

 <p>UNIVERSIDADE PORTUCALENSE INFANTE D. HENRIQUE</p>	<h1 style="text-align: center;">Algoritmia Aplicada</h1> <p style="text-align: center;">Departamento de Inovação, Ciência e Tecnologia</p> <p style="text-align: center;">Época normal</p> <p>2007/06/30 9:30h Duração: 2h30m</p>
--	---

GRUPO I

1. [2.0] Escreva uma função de hashing HASH (ALFA) que dada uma alfanumérica ALFA calcule o respectivo endereço através do seguinte processo (*Limit Folding*):
 - São somados os valores ASCII de todos os caracteres da alfanumérica, invertendo os dígitos a cada segundo caracter.

Exemplo: Suponha que os valores ASCII dos caracteres de uma alfanumérica sejam os seguintes: **123, 203, 241, 112 e 20**

O resultado da função de hashing será: **897**

123
302
241
211
20
897

Para o efeito, admita que dispõe de uma função ASC(CARACTER) que devolve o código ASCII de um caracter.

2. [2.0] É conhecida uma matriz esparsa MAT de dimensões NL (número de linhas) e NC (número de colunas) em um array bidimensional MAT. Escreva um procedimento CONVERTE_LISTA (MAT, NL, NC, APC, NNULOS) que, a partir da matriz dada, crie a representação da mesma por **listas dos valores em cada linha**, sendo cada lista referenciada por um apontador contido em um array de apontadores APC.

O procedimento deverá ainda determinar o número de elementos não nulos da matriz e devolvê-lo no parâmetro NNULOS.

Como complemento da resolução do exercício, esboce um esquema das estruturas de dados utilizadas.

3. [2.0] Escreva um procedimento CODIFICA_PERMUTACAO (TEXTO, N, P, CODIGO) que dado um texto, TEXTO, o codifique por um *Método de Permutação*, em que blocos sucessivos de N caracteres são re-arranjados do seguinte modo: cada carácter avança P posições (supõe-se que $P < N$), segundo uma organização circular. Admita que o comprimento do texto (COMP) é múltiplo de N ($COMP/N$ é inteiro). O texto codificado deverá ser devolvido em CODIGO.

Por exemplo, o código para “ALGORITMIA”, com $N=5$ e $P=2$ é: “ORALGIAITM”.

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

GRUPO II

4. [2.0] A imagem de bits de uma determinada letra é constituída por uma matriz de 833 *bits* (17 linhas x 49 colunas). Admita, por simplicidade, que todas as linhas ímpares têm a seguinte constituição: 28 ZEROS, seguidos de 15 UNS e estes seguidos de 6 ZEROS (notar que $28+15+6=49$). Por outro lado, todas as linhas pares têm a seguinte constituição: 20 UNS, seguidos de 10 ZEROS e estes seguidos de 19 UNS (notar que $20+10+19=49$). Quantos bits seriam necessários para compactar aquela imagem, pelo **método dos comprimentos de séries**? Justifique.

5. [3.0] Considere o seguinte procedimento escrito em pseudocódigo:

Procedimento MISTERIO (A, N, SUC)

```
1. SUC <- true
2. K <- 2
3. DO WHILE (SUC=true) AND (K <= N)
4.     IF A[K] <> A[K-1] DIV 2
5.     THEN SUC <- false
6.     K <- K+1
RETURN
```

- a) Diga o que faz o procedimento MISTERIO. Considere que $A = [4, 8, 16, 21, 2, 15]$, $N=6$. Calcule $T(n)$ para este caso de execução.
- 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.
6. [1.5] Explique através de figuras, como é determinado o integral de uma função $f(x)$, entre os pontos **a** e **b**:
- a) Pelo **método dos trapézios**, com subdivisão do intervalo $[a,b]$ em 3 sub-intervalos
- b) Pelo **método dos rectângulos**, com subdivisão do intervalo $[a,b]$ em 3 sub-intervalos.
- c) Indique qual a vantagem da utilização dos métodos de quadratura simples para o cálculo computacional do valor de um integral.
7. [1.5] Considere uma matriz $A(3 \times 3)$, cujos elementos não nulos são $A[1,1]=50$, $A[2,2]=37$, $A[3,3]=60$, $A[1,3]=15$, $A[2,3]=17$ e $A[3,1]=10$. Represente a matriz por uma lista - dos **elementos da diagonal principal** - de listas dos restantes elementos em cada linha. Qual a vantagem deste tipo de representação?

8. [2.0] Encripte o texto “CAMPEOES” pelos métodos seguintes:

- Tabela de Substituição (tabela arbitrária, mas a indicar inequivocamente)
- Cifra de Vigenere (chave “UEFA”)
- Cifra de Vernam (chave “ABCDWXYZ”)
- Permutação em cada bloco de 5 caracteres.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26

9. [1.5] Usando o método de ordenação por fusão (versão não recursiva – *Bottom-up MergeSort*), apresente a situação em cada passo de ordenação do vector com os caracteres:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
E	X	E	M	P	L	O	D	E	O	R	D	E	N	A	C	A	O

10. [2.5] Seja o vector V constituído pelos elementos 5, 45, 46, 46, 55, 55.

- Efectue uma pesquisa binária interpolada do número 45, usando a expressão: $P = E + (45 - V[E])(D - E) \div (V[D] - V[E])$. Será que obteríamos melhores resultados com a pesquisa binária standard? Justifique.
- Indique qual a diferença da abordagem da pesquisa binária interpolada em relação à pesquisa binária standard.