

Departamento de Matemática da Universidade de Coimbra		
2020/2021	Programação Orientada para os Objectos	Folha 4 (2021/03/09; v1004)

6 Tabelas Homóneas (Matrizes)

35 Escreva um sub-programa que, dados um inteiro positivo k e um vector de n inteiros positivos, calcule a média dos múltiplos de k e a média dos submúltiplos de k , existentes no vector.

36 São dados os n elementos inteiros de um vector x (n constante e igual a 100) e ainda um valor inteiro k . Escreva um programa para imprimir todos os pares de números x_i, x_j , tais que $x_i + x_j = k$.

37 Escreva um programa para:

1. ler o inteiro n ;
2. ler os $n \times n$ elementos inteiros de uma matriz A ;
3. contar quantos elementos nulos existem acima da diagonal principal
4. se o número de elementos nulos for par, escrever a matriz, caso contrário escrever a sua transposta.

38 Faça sub-programas para:

1. Somar duas matrizes $A(n, m)$ e $B(n, m)$.
2. Multiplicar duas matrizes $A(n, m)$ e $B(m, k)$.
3. Dada uma matriz $A(n, m)$ de elementos reais, determinar a linha cuja soma dos seus elementos é máxima.
4. Calcular o determinante de uma matriz triangular $A(n, n)$ de elementos reais.

39 Escreva um programa que, dada uma matriz A de $m \times n$ elementos reais, determine quantos são superiores ao valor da média de todos os elementos da matriz.

40 Um treinador de atletismo treina 5 atletas e faz 12 sessões de treino por semana. Em cada sessão, cada atleta percorre uma distância que é cronometrada. Os valores dos tempos, em segundos, são registados sob a forma de uma matriz $T(5 \times 12)$, onde cada linha diz respeito a um atleta e cada coluna a uma sessão de treino. Supondo já feita a leitura da matriz, escreva uma secção de programa para:

1. calcular e escrever a média dos tempos realizados em cada sessão de treinos;
2. determinar e escrever o melhor tempo realizado por cada um dos atletas nas 12 sessões.

41 Escreva um programa que, dada uma matriz quadrada de ordem n , ($0 < n \leq 100$) de elementos inteiros, e dados dois inteiros k e l , devolva a matriz após troca entre si das colunas k e l .

7 Estruturas não homogêneas («struct»)

42 Escreva sub-programas para operar com complexos, declarando *complexo* como uma estrutura do tipo `struct complexo`;

43 Como se sabe uma matriz quadrada de elementos complexos diz-se hermitica se for igual à sua associada, isto é se:

$$A = A^*$$

em que A^* é a matriz transposta da matriz conjugada de A .

1. Considere a seguinte definição:

«Dois números reais dizem-se iguais se a distância entre ambos for inferior a 10^{-30} »

Elabore uma função para verificar a igualdade entre dois números reais de cabeçalho:

```
int iguais(float x, float y);
```

2. Defina o tipo complexo utilizando uma estrutura de `struct complexo`;

3. Considerando as declarações:

```
complexo matriz[20][20];
```

elabore uma função para verificar se uma dada matriz é ou não hermitica, utilizando o conceito de igualdade entre reais definido acima. A função terá como cabeçalho:

```
int hermitica(complexo a[][20], int n);
```

Por razões de eficiência o algoritmo deverá parar logo que encontre um par de elementos correspondentes que não sejam conjugados.

44 Operações com fracções.

1. Escreva sub-programas para operar com fracções (ler, escrever, simplificar, somar, multiplicar, dividir, subtrair, calcular potências de fracções), declarando as fracções como estruturas do tipo `struct` cujos campos são do tipo `integer`;
2. Elabore um programa para escrever os primeiros n termos de uma sucessão associada à *série harmónica*:

$$H = 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{n}$$

sob a forma de fracção. Por exemplo, para $n = 4$, a saída do programa deverá ser:

1
3/2
11/6
25/12

45 Sendo dados os seguintes tipos:

```
struct peca {
    char nome[20];
    int  disponivel;
    float precoUnitario;
}

struct tipo{
    int  Codigo;
    peca Peca;
    peca Armazem[int];
}
```

que descrevem uma armazém de peças. Escreva um sub-programa de facturação que, recebendo os códigos e quantidades das peças encomendadas escreva, em papel, uma factura cujas *linhas de detalhe*, organizadas por coluna, contêm:

1. Para cada peça *encomendada e disponível*, o código, nome, preço unitário, quantidade encomendada e preço total da quantidade encomendada;
2. Para cada peça *encomendada e não disponível*, o código, nome, preço unitário, quantidade encomendada e a mensagem “não disponível” na coluna correspondente ao preço total;

e cuja *linha de total*, posicionada após todas as *linhas de detalhe*, contêm, na coluna correspondente ao preço total, a soma dos preços totais das quantidades encomendadas de todas as peças disponíveis. Declare os tipos e variáveis de que necessitar para elaborar o sub-programa pedido. Indique como invocaria o dito sub-programa.

46 São dados os seguintes tipos e declaração:

```
struct Planeta {
    char nome[8];
    int  visivel;
    float raioOrbital;
}

Planeta sistema[9];
```

que descrevem o Sistema Solar. Escreva um sub-programa que leia o seguinte ficheiro:

Mercurio	s	0.39	Saturno	s	9.5
Venus	s	0.72	Urano	n	19.2
Terra	s	1.0	Neptuno	n	30.1
Marte	s	1.5	Plutao	n	39.5
Jupiter	s	5.2			

e que escreva o nome e o raio orbital dos planetas visíveis, da Terra, a olho nu.