

Aula 5

Matrizes

Responsável

Prof. Armando Toda (armando.toda@usp.br)

Relembrando Vetores

Vetores (Arrays)

Índices	x[0]	x[1]	x[2]	x[3]	x[4]	x[5]	x[6]	x[7]	...
Dados	18	3	32	45	6	1	0	9	...

Vetores

são estruturas de dados que armazenam diversos valores de um mesmo tipo

- Se acessar o índice x[2] o dado retornado será 32

Vetores (Arrays)

Índices	X[0]	X[1]	X[2]	X[3]	X[4]	X[5]	X[6]	X[7]	...
Dados	18	3	32	45	6	1	0	9	...

Declaração

1) `<tipo> <nome>[tamanho]`

Vetor com um tamanho fixo

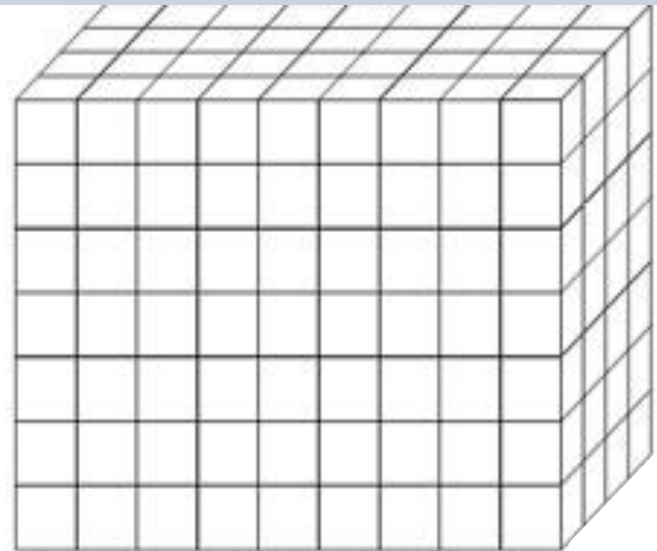
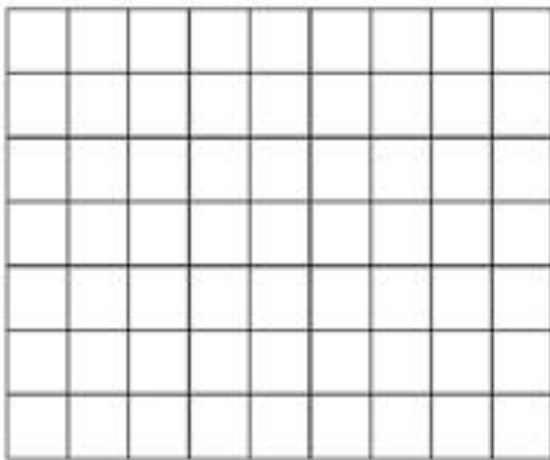
2) `<tipo> <nome>[]`

Vetor de tamanho qualquer

Matrizes

Matrizes

- Estrutura de dados composta, homogênea e multidimensional.
- Matrizes podem ter 2, 3, ... n dimensões.
 - $M[1][3]$, $M[0][0][0]$, $M[0][1][1]$,



Aplicação de Matrizes (1)

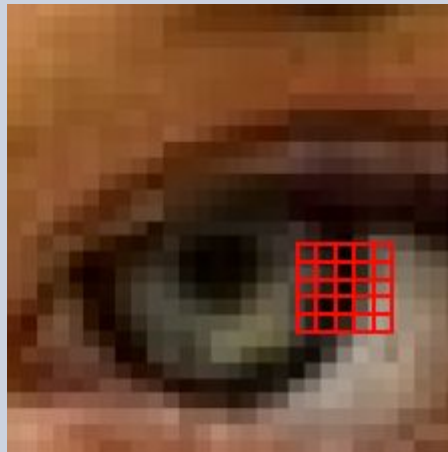
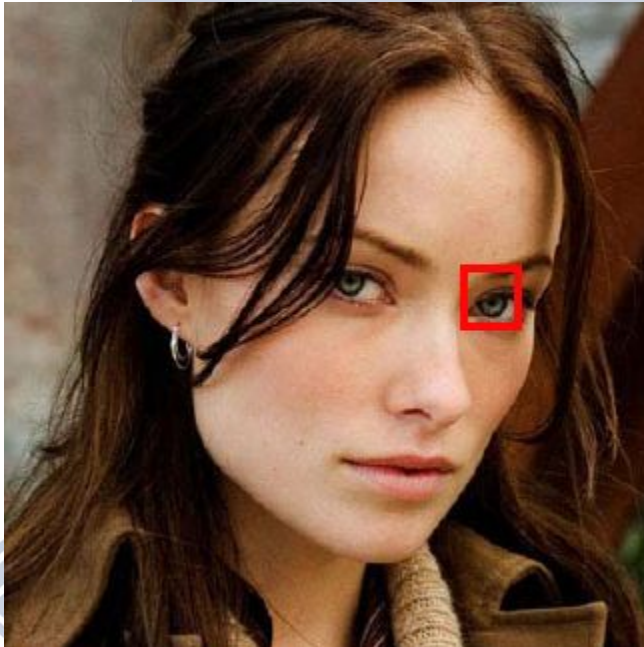
- Matrizes podem ser usadas para simular tabelas.
- Tabelas de valores

Valores em Reais das Diárias de um Hotel

	Suíte Executiva	Suíte Presidencial
Baixa-temporada	60,00	90,00
Alta-temporada	95,00	130,00
Carnaval	100,00	140,00
Natal/Ano Novo	110,00	150,00

Aplicação de Matrizes (2)

- Imagens são matrizes de pixels



Cada cor é representada por um número

100	105	105	100	80
160	160	155	100	80
180	155	155	90	75
180	155	155	90	75
200	180	155	90	75

Matrizes

- Formada por uma sequência de variáveis do mesmo tipo, com o mesmo identificador (mesmo nome) e alocadas sequencialmente na memória.
- As variáveis são distinguidas pelos índices que referenciam sua localização dentro da estrutura.
- Há um índice para cada uma das dimensões da matriz.

Matrizes

Índices	[0]	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	...
[0]	18	32	0	15	0	4	7	2	...
[1]	1	43	4	6	61	2	4	09	...
[2]	8	6	2	7	16	1	0	56	...
[3]	9	7	2	0	4	5	3	6	...
[4]	6	23	1	4	78	34	1	9	...
[5]	5	1	0	5	9	2	7	8	...

Matriz[1][4]

Matrizes - Declaração

- Na memória serão alocadas 5 x 5 posições

1) <tipo> <nome>[tamanho_linha][tamanho_coluna]

	0	1	2	3	4
0					
1					
2					
3					
4					

Matrizes - Declaração

- Na memória serão alocadas 5 x 5 posições

```
1) char mat_letras[5][5];
```

	0	1	2	3	4
0					
1					
2					
3					
4					

Matrizes - Acesso

- Para acessar um valor da matriz, é preciso informar 2 posições

```
mat_letras[0][0] = 'A';
```

	0	1	2	3	4
0	A				
1					
2					
3					
4					

Matrizes - Acesso

- Que resultado gera esta sequência de comandos?

```
printf("%c",mat_letras[3][1])
printf("%c",mat_letras [0][0])
printf("%c",mat_letras[1][3])
printf("%c",mat_letras[2][4])
printf("%c",mat_letras[4][4])
printf("%c",mat_letras[0][1])
```

	0	1	2	3	4
0	A	Z			
1				T	
2					R
3		M			
4					I

Saída na tela : MATRIZ

“Varrendo” uma linha da Matriz

```
lin = 0

for(col = 0; col < 5; col++) {
    printf("%c", valor[lin][col]);
}
```

Tela

Valor: A
Valor: Z
Valor: ?
Valor: 3
Valor: y

Valor de 'col'

0
1
2
3
4

0
1
2
3
4

	0	1	2	3	4
0	A	Z		3	Y
1		6		T	F
2	5	D	V	1	R
3	3			A	5
4	6	J	K	X	I

“Varrendo” uma coluna da Matriz

```
col = 1
```

```
for(lin = 0; lin < 5; lin++){  
    printf("%c", valor[lin][col]);  
}
```

Tela

Valor: Z
Valor: 6
Valor: D
Valor: ?
Valor: J

Valor de 'lin'

0
1
2
3
4

	0	1	2	3	4
0	A	Z		3	Y
1		6		T	F
2	5	D	V	1	R
3	3			A	5
4	6	J	K	X	I

Matrizes - Inicialização

Inicialização de uma matriz de duas dimensões:

- Todas as posições da matriz devem ser identificadas.

```
int x[3][5]
for( i = 0 ; i < 3 ; i++){
    for( j = 1 ; j < 5; j++ ){
        printf("Digite o valor de x[%d][%d]", i,j);
        scanf(x[i,j]);
    }
}
```

Exercício

- 1) Faça um programa que leia os elementos de uma matriz inteira 5x5 e imprima apenas os elementos da diagonal principal.

3) R:

DECLARE $M[5][5]$

PARA $i \leftarrow 0$ ATE $x-1$ PASSO 1 FAÇA

PARA $j \leftarrow 0$ ATE $y-1$ PASSO 1 FAÇA

LEIA ($M[i,j]$)

FIMPARA

FIMPARA

PARA $i \leftarrow 0$ ATE $x-1$ PASSO 1 FAÇA

PARA $j \leftarrow 0$ ATE $y-1$ PASSO 1 FAÇA

SE $i = j$ ENTAO

ESCREVA "Posição[" i "][" j "] = " $M[i][j]$

FIMSE

FIMPARA

FIMPARA

3) R:

DECLARE $M[5][5]$

PARA $i \leftarrow 0$ ATE $x-1$ PASSO 1 FAÇA

PARA $j \leftarrow 0$ ATE $y-1$ PASSO 1 FAÇA

LEIA ($M[i,j]$)

FIMPARA

FIMPARA

PARA $i \leftarrow 0$ ATE $x-1$ PASSO 1 FAÇA

ESCREVA “Posição[“ i ”][“ i ”] = ” $M[i][i]$

FIMPARA

Exercício

2) Faça um código que, dada uma matriz de inteiros $A_{m \times n}$, verifique se existem elementos repetidos em A .

2) R:

Exercícios

DECLARE **matriz**[m][n], **repetido**, **valorDeComp**

repetido \leftarrow 0

PARA **i** \leftarrow 0 **ATE** m-1 **PASSO** 1 **FAÇA**

PARA **j** \leftarrow 0 **ATE** n-1 **PASSO** 1 **FAÇA**

valorDeComp \leftarrow A[i][j]

PARA **k** \leftarrow 0 **ATE** m-1 **PASSO** 1 **FAÇA**

PARA **l** \leftarrow 0 **ATE** n-1 **PASSO** 1 **FAÇA**

SE (**i** \neq **k**) **E** (**j** \neq **l**) **ENTAO**

SE (**valorDeComp** = A[k][l])

repetido \leftarrow 1

ESCREVA "repetido"

PARE // Break

FIMSE

FIMSE

FIMPARA

FIMPARA

FIMPARA

FIMPARA

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

```
int main()
```

```
{
```

```
    int A[5][5], repetido, valorDeComp;
```

```
    repetido = 0;
```

```
    for(int i = 0; i < 5; i++){
```

```
        for(int j = 0; j < 5; j++){
```

```
            A[i][j] = rand()*10; //preenche a matriz com valores aleatórios
```

```
        }
```

```
    }
```

```
for(int i = 0; i < 5; i++){  
    for(int j = 0; j < 5; j++){  
        valorDeComp = A[i][j];  
        for(int k = 0; k < 5; k++){  
            for(int l=0; l < 5; l++){  
                if(i!=k && j!=l){  
                    if(valorDeComp = A[k][l]){  
                        repetido = 1;  
                        printf("A[%d][%d] Repetido\n", k,l);  
                        break;  
                    }  
                }  
            }  
        }  
    }  
}
```


Exercícios

3) Escreva um programa que encontre o maior número de uma matriz bidimensional, x (linhas) por y (colunas), e mostre as suas respectivas posições.

3) R:

DECLARE **iMaior**, **jMaior**, **maiorValor**, **i**, **j**, **M[x][y]**

maiorValor \leftarrow M[0][0]

iMaior \leftarrow 0

jMaior \leftarrow 0

PARA **i** \leftarrow 0 ATE **x-1** **PASSO 1 FAÇA**

PARA **j** \leftarrow 0 ATE **y-1** **PASSO 1 FAÇA**

SE **maiorValor** < M[i][j] **ENTAO**

maiorValor \leftarrow M[i][j]

iMaior \leftarrow i

jMaior \leftarrow j

FIMSE

FIMPARA

FIMPARA

IMPRIMA “Maior dos valores = **maiorValor** ,Indice x = **iMaior**, Indice y = **jMaior**”

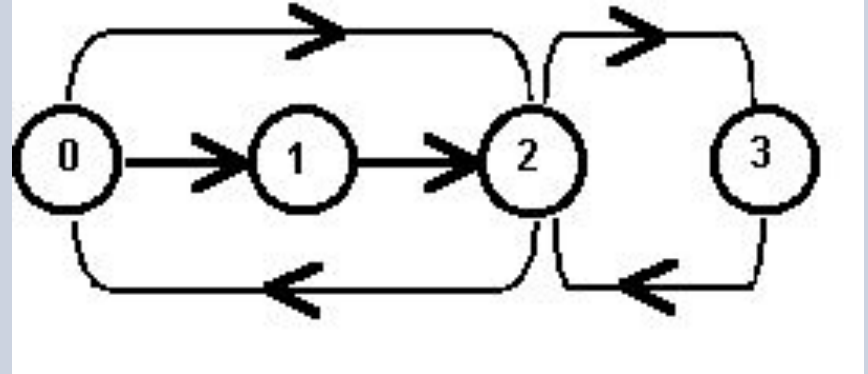
Exercícios

4) Faça um algoritmo que leia os elementos de uma matriz de inteiros 4×7 e imprima apenas os elementos que forem par.

DESAFIO EXTR

- Considere n cidades numeradas de 0 a $n-1$ que estão interligadas por uma série de estradas de mão única. As ligações entre as cidades são representadas pelos elementos de uma matriz quadrada $L_{n \times n}$, cujos elementos l_{ij} assumem o valor 1 ou 0, conforme exista ou não estrada direta que saia da cidade i e chegue à cidade j . Assim, os elementos da linha i indicam as estradas que saem da cidade i , e os elementos da coluna j indicam as estradas que chegam à cidade j .
- Por convenção $l_{ii} = 1$.

$$L = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$



- (a) Dado k , determinar quantas estradas saem e quantas chegam à cidade k .
- (b) A qual das cidades chega o maior número de estradas?
- (c) Dado k , verificar se todas as ligações diretas entre a cidade k e outras são de mão dupla.
- (d) Relacionar, se existirem:
- i. As cidades isoladas, isto é, as que não têm ligação com nenhuma outra;
 - ii. As cidades das quais não há saída, apesar de haver entrada;
 - iii. As cidades das quais há saída sem haver entrada.