

Matrizes (Cap.6 - Arrays)

DEFINIÇÃO

- Conjunto de variáveis que compartilham um nome comum. Índices são associados aos diversos elementos, permitindo assim a referência individual. Podem ser unidimensionais (vetores ou listas), bidimensionais (matrizes) ou multidimensionais.
- Conjunto de elementos agrupados por um nome, de mesmo tipo ou com um determinado propósito

Matrizes (Cap.6 - Arrays)

Arrays unidimensionais (vetores ou listas)

Declaração Geral

tipo_da_variavel nome_da_variavel[tamanho];

Exemplos:

```
int    c[12];  
float  v[10];  
double x[760];
```

Número de Elementos

Matrizes (Cap.6 - Arrays)

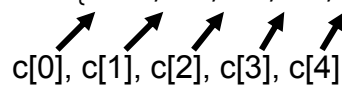
INDEXAÇÃO

- Forma de organização e acesso aos elementos de um vetor ou matriz.
- O acesso a um elemento é realizado pela especificação de sua posição entre [] depois do nome da variável.

Exemplo:

`int c = { -45, 60, 25, 56, 96 }` → Tamanho 5

`c[0], c[1], c[2], c[3], c[4]`



ATENÇÃO: a numeração dos índices pode diferir de uma linguagem para outra.

Em C → começa em zero

Em Pascal → começa em um

Matrizes (Cap.6 - Arrays)

INICIALIZAÇÃO

A inicialização não é automática (o conteúdo inicial → lixo)

```
double v[3] = {1.0, 2.5, -14.65};  
int x[ ] = {2, 4, 6};  
float z[10] = {0.0};  
char titulo1[ ] = {'p','r','i','m','e','i','r','o',' ','\0'};  
char titulo2[ ] = "primeiro"; //(\\0 associado)
```

Caractere
nulo

Nesse caso o
compilador calcula
automaticamente
o tamanho do Vetor

Referência a Elementos

`nomeVetor [indice];`

`v[2] = 5;`

`x[0] = x[2];`

`a = z[8];`

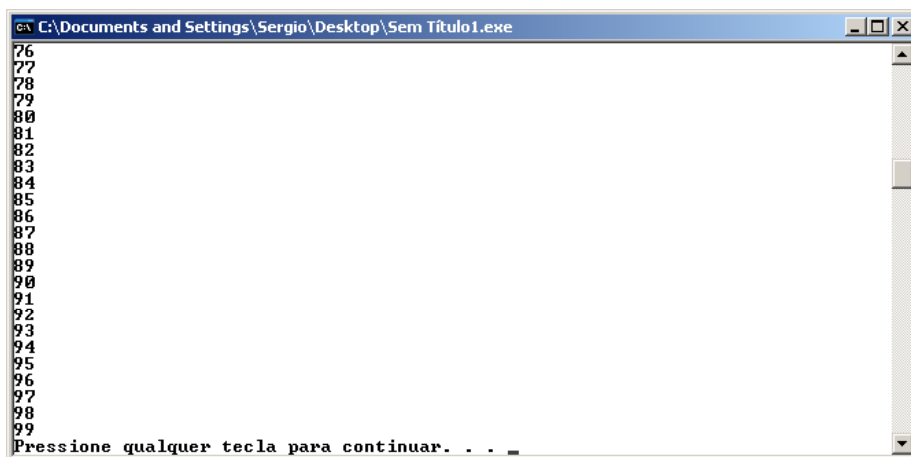
Referência a uma
determinada
posição do vetor

Matrizes (Cap.6 - Arrays)

Exemplo:

```
main()  
{  
    int x[100]; //Declara um vetor de 100 elementos  
    int t;  
  
    //Carrega os elementos do vetor "x" com o valor de "t"  
    for(t=0;t<100;t++)  
        x[t]=t;  
  
    //Mostra os elementos de "x"  
    for(t=0;t<100;t++)  
        printf("%d\n",x[t]);  
  
    system("pause");  
}
```

Matrizes (Cap.6 - Arrays)



```
C:\Documents and Settings\Sergio\Desktop\Sem Titulo1.exe  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
Pressione qualquer tecla para continuar. . . _
```

Matrizes (Cap.6 - Arrays)

MATRIZES MULTIDIMENSIONAIS

- ANSI → 12 dimensões (pelo menos)
- Bidimensional:

$$V = \begin{bmatrix} 4 & 3 & 36 \\ -2 & -12 & 29 \\ 0 & 6 & -75 \end{bmatrix}$$

Diagram illustrating matrix indexing for the element 36 (row 1, column 3):

- Row index: 1 (0-based)
- Column index: 3 (0-based)
- Memory address: V(1,3) or V[0][2]

Diagram illustrating matrix indexing for the element 29 (row 2, column 3):

- Row index: 2 (0-based)
- Column index: 3 (0-based)
- Memory address: V(2,3) or V[1][2]

Inicialização

```
int b[2][2] = {{1, 2}, {3, 4}};
```

São agrupados por linha e colocados entre chaves

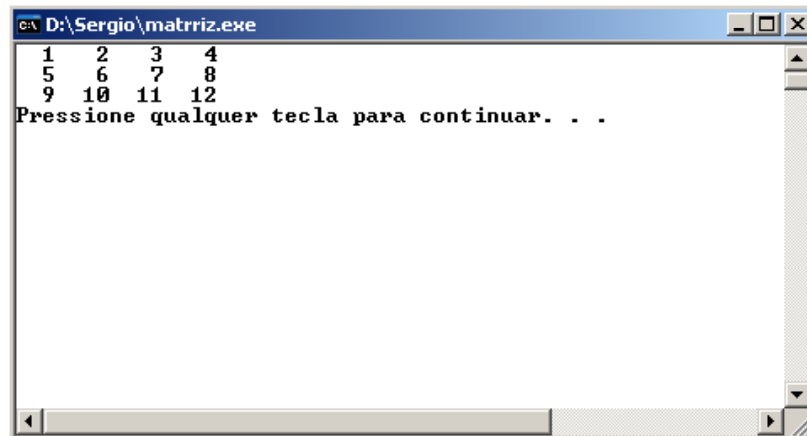
```
b[0][0] = 1;    b[0][1] = 2;  
b[1][0] = 3;    b[1][1] = 4;
```

Matrizes (Cap.6 - Arrays)

Exemplo:

```
main()  
{  
    int i, j, num[3][4]; // "num" é uma matriz 3x4  
    //inicializa a matriz  
    for(i=0; i<3; i++)  
        for(j=0; j<4; j++)  
            num[i][j]=(4*i)+j+1;  
  
    //apresenta a matriz  
    for(i=0; i<3; i++)  
    {  
        for(j=0; j<4; j++)  
            printf("\t%d", num[i][j]);  
        printf("\n");  
    }  
    system("pause");  
}
```

Matrizes (Cap.6 - Arrays)



```

D:\Sergio\matrriz.exe
1  2  3  4
5  6  7  8
9 10 11 12
Pressione qualquer tecla para continuar. . .

```

Matrizes (Cap.6 - Arrays)

Passando Matrizes a Funções:

Exemplo:

```

/* PROTOTIPO */
void funcao(int []);

/* CHAMADA */
funcao(array);

/* FUNCAO */
void funcao( matriz[])
{
..
}

```

Especifica que será passado um *array* unidimensional de números inteiros.

Passa o *array* como argumento. Arrays sempre são passados por referência.

Logo, apesar do nome do *array* na função ser diferente do original, a função **modifica** o valor original dos elementos.

Matrizes (Cap.6 - Arrays)

ALGORITMOS

Leitura de um Vetor de 6 Posições

| | | |
|---|---|--|
| { PARA I=1 ATÉ 6 LER V(I) FIM PARA | → | <pre>for(i=1;i<=6;i++) scanf("%d",&V[i-1]);</pre> |
|---|---|--|

Lembre-se, em "C", o índice dos arrays começa em 0!

| | | |
|--|---|--|
| { PARA I=1 ATÉ 6 MOSTRA V(I) FIM PARA | → | <pre>for(i=1;i<=6;i++) printf("%d",V[i-1]);</pre> |
|--|---|--|

Os algoritmos de leitura e exibição são análogos.

Matrizes (Cap.6 - Arrays)


Leitura/Exibição de uma Matriz M(5,4)

| | | |
|---|---|--|
| { PARA I=1 ATÉ 5 PARA J=1 ATÉ 4 LER M(I,J) FIM PARA FIM PARA | → | <pre>for(i=1;i<=5;i++) for(j=1;j<=4;j++) scanf("%d",&M[i][j]);</pre> |
|---|---|--|

Matrizes (Cap.6 - Arrays)

Soma os Elementos de um Vetor N(100)

```
{ S=0  
  PARA I=1 ATÉ 100  
    S=S+N(I)  
  FIM PARA
```

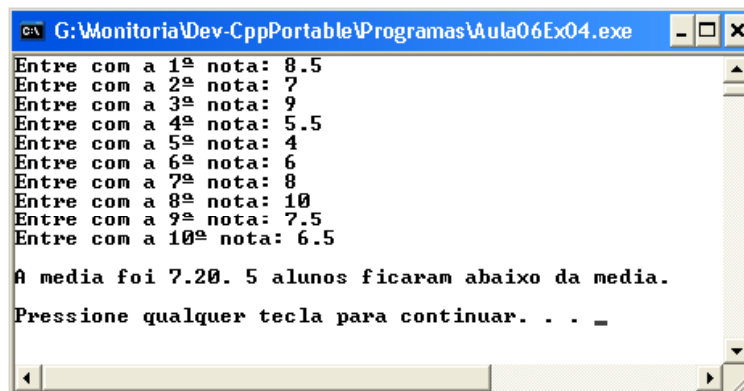


```
S=0;  
for(i=1;i<=100;i++)  
    S=S+N[i];
```

Matrizes (Cap.6 - Arrays)

PROBLEMA

Ler as notas de 10 alunos, calcular a média geral e apresentar o número de alunos abaixo da média da prova.



```
G:\Monitoria\Dev-CppPortable\Programas\Aula06Ex04.exe  
Entre com a 1ª nota: 8.5  
Entre com a 2ª nota: 7  
Entre com a 3ª nota: 9  
Entre com a 4ª nota: 5.5  
Entre com a 5ª nota: 4  
Entre com a 6ª nota: 6  
Entre com a 7ª nota: 8  
Entre com a 8ª nota: 10  
Entre com a 9ª nota: 7.5  
Entre com a 10ª nota: 6.5  
  
A media foi 7.20. 5 alunos ficaram abaixo da media.  
Pressione qualquer tecla para continuar. . . _
```


Matrizes (Cap.6 - Arrays)

```
main()
{
    float N[10], S=0, media;
    int i, cont;

    system("color f0");
    for(i=0; i<10; i++)
    {
        printf("Entre com a %d%c nota: ", i+1, 166);
        scanf("%f",&N[i]);
        S+=N[i];
    }
    media=S/10;
    for(i=0, cont=0; i<10; i++)
        if(N[i]<media) cont++;
    printf("\nA media foi %.2f. %d alunos ficaram"
           " abaixo da media.\n\n", media, cont);
    system("pause");
}
```

Algoritmo de leitura

Matrizes (Cap.6 - Arrays)

PROBLEMA

Ler um vetor de 6 posições, escrevê-lo, ordenar de forma crescente e apresentá-lo novamente.

```
G:\Monitoria\Dev-Cpp\Portable\Programas\Aula06Ex05.exe
Entre com o 1º numero: 6
Entre com o 2º numero: 5
Entre com o 3º numero: 4
Entre com o 4º numero: 3
Entre com o 5º numero: 2
Entre com o 6º numero: 2

O vetor original eh:
    6    5    4    3    2    2

O vetor em ordem crescente eh:
    2    2    3    4    5    6

Pressione qualquer tecla para continuar. . .
```

Matrizes (Cap.6 - Arrays)

```
void ordena(int[]);
void imprime(int[]);

main()
{
    int Vetor[6], i;

    system("color f0");
    for(i=0; i<6; i++)
    {
        printf("Entre com o %d%c numero: ", i+1, 167);
        scanf("%d", &Vetor[i]);
    }
    printf("\nO vetor original eh:\n");
    imprime(Vetor);
    ordena(Vetor);
    printf("\nO vetor em ordem crescente eh:\n");
    imprime(Vetor);
    system("pause");
}
```

Chamada das funções

Matrizes (Cap.6 - Arrays)

```
void ordena(int vetor[])
{
    int pass, aux, i;
    for(pass=0; pass<5; pass++)
        for(i=0; i<5; i++)
            if (vetor[i]>vetor[i+1])
            {
                aux=vetor[i];
                vetor[i]=vetor[i+1];
                vetor[i+1]=aux;
            }
}
```

Passa (n-1) vezes(5) pelo array e troca os elementos se o anterior for menor que o próximo

OUTRAS POSSIBILIDADES:

Ache o maior elemento e troque de posição com o último, ache o maior entre os N-1 e troque de posição com o penúltimo,...

Matrizes (Cap.6 - Arrays)

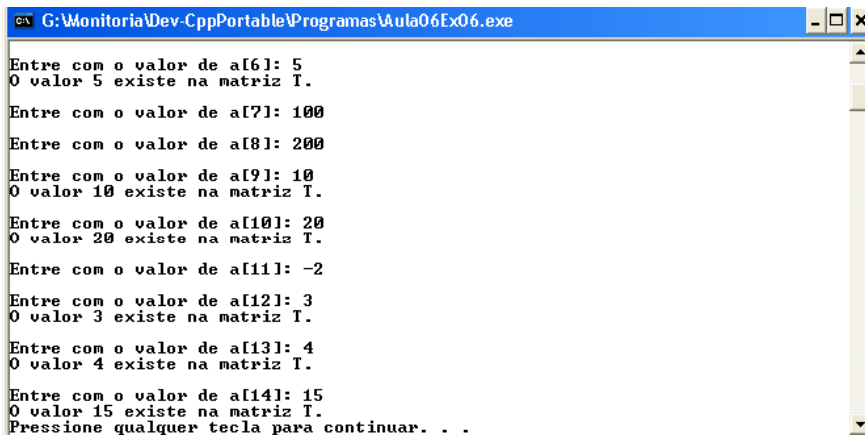
```
void imprime(int vetor[])
{
    int i;
    printf("\n");
    for(i=0;i<6;i++)
        printf("\t%d", vetor[i]);
    printf("\n\n");
}
```

Algoritmo de exibição

Matrizes (Cap.6)

PROBLEMA

Ler uma tabela T(10, 20) e a seguir uma sequência de 15 valores.
A cada leitura, verificar se o mesmo pertence a tabela e alertar o usuário.



```
G:\Monitoria\Dev-CppPortable\Programas\Aula06Ex06.exe

Entre com o valor de a[6]: 5
O valor 5 existe na matriz T.

Entre com o valor de a[7]: 100
Entre com o valor de a[8]: 200
Entre com o valor de a[9]: 10
O valor 10 existe na matriz T.

Entre com o valor de a[10]: 20
O valor 20 existe na matriz T.

Entre com o valor de a[11]: -2
Entre com o valor de a[12]: 3
O valor 3 existe na matriz T.

Entre com o valor de a[13]: 4
O valor 4 existe na matriz T.

Entre com o valor de a[14]: 15
O valor 15 existe na matriz T.
Pressione qualquer tecla para continuar. . .
```

Matrizes (Cap.6 – Arrays)

```
main()
{
    int T[10][20], a[15], i, j, n, flag;

    system("color f0");
    for(i=0; i<10; i++)
        for(j=0; j<20; j++)
            T[i][j]=i*j;
    for(n=0; n<15; n++)
    {
        printf("\nEntre com o valor de a[%d]: ",n);
        scanf("%d", &a[n]);
        for(i=0, flag=0; i<10 && flag==0; i++)
            for(j=0, flag=0; j<20 && flag==0; j++)
                if(T[i][j]==a[n]) flag=1;
        if(flag)
            printf("O valor %d existe na matriz T.\n",a[n]);
    }
    system("pause");
}
```

Matrizes (Cap.6), pg 187

Este programa apresenta o topico de analise de dados de pesquisas.

*Ele calcula a media, a mediana e a moda dos dados */*

```
#include<stdio.h>;
```

```
#define TAMANHO 99
```

```
void media(int []);
void mediana(int []);
void moda(int[], int[]);
void bolha(int []);
void imprime array (int []);
```

```
main()
{
    int frequencia[10] = {0},
        resposta[TAMANHO] = {6, 7, 8, 9, 8, 7, 8, 9, 8, 9,
                               7, 8, 9, 5, 9, 8, 7, 8, 7, 8,
                               6, 7, 8, 9, 3, 9, 8, 7, 8, 7,
                               7, 8, 9, 8, 9, 8, 9, 7, 8, 9,
                               6, 7, 8, 7, 8, 7, 9, 8, 9, 2,
                               7, 8, 9, 8, 9, 8, 9, 7, 5, 3,
                               5, 6, 7, 2, 5, 3, 9, 4, 6, 4,
                               7, 8, 9, 6, 8, 7, 8, 9, 7, 8,
                               7, 4, 4, 2, 5, 3, 8, 7, 5, 6,
                               4, 5, 6, 1, 6, 5, 7, 8, 7};

    media(resposta);
    mediana(resposta);
    moda(frequencia, resposta);
    system("pause");
    return 0;
}
```

As funções
podem ser
encontradas no
livro texto ou
na aula de
laboratório 06

```

*****
Media
*****
A media e o valor medio dos itens de
dados. A media e igual a soma de todos
itens de dados dividida pelo numero de
itens dados(99). O valor medio para
esse caso e: 681 / 99 = 6.8788

aaa
*****
Mediana
*****0 array desordenado de respostas e

6 7 8 9 8 7 8 9 8 9 7 8 9 5 9 8 7 8 7 8
6 7 8 9 3 9 8 7 8 7 7 8 9 8 9 8 9 7 8 9
6 7 8 7 8 7 9 8 9 2 7 8 9 8 9 8 9 7 5 3
5 6 7 2 5 3 9 4 6 4 7 0 9 6 0 7 0 9 7 0
7 4 4 2 5 3 8 7 5 6 4 5 6 1 6 5 7 8 7

0 array ordenado e
1 2 2 2 3 3 3 3 4 4 4 4 4 5 5 5 5 5 5
5 6 6 6 6 6 6 6 6 6 7 7 7 7 7 7 7 7 7
7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 8 8 8 8 8 8 8
8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8
9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9

A mediana e o elemento 49 do
array ordenado de 99 elemento(s).
Para esse caso a mediana e 7

aaa
*****
Moda
*****
Resposta  Frequencia          Histograma

                    1   1   2   2
                    0   5   0   5

1          1          *
2          3          ***
3          4          ****
4          5          *****
5          8          *****
6          9          *****
7          23         *****
8          27         *****
9          19         *****

A moda e o valor mais frequente.
Para esse caso a moda e 8 que ocorreu 27 vezes.

```

Matrizes (Cap.6), pg 187

Erros comuns em programação

- Encerrar uma declaração #define ou #include com ponto-e-vírgula, sendo que as diretivas do pré-processador não são instruções do c.
- Atribuir valor a uma constante simbólica em uma instrução executável é um erro de sintaxe.

Exemplo:

```

#include <stdio.h>
#define TAMANHO 10
main( )
{
    ...
    TAMANHO++;
    ...
}

```

Matrizes (Cap.6), pg 187

Erros comuns em programação

- Deve-se ter precaução ao realizar acesso a índices de um vetor ou matriz para evitar acessar posições inexistentes

```
main()
{
    float N[10][2];

    for(int i=0; i<10; i++)
    {
        for(int j=0; j<2; j++){
            printf("Posicao %i,%i: %f", i, j, N[j][i]);
        }
    }
    printf("Elemento 5,3: %f", N[1][5]);
}
```

Acessos a posições inexistentes ou inversão dos índices acarretarão em erro de acesso a memória do computador

O correto seria N[i][j]

Neste caso, N[5][1]

Matrizes (Cap.6)

PROBLEMA

1) Ler os elementos de uma matriz quadrada e efetuar as seguintes somas:

- a) soma dos elementos da linha 3
- b) soma dos elementos da coluna 5
- c) soma dos elementos da diagonal principal
- d) soma dos elementos da diagonal secundária
- e) soma de todos os elementos

2) Ler duas matrizes e realizar a multiplicação entre ambas.

Exercícios

Exercícios

- 1) Escreva um programa que calcule o determinante e a matriz inversa de uma matriz ordem 3x3 qualquer. Se a matriz não puder ser invertida, enviar uma mensagem para a tela do computador avisando. Os elementos da matriz deverão ser fornecidos via teclado. Usar funções para implementar o programa.
- 2) Escreva um programa que resolva um sistema linear com três equações. Use como base o seguinte sistema:

$$4x - 2y + 6z = 8$$

$$2x + 8y + 2z = 4$$

$$6x + 10y + 3z = 0, (x = -1.8049 \ y = 0.2927 \ z = 2.6341)$$