# Tipo de dados composto: arrays

## A. Arrays de 1 dimensão (1D)

Copiar as seguintes bibliotecas, que se encontram na página web da disciplina (**Folhas práticas**):

**OperacoesBasicas (.h** e **.c)**

**Array1DInteiros (.h** e **.c)**

A biblioteca **OperacoesBasicas** contém um subprograma, cujo protótipo é o seguinte:

**int lerNumeroInteiroValido (int, int);**

// devolve um valor inteiro inserido pelo utilizador que está entre dois inteiros dados

A biblioteca **Array1DInteiros** contém dois subprogramas, cujos protótipos são os seguintes:

**void lerArray1DInteiros (int[], int);**

// lê um array de inteiros com valores inseridos pelo utilizador, de um dado tamanho

**void escreverArray1DInteiros (int[], int);**

// escreve/mostra os elementos de um array de inteiros, de um dado tamanho

Na resolução dos exercícios que se seguem, utilize sempre que possível os subprogramas das bibliotecas "**OperacoesBasicas**" e "**Array1DInteiros**".

1. Escreva um programa que leia números inteiros, guarde-os num **array 1D**, cujo tamanho maximo é o valor especificado pela constante **TAM**, e escreva no monitor os valores daquele **array**. Para tal, use os subprogramas contidos nas bibliotecas "OperacoesBasicas" e "Array1DInteiros".

2. Escreva um programa que leia números inteiros, guarde-os num **array 1D**, cujo tamanho máximo é especificado pela constante **TAM**, calcule a soma dos seus elementos e mostre no monitor esta soma. Para tal, implemente e acrescente à biblioteca "Array1DInteiros" um subprograma com o seguinte protótipo:

   **int somaArray1DInteiros (int[], int);**

3. Escreva um programa que leia números inteiros, guarde-os num **array 1D**, cujo tamanho máximo é especificado pela constante **TAM**, calcule o elemento máximo e o elemento mínimo do **array 1D**. Para tal, implemente e acrescente à biblioteca "Array1DInteiros" os subprogramas com os seguintes protótipos:

   **int maiorArray1DInteiros (int[], int);**

   **int menorArray1DInteiros (int[], int);**

**4.** Escreva um programa que leia números inteiros, guarde-os num **array 1D**, cujo tamanho máximo é especificado pela constante **TAM**, calcule a posição do maior e menor elementos do **array**. Para tal, implemente e acrescente à biblioteca "Array1DInteiros" os subprogramas com os seguintes protótipos:

**int indiceMaiorArray1DInteiros (int[], int);**

**int indiceMenorArray1DInteiros (int[], int);**

**5.** Escreva um programa que leia números inteiros, guarde-os num **array 1D**, cujo tamanho máximo é especificado pela constante **TAM**, copie os elementos deste **array** para outro **array** do mesmo tipo e do mesmo tamanho. Para tal, implemente e acrescente à biblioteca "Array1DInteiros" um subprograma com o seguinte protótipo:

**void copiaArray1DInteiros (int[], int[], int);**

**6.** Escreva um programa que leia números inteiros, guarde-os num **array 1D**, cujo tamanho máximo é especificado pela constante **TAM**, calcule a média aritmética dos elementos do **array**. Para tal, implemente e acrescente à biblioteca "Array1DInteiros" um subprograma com o seguinte protótipo:

**float mediaArray1DInteiros (int[], int);**

**7.** Escreva um programa que leia números inteiros, guarde-os em dois **arrays 1D**, cujos tamanhos máximos são especificados pela constante **TAM**, e calcule o **array-soma** entre os dois **arrays**. Para tal, implemente e acrescente à biblioteca "Array1DInteiros" um subprograma com o seguinte protótipo:

**void somaArrays1DInteiros (int[], int[], int[], int);**

**B. Arrays de 2 dimensões (2D)**

Copiar as seguintes bibliotecas, que se encontram na página web da disciplina (**Folhas práticas**):

**OperacoesBasicas (.h** e **.c)**

**Array2DReais (.h** e **.c)**

A biblioteca **OperacoesBasicas** contém um subprograma, cujo protótipo é o seguinte:

**int lerNumeroInteiroValido (int, int);**

// devolve um valor inteiro inserido pelo utilizador que está entre dois inteiros dados

A biblioteca **Array2DReais** contém dois subprogramas, cujos protótipos são os seguintes:

**void lerArray2DReais (float[], int);**

// lê um array de reais com valores inseridos pelo utilizador, de um dado tamanho

**void escreverArray2DReais (float[], int);**

// escreve/mostra os elementos de um array de reais, de um dado tamanho

Na resolução dos exercícios que se seguem, utilize sempre que possível os subprogramas das bibliotecas "**OperacoesBasicas**" e "**Array2DReais**".

1. Escreva um programa que leia **números reais**, guarde-os num **array 2D**, em que o número máximo de linhas e o número máximo de colunas são valores especificados pelas constantes **MAXLIN** e **MAXCOL**, e escreva no monitor os valores daquele **array**. Para tal, use os subprogramas contidos nas bibliotecas "OperacoesBasicas" e "Array2DReais".

2. Escreva um programa que leia **números reais**, guarde-os num **array 2D**, em que o número máximo de linhas e o número máximo de colunas são valores especificados pelas constantes **MAXLIN** e **MAXCOL**, calcule a soma dos elementos do **array**. Para tal, implemente e acrescente à biblioteca "Array2DReais" um subprograma com o seguinte protótipo:

   **float somaArray2DReais (float[][], int, int);**

3. Escreva um programa que leia **números reais**, guarde-os num **array 2D**, em que o número máximo de linhas e o número máximo de colunas são valores especificados pelas constantes **MAXLIN** e **MAXCOL**, calcule o maior elemento e o menor elemento do **array**. Para tal, implemente e acrescente à biblioteca "Array2DReais" subprogramas com os seguintes protótipos:

   **float maiorArray2DReais (float[][], int, int);**

   **float menorArray2DReais (float[][], int, int);**

4. Escreva um programa que leia **números reais**, guarde-os num **array 2D**, em que o número máximo de linhas e o número máximo de colunas são valores especificados pelas constantes **MAXLIN** e **MAXCOL**, e mostre no monitor os índices (linha e coluna) do maior elemento e do menor elemento do **array**. Para tal, implemente e acrescente à biblioteca "Array2DReais" subprogramas com os seguintes protótipos:

   **void indiceMaiorArray2DReais (float[][], int, int);**

**void indiceMenorArray2DReais (float[][], int, int);**

**5.** Escreva um programa que leia **números reais**, guarde-os em dois **arrays 2D**, em que os números máximos de linhas e os números máximos de colunas são valores especificados pelas constantes **MAXLIN** e **MAXCOL**, calcule o **array-soma** entre os dois **arrays**. Para tal, acrescente à biblioteca "Array2DReais" um subprograma com o seguinte protótipo:

**void somaArrays2DReais (float[][], float[][], float[][], int, int);**

**6.** Escreva um programa que leia **números reais**, guarde-os num **array 2D**, em que o número máximo de linhas e o número máximo de colunas são valores especificados pelas constantes **MAXLIN** e **MAXCOL**, e mostre no monitor o array transposto. Deve usar subprogramas.

**7.** Escreva um programa que leia do teclado um **array 2D** de reais, e depois mostre no monitor a quantidade de elementos positivos existentes na sua diagonal principal. Para tal, acrescente à biblioteca "Array2DReais" um subprograma com o seguinte protótipo:

**void mostrarArrayTransposto (float[][], int, int);**

**8.** Escreva um programa que que leia **números reais**, guarde-os num **array 2D**, em que o número máximo de linhas e o número máximo de colunas são valores especificados pelas constantes **MAXLIN** e **MAXCOL**, e determine a linha cuja soma dos seus elementos é máxima. Para tal, acrescente à biblioteca "Array2DReais" um subprograma com o seguinte protótipo:

**int linhaSomaMaxima (float[][], int, int);**

**9.** 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 um array 2D T (5 linhas por 12 colunas), onde cada linha diz respeito a um atleta e cada coluna a uma sessão de treino. Supondo já feita a leitura para o array 2D, escreva um programa para (usar subprogramas):

**a)** calcular e escrever a média dos tempos realizados em cada sessão de treinos;

**b)** determinar e escrever o melhor tempo realizado por cada um dos atletas nas 12 sessões.

**10.** Num array 2D de inteiros M com 35 linhas e 12 colunas, encontra-se registado as notas dos 35 alunos de cada uma das 12 turmas da disciplina de Álgebra. Sabendo que todos os elementos de M são valores entre 0 e 20, escreva um programa que (usar subprogramas):

**a)** determine e escreva o número de alunos aprovados (nota >= 10);

**b)** determine e escreva a melhor nota em cada uma das turmas;

**c)** identifique a turma com maior número de alunos aprovados.2