

1º Semestre

Técnicas de Programação A

Luiz Fernando Carvalho

luizfcarvalhoo@gmail.com

Matrizes

- Os vetores vistos até agora eram usados para guardar variáveis escalares;
- vamos explorar agora outra possibilidade: **usar um vetor para guardar um conjunto de vetores**;
- Por exemplo, se temos 3 vetores de 5 inteiros, podemos criar um vetor que contém esses 3 vetores, e podemos acessar os inteiros usando dois índices: primeiro o índice que identifica **cada um dos três vetores**, depois o índice que identifica **cada inteiro dentro de cada vetor**;
- Podemos interpretar isso como uma matriz: o primeiro índice **indica a linha** em que um elemento está, e o segundo **indica a posição (coluna)** desse elemento dentro da linha correspondente.

Matrizes

- Em suma, cada linha de uma matriz é um vetor de n números, e a matriz é um vetor de m vetores-linha, formando assim uma matriz $m \times n$ (m linhas, n colunas);

| | | | |
|-------------|-------------|-----|---------------|
| $a_{0,0}$ | $a_{0,1}$ | ... | $a_{0,n-1}$ |
| $a_{1,0}$ | $a_{1,1}$ | ... | $a_{1,n-1}$ |
| \vdots | | | |
| $a_{m-1,0}$ | $a_{m-1,1}$ | ... | $a_{m-1,n-1}$ |

- Muitas vezes são chamadas de vetores multidimensionais.

Matrizes: Declaração

- Para declarar uma variável do tipo matriz, usa-se uma sintaxe similar à declaração de vetores:

```
tipo nome_matriz[linhas][colunas];
```

- Não há uma obrigação computacional que indique que o índice de linha deva ser o primeiro a ser informado, seguido pelo o de coluna.
 - É só uma convenção matemática.

```
int valores[3][2] = {{2, 3}, {5, 7}, {9, 11}}; // correto
int valores[][2] = {{2, 3}, {5, 7}, {9, 11}};  // correto
Int valores[][] = {{2, 3}, {5, 7}, {9, 11}};   // inválido
```

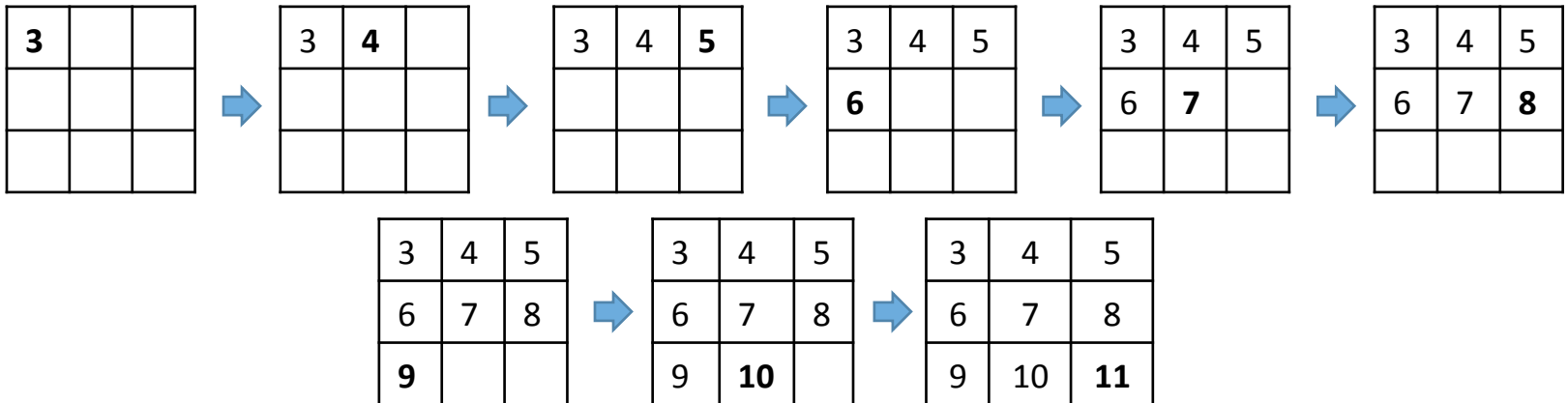
Matrizes: Declaração

- Aplicam-se as mesmas observações apontadas para os vetores
 - Os **números de linhas e colunas** devem ser *constantes*;
 - Os **índices** dos elementos são numerados **a partir do zero**;

```
int matriz[3][3], i, j;  
// i é o índice de linhas e j de colunas  
  
for(i=0;i<3;i++)  
{  
    for(j=0;j<3;j++)  
    {  
        printf("Digite o valor da linha %d e coluna %d: ", i, j);  
        scanf("%d", &matriz[i][j]);  
    }  
}
```

Matrizes: Declaração

```
int matriz[3][3], i, j;  
// i é o índice de linhas e j de colunas  
  
for(i=0;i<3;i++)  
{  
    for(j=0;j<3;j++)  
    {  
        printf("Digite o valor da linha %d e coluna %d: ", i, j);  
        scanf("%d", &matriz[i][j]);  
    }  
}
```



Matrizes: Alteração

- Deve-se informar a posição do elemento que sofrerá a alteração na matriz
 - Informar linha e coluna;

```
int m1[3][3];
```

m1 =

| | | |
|---|----|----|
| 3 | 4 | 5 |
| 6 | 7 | 8 |
| 9 | 10 | 11 |

m1[1][1] = 20;

| | | | |
|---|---|----|----|
| | 0 | 1 | 2 |
| 0 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 6 | 20 | 8 |
| 2 | 9 | 10 | 11 |



m1[1][2] = 0;

| | | | |
|---|---|----|----|
| | 0 | 1 | 2 |
| 0 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 6 | 20 | 0 |
| 2 | 9 | 10 | 11 |



m1[0][0] = 1;

| | | | |
|---|---|----|----|
| | 0 | 1 | 2 |
| 0 | 1 | 4 | 5 |
| 1 | 6 | 20 | 0 |
| 2 | 9 | 10 | 11 |

Matrizes: Impressão

- Um bom algoritmo para imprimir a matriz é:
 1. Definir uma variável para contar a quantidade de linhas impressas;
 2. Atribuir zero à essa variável;
 3. Imprimir todas colunas da linha corrente;
 4. Incrementar o contador de linha;
 5. Imprimir o comando `"\n"` para começar a impressão na próxima linha;
 6. Voltar ao passo 3.

```
int matriz[3][3], i, j;  
// i é o índice de linhas e j de colunas  
  
for(i=0;i<3;i++)  
{  
    for(j=0;j<3;j++)  
        printf(" %d ", matriz[i][j]);  
    printf("\n");  
}
```


Exercícios

1. Crie uma matriz identidade com dimensões 5 x 5;
 2. Faça um algoritmo que leia uma matriz 3 por 3 (3x3) e retorna a soma dos elementos da sua diagonal principal e da sua diagonal secundária;
- $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 2 & 7 & 4 & 0 & 4 \\ 3 & 5 & 6 & 7 & 8 \\ 4 & 0 & 4 & 5 & 2 \\ 5 & 4 & 2 & 5 & 6 \end{bmatrix}$
Soma Principal = 15
3. Leia uma matriz quadrada de inteiros com dimensão de 3x3 e verifique se ela é simétrica em relação à diagonal principal. Exemplos para teste.
- $B = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 2 & 7 & 4 \\ 0 & 4 & 5 \end{bmatrix}$ $C = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 5 & 6 \\ 7 & 6 & 9 \end{bmatrix}$

Exercícios

1. Construa um programa que leia uma matriz de tamanho 5 x 5 e escreva a localização (linha, coluna) do maior valor encontrado na matriz.
2. Na teoria de Sistemas define-se elemento minimax de uma matriz, o menor elemento da linha em que se encontra o maior elemento da matriz. Escrever um algoritmo que lê uma matriz 5 por 5 (5x5) e determine o elemento minimax desta matriz, escrevendo-o e a posição na matriz em que ele se encontra.
3. Construa um programa que leia uma matriz 2 x 7. O programa deverá fazer uma busca de um valor **N** na matriz e, como resultado, escrever a localização (linha, coluna) do elemento. Caso o valor de **N** não constar na matriz lida, o programa deverá mostrar uma mensagem de *“elemento não encontrado”*.

Exercícios

1. Crie um programa que calcule o determinante de qualquer matriz 3×3 fornecida pelo usuário.
2. Construa um programa que entre com duas matrizes e com suas respectivas dimensões. Em seguida, verifique se é possível fazer a multiplicação entre as matrizes. Caso seja possível, calcule e exiba em tela o produto entre elas.
3. Desenvolva um programa que leia uma matriz 6×6 e escreva quantos valores maiores que **N** ela possui. Obs.: O valor de **N** será fornecido pelo usuário.

Exercícios Extras

1. Escreva um algoritmo que lê uma matriz $M(5, 5)$ e a imprima para que o usuário possa conferi-la. Calcula e mostre as seguintes somas:
 - a) da linha 4 de M
 - b) da coluna 2 de M
 - c) da diagonal principal
 - d) da diagonal secundária
 - e) de todos os elementos da matriz M .

Exercícios Extras

2. Escrever um algoritmo que lê uma matriz $M(5, 5)$ e a escreva. Verifique, a seguir, quais os elementos de M que estão repetidos e quantas vezes cada um está repetido. Escrever cada elemento repetido com uma mensagem dizendo que o elemento aparece X vezes em M .
3. Receba uma matriz $M(5, 5)$ do usuário e então troque os elementos da primeira linha, com os elementos da terceira linha.