).
7. [1.0] Considere uma matriz  $A(3 \times 4)$ , cujos elementos não nulos são  $A[1,1]=111$ ,  $A[2,2]=222$ ,  $A[3,3]=333$ ,  $A[1,3]=130$ ,  $A[2,3]=230$  e  $A[3,1]=310$ . Represente a matriz por uma lista de listas. Quais as vantagens e inconvenientes deste tipo de representação?
8. [2.0] Um alfabeto usa apenas seis caracteres (A, 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): A-24; B-17; E-18; G-3; I-10; M-10; P-8 (note-se que a soma destas percentagens é 100%).
- a) Desenhe a árvore de *Huffman* correspondente a estas frequências, representando as letras verticalmente e por ordem alfabética.
  - b) Admitindo que os ramos esquerdos (ascendentes) valem 0 e que os direitos (descendentes) valem 1, codifique o texto “GEMA”.

- c) Admita que tem um texto de exactamente 100 caracteres daquele alfabeto. Qual a economia que esperaria encontrar com este método de compressão, face ao texto original escrito com um código compacto de 3 bits por carácter.

9. [1.5] Usando os passos habituais do método de ordenação *ShellSort* (...40, 13, 4, 1), apresente a situação em cada passo de ordenação do array com os caracteres:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
O	R	D	E	N	A	R	E	S	T	A	F	R	A	S	E

10. [2.0] Relativamente ao Hashing, responda às questões seguintes:

- Insira as chaves numéricas 16, 61, 22, 33, 34, 23, 19, 41, 32, 50 numa tabela de Hashing de 11 posições (numeradas de 1 a 11), considerando para valor da função de Hashing a soma dos algarismos que constituem a chave. As colisões devem ser resolvidas por exploração linear.
- Repita, utilizando o encadeamento separado.
- Compare a pesquisa da chave 50 nas duas estruturas.
- Codifique a função de Hashing que utilizou na alínea a)