6 Tabelas Homógeneas

34 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.

35 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 $x_i + x_j = k$.

36 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.

37 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.

38 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.

39 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.

40 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”)

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

42

1. 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 .

- (a) 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(real x, real y);
```

- (b) Defina o tipo complexo utilizando uma estrutura de `struct complexo`;

- (c) 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.

43

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
```