

**MC102 - Algoritmos e programação de computadores**

# **Aula 12: Matrizes**

# Vetores

Na última aula, criamos um programa que lia as notas de uma prova para um conjunto de alunos e então calculava a média da turma. Para resolver este problema, utilizamos vetores.

Reveja o código: `notas.c`

# Vetores

Agora queremos ler as notas de 4 provas para cada aluno e então calcular a média do aluno e a média da classe. O tamanho máximo da turma é de 50 alunos.

Uma solução seria criar 4 vetores cada um com 50 posições. E então ler as respectivas informações.

```
float nota0[50],nota1[50],nota2[50],nota3[50];
```

# Matrizes

- Agora suponha que estamos trabalhando com no máximo 100 provas e 100 alunos. Seria muito cansativo criar 100 vetores e atribuir 100 nomes diferentes. (Parece que esse problema não tem fim !!!).
- Para resolver esse problema podemos utilizar matrizes. Uma matriz é um vetor (ou seja, um conjunto de variáveis de mesmo tipo) que possui duas ou mais dimensões, resolvendo para sempre essa questão.

## Declarando uma matriz

`<tipo> nome_da_matriz [<linhas>] [<colunas>]`

- Uma matriz possui *linhas* × *colunas* variáveis do tipo `<tipo>`
- As linhas são numeradas de 0 a *linhas* – 1
- As colunas são numeradas de 0 a *colunas* – 1

# Declarando uma matriz de múltiplas dimensões

`<tipo> nome_da_matriz [<dim1>] [<dim2>] ... [<dimN>]`

- Essa matriz possui  $dim_1 \times dim_2 \times \dots \times dim_N$  variáveis do tipo `<tipo>`
- Cada dimensão é numerada de 0 a  $dim_i - 1$

## Acessando uma matriz

- Em qualquer lugar onde você escreveria uma variável no seu programa, você pode usar um elemento de sua matriz, da seguinte forma:

```
nome_da_matriz [<linha>] [<coluna>]
```

Ex: `matriz [1] [10]` — Refere-se a variável na 2<sup>a</sup> linha e na 11<sup>a</sup> coluna da matriz.

- O compilador não verifica se você utilizou valores válidos para a linha e para a coluna.

## Declarando a matriz

```
int matriz [4] [4];
```



## Lendo uma matriz do teclado

```
/*Leitura*/  
for (i = 0; i < 4; i++)  
    for (j = 0; j < 4; j++) {  
        printf ("Matriz[%d][%d]: ", i, j);  
        scanf ("%d", &matriz[i][j]);  
    }
```

## Escrevendo uma matriz na tela

```
/*Escrita*/  
for (i = 0; i < 4; i++) {  
    for (j = 0; j < 4; j++)  
        printf ("%3d ", matriz[i][j]);  
    printf ("\n");  
}
```

Veja o exemplo para os três últimos slides em leitura.c

# Exercícios

- Escreva um programa que inicialize uma matriz  $10 \times 10$  com 0s em todas as posições. O usuário irá digitar o índice da linha e o índice da coluna e em seguida o valor das posições não nulas. A leitura será feita enquanto os índices forem não negativos. Após a leitura imprima a matriz na tela.

$$\begin{bmatrix} -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \dots & & & & & & & & & \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad \begin{matrix} 0 & 0 & -1 \\ 2 & 2 & 2 \\ 9 & 9 & 1 \\ -1 & -1 \end{matrix}$$

# Exercícios

- Escreva um programa que leia todas as posições de uma matriz  $10 \times 10$ . Em seguida, mostra o índice da linha e o índice da coluna e o valor das posições não nulas. No final, exibe o número de posições não nulas.

$\left[ \begin{array}{cccccccccc} -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \dots & & & & & & & & & \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{array} \right]$	0 0 -1
	2 2 2
	9 9 1
	3 elementos não
	nulos

# Exercícios

- Escreva um programa que lê todos os elementos de uma matriz  $5 \times 5$  e mostra a matriz e a sua transposta na tela.

Matriz

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 0 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 0 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 0 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 0 & 2 & 3 \end{bmatrix}$$

Transposta

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 2 & 2 & 2 & 2 & 2 \\ 3 & 3 & 3 & 3 & 3 \end{bmatrix}$$

## Exercícios

- Escreva um programa que lê 2 matrizes  $5 \times 5$ , mostre-as na tela e mostre a soma entre as duas matrizes em seguida.

$$\begin{array}{c} \text{A} \\ \left[ \begin{array}{ccccc} 0 & 1 & 0 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 0 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 0 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 0 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 0 & 2 & 3 \end{array} \right] \end{array} + \begin{array}{c} \text{B} \\ \left[ \begin{array}{ccccc} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 2 & 2 & 2 & 2 & 2 \\ 3 & 3 & 3 & 3 & 3 \end{array} \right] \end{array} = \begin{array}{c} \text{C} \\ \left[ \begin{array}{ccccc} 0 & 1 & 0 & 4 & 3 \\ 1 & 2 & 1 & 3 & 4 \\ 0 & 1 & 0 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 2 & 4 & 5 \\ 3 & 4 & 3 & 5 & 6 \end{array} \right] \end{array}$$

## Exercícios

- Escreva um programa que lê 2 matrizes  $5 \times 5$ , mostre-as na tela e então calcule o produto entre as duas matrizes, mostrando-o em seguida.

$$\begin{array}{c} \text{A} \\ \left[ \begin{array}{ccccc} 0 & 1 & 0 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 0 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 0 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 0 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 0 & 2 & 3 \end{array} \right] \end{array} * \begin{array}{c} \text{B} \\ \left[ \begin{array}{ccccc} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 2 & 2 & 2 & 2 & 2 \\ 3 & 3 & 3 & 3 & 3 \end{array} \right] \end{array} = \begin{array}{c} \text{C} \\ \left[ \begin{array}{ccccc} 14 & 14 & 14 & 14 & 14 \\ 14 & 14 & 14 & 14 & 14 \\ 14 & 14 & 14 & 14 & 14 \\ 14 & 14 & 14 & 14 & 14 \\ 14 & 14 & 14 & 14 & 14 \end{array} \right] \end{array}$$

## Exercícios

- Escreva um programa lê uma matriz e depois verifica se esta é uma matriz diagonal inferior.

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 2 & 3 \end{bmatrix}$$