

Considerações sobre o uso de matrizes em Java

Disciplina: Linguagem de Programação



Matriz

- ▶ Uma Matriz consiste em um outro tipo de **estrutura composta**.
- ▶ Também conhecida como variável composta homogênea bidimensional
- ▶ Permite organizar os dados dos tipos simples em tipos mais complexos formando-se as **Estruturas Compostas Bidimensionais**.

- ▶ Exemplo:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 6 & 3 & 5 \\ 5 & 9 & 7 & 8 \\ 0 & 4 & 23 & 11 \end{pmatrix}$$

Matriz

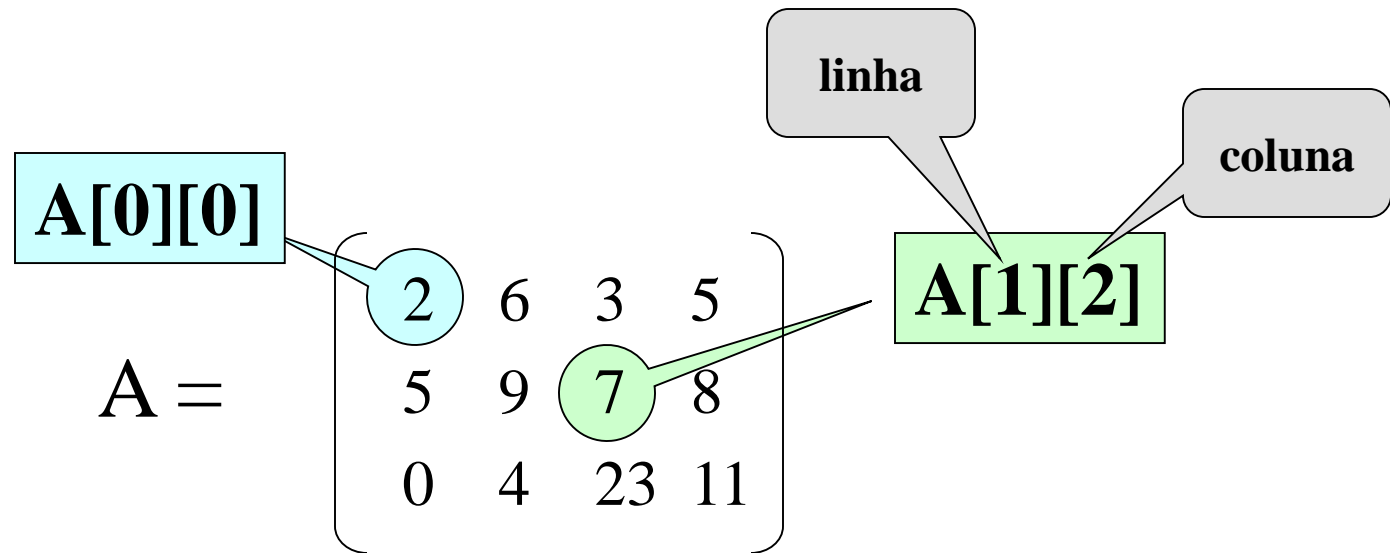
➤ Para fazer referência ou selecionar um determinado elemento da matriz usa-se dois índices:

➤ Um representa a linha;

➤ O outro a coluna da matriz.

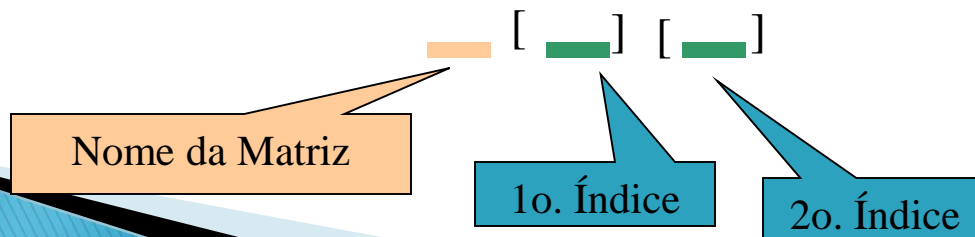
$$A = \begin{pmatrix} 2 & 6 & 3 & 5 \\ 5 & 9 & 7 & 8 \\ 0 & 4 & 23 & 11 \end{pmatrix}$$

Matriz



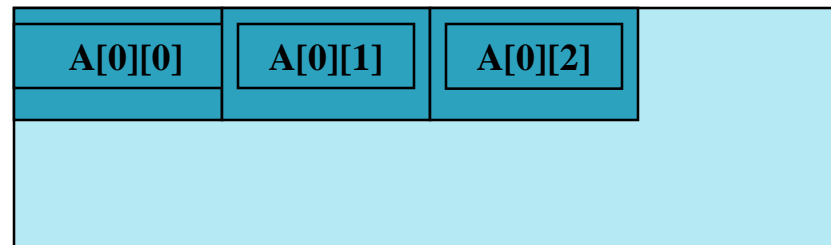
➤ Dessa forma, um elemento da matriz é representado por:

$A[i][j]$




Declarando uma Matriz

- ▶ Cada variável indexada bidimensional está associada à uma posição de memória, como acontece com variáveis simples.
- ▶ Exemplo:



Matriz

- ▶ Assim pode-se dizer que as matrizes são estruturas de dados estáticas multidimensionais (linhas e colunas) capazes de armazenar conjuntos de valores de um mesmo tipo de dado
 - ▶ A declaração das matrizes segue o mesmo princípio da declaração dos vetores
 - ▶ As mesmas operações aplicadas aos vetores podem ser aplicadas às matrizes: declaração, instanciação, inicialização e consulta.
- 

Declaração de matrizes

- ▶ A declaração de matrizes é similar a declaração de vetores
- ▶ Ela também pode ser feita de duas formas distintas e o resultado é o mesmo para ambos os casos
- ▶ Sintaxe:
 - `<tipo>[][] <nome>;`
 - `<tipo> <nome>[][];`

Instanciação de matrizes

- ▶ Após declarar uma matriz é necessário instanciá-la.
- ▶ As matrizes também são tratadas como objetos no Java, sendo necessário instanciá-las antes de utilizá-las.
- ▶ Ao instanciar será necessário especificar a quantidade de linhas e a quantidade de colunas.
 - Sintaxe:
 - `<nome> = new <tipo> [<linhas>][<colunas>];`

Exemplo do uso de Matriz

```
1  import java.util.Scanner;
2  public class Matriz {
3      public static void main(String[] args) {
4
5          int[][] numeros;
6          numeros = new int[3][4];
7          int i,j;
8          Scanner entra = new Scanner(System.in);
9
10         for(i=0;i<3;i++){
11             for(j=0;j<4;j++){
12                 System.out.print("Digite o valor da posicao ["+(i+1)+"] ["+(j+1)+"] da matriz: ");
13                 numeros[i][j] = entra.nextInt();
14             }
15         }
16         System.out.println("\n\nConteudo da matriz: ");
17         for(i=0;i<3;i++){
18             for(j=0;j<4;j++){
19                 System.out.print(numeros[i][j]+" | ");
20             }
21             System.out.println("");
22         }
23     }
24 }
```

Exemplo do uso de Matriz

```
C:\windows\system32\cmd.exe

C:\Users\Sandra>java Matriz
Digite o valor da posicao [1][1] da matriz: 1
Digite o valor da posicao [1][2] da matriz: 2
Digite o valor da posicao [1][3] da matriz: 3
Digite o valor da posicao [1][4] da matriz: 4
Digite o valor da posicao [2][1] da matriz: 4
Digite o valor da posicao [2][2] da matriz: 3
Digite o valor da posicao [2][3] da matriz: 2
Digite o valor da posicao [2][4] da matriz: 1
Digite o valor da posicao [3][1] da matriz: 1
Digite o valor da posicao [3][2] da matriz: 2
Digite o valor da posicao [3][3] da matriz: 3
Digite o valor da posicao [3][4] da matriz: 4

Conteudo da matriz:
1 | 2 | 3 | 4 |
4 | 3 | 2 | 1 |
1 | 2 | 3 | 4 |

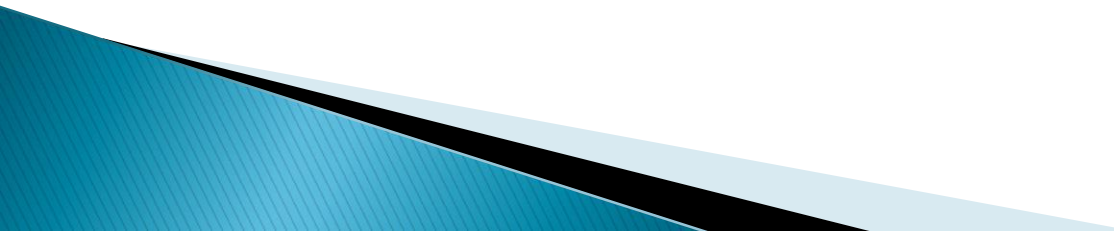
C:\Users\Sandra>_
```

Exercícios

- 1) Crie um programa para inserir valores inteiros em uma matriz 4 x 4. Calcular e imprimir a soma de todos os elementos da matriz.
- 2) Crie um programa para armazenar valores inteiros em duas matrizes quadradas, denominadas A e B, de ordem 2. Em seguida, gerar uma terceira matriz chamada C que é obtida a partir da adição da matriz A e B.
- 3) Faça um programa que gere uma matriz 8X8 preenchendo com '1' as "células" da área destacada da matriz ao lado, e '0' as demais "células".

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

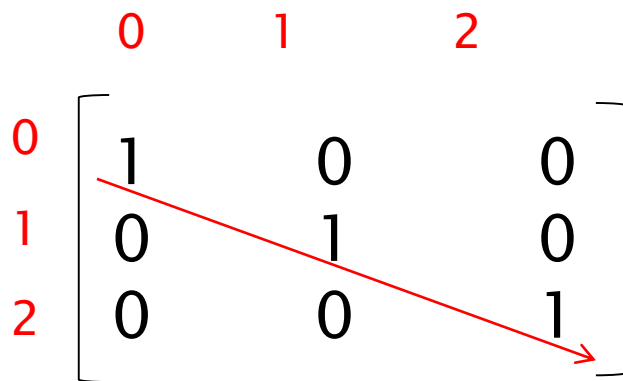
Exercícios

- 4) Crie um programa em Linguagem Java que armazene dados inteiros em uma matriz de ordem 5. Em seguida imprima apenas a diagonal principal. Depois imprima a diagonal secundária.
 - 5) Crie um programa em Linguagem Java que armazene dados inteiros em uma matriz de ordem 5 e imprima todos os elementos que se encontram em posições cuja linha mais coluna formam um número par.
- 

Exercícios

6) Crie um programa para armazenar os valores 0s e 1s em uma matriz quadrada de ordem 3. Em seguida verificar se a matriz é uma matriz identidade.

Obs: uma matriz identidade é aquela em que os elementos da diagonal principal são iguais a 1 e os demais elementos são iguais a zero.



A 3x3 identity matrix is shown, with rows and columns indexed from 0 to 2. The matrix is enclosed in large square brackets. A red arrow points from the top-left element (1) to the bottom-right element (1), indicating the main diagonal.

	0	1	2
0	1	0	0
1	0	1	0
2	0	0	1

Solução do exercício 1

Ex1Matriz.java

```
1  import java.util.Scanner;
2  public class Ex1Matriz {
3      public static void main(String[] args){
4
5          int[][] numeros;
6          numeros = new int[4][4];
7          int i,j,soma=0;
8          Scanner entra = new Scanner(System.in);
9
10         for(i=0;i<4;i++){
11             for(j=0;j<4;j++){
12                 System.out.print("Digite o valor da posicao ["+(i+1)+"] ["+(j+1)+"] da matriz: ");
13                 numeros[i][j] = entra.nextInt();
14                 soma=soma+numeros[i][j];
15             }
16         }
17         System.out.println("\n\nConteudo da matriz: ");
18         for(i=0;i<4;i++){
19             for(j=0;j<4;j++){
20                 System.out.print(numeros[i][j]+" | ");
21             }
22             System.out.println("");
23         }
24         System.out.println("\nValor da soma dos elementos da matriz: "+soma);
25     }
26 }
```

Solução do exercício 2

Ex2Matriz.java

```
1  import java.util.Scanner;
2  public class Ex2Matriz {
3      public static void main(String[] args) {
4
5          int[][] A,B,C;
6          A = new int[2][2];
7          B = new int[2][2];
8          C = new int[2][2];
9          int i,j;
10         Scanner entra = new Scanner(System.in);
11
12         for(i=0;i<2;i++){
13             for(j=0;j<2;j++){
14                 System.out.print("Digite o valor da posicao ["+(i+1)+"]["+(j+1)+"] da matriz A: ");
15                 A[i][j] = entra.nextInt();
16             }
17         }
18         for(i=0;i<2;i++){
19             for(j=0;j<2;j++){
20                 System.out.print("Digite o valor da posicao ["+(i+1)+"]["+(j+1)+"] da matriz B: ");
21                 B[i][j] = entra.nextInt();
22                 C[i][j]=A[i][j]+B[i][j];
23             }
24         }
```

Solução do exercício 2

```
Ex2Matriz.java
25 System.out.println("\n\nConteudo da matriz A: ");
26 for(i=0;i<2;i++){
27     for(j=0;j<2;j++){
28         System.out.print(A[i][j]+" | ");
29     }
30     System.out.println("");
31 }
32 System.out.println("\n\nConteudo da matriz B: ");
33 for(i=0;i<2;i++){
34     for(j=0;j<2;j++){
35         System.out.print(B[i][j]+" | ");
36     }
37     System.out.println("");
38 }
39 System.out.println("\n\nConteudo da matriz C: ");
40 for(i=0;i<2;i++){
41     for(j=0;j<2;j++){
42         System.out.print(C[i][j]+" | ");
43     }
44     System.out.println("");
45 }
46 }
47 }
```


Solução do exercício 3

```
Ex3Matriz.java
1 public class Ex3Matriz {
2     public static void main(String[] args) {
3
4         int[][] mat;
5         mat = new int[8][8];
6         int i,j;
7
8         for(i=0;i<8;i=i+1){
9             for(j=0;j<8;j=j+1){
10                 if(j<=i){
11                     mat[i][j]=1;
12                 }
13                 else{
14                     mat[i][j]=0;
15                 }
16             }
17         }
18         System.out.println("\n\nImprimindo a matriz ");
19         for(i=0;i<8;i=i+1){
20             for(j=0;j<8;j=j+1){
21                 System.out.print(mat[i][j]+" | ");
22             }
23             System.out.println("");
24         }
25     }
26 }
27
```

Solução do exercício 4

Ex4Matriz.java

```
1  import java.util.Scanner;
2  public class Ex4Matriz{
3      public static void main(String[] args){
4
5          int[][] mat;
6          int ord=3;
7          mat = new int[ord][ord];
8          int i,j;
9          Scanner entra = new Scanner(System.in);
10
11         for(i=0;i<ord;i++){ //loop que percorre a linha
12             for(j=0;j<ord;j++){ //loop que percorre a coluna
13                 System.out.print("Digite o valor da posicao ["+(i+1)+"] ["+(j+1)+"] da matriz: ");
14                 mat[i][j]=entra.nextInt();
15             }
16         }
17
18         System.out.println("\nImprimindo a matriz ");
19         for(i=0;i<ord;i++){
20             for(j=0;j<ord;j++){
21                 System.out.print(mat[i][j]+" | ");
22             }
23             System.out.println("");
24         }
```

Solução do exercício 4

```
Ex4Matriz.java
25 System.out.println("\nImprimindo a diagonal principal da matriz ");
26 for(i=0;i<ord;i++){
27     for(j=0;j<ord;j++){
28         if (i==j)
29             System.out.print(mat[i][j]);
30         else
31             System.out.print(" ");
32     }
33     System.out.println("");
34 }
35 System.out.println("\nImprimindo a diagonal secundaria da matriz ");
36 for(i=0;i<ord;i++){
37     for(j=0;j<ord;j++){
38         if (i+j==ord-1)
39             System.out.print(mat[i][j]);
40         else
41             System.out.print(" ");
42     }
43     System.out.println("");
44 }
45 }
46 }
```

Solução do exercício 5

```
Ex5Matriz.java
1  import java.util.Scanner;
2  public class Ex5Matriz{
3      public static void main(String[] args){
4
5          int[][] mat;
6          int ord=3;
7          mat = new int[ord][ord];
8          int i,j;
9          Scanner entra = new Scanner(System.in);
10
11         for(i=0;i<ord;i++){ //loop que percorre a linha
12             for(j=0;j<ord;j++){ //loop que percorre a coluna
13                 System.out.print("Digite o valor da posicao ["+(i+1)+"] ["+(j+1)+"] da matriz: ");
14                 mat[i][j]=entra.nextInt();
15             }
16         }
17
18         System.out.println("\nImprimindo a matriz ");
19         for(i=0;i<ord;i++){
20             for(j=0;j<ord;j++){
21                 System.out.print(mat[i][j]+" | ");
22             }
23             System.out.println("");
24         }
```

Solução do exercício 5

```
Ex5Matriz.java
25  /*imprima todos os elementos que se encontram
26  em posições cuja linha mais coluna formam um número par.
27  */
28  System.out.println("\nImprimindo elementos ");
29  for(i=0;i<ord;i++){
30      for(j=0;j<ord;j++){
31          if((i+j)%2==0)
32              System.out.print(" "+mat[i][j]);
33          else
34              System.out.print(" ");
35      }
36      System.out.println("");
37  }
38  }
39  }
```

Solução do exercício 6

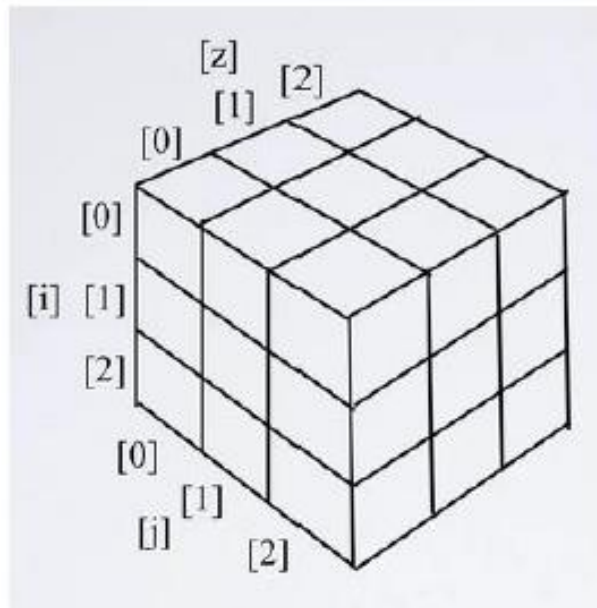
```
Ex6Matriz.java
1  import java.util.Scanner;
2  public class Ex6Matriz{
3      public static void main(String[] args){
4
5          int[][] mat;
6          int ord=3;
7          mat = new int[ord][ord];
8          int i,j, princ=0,demais=0;
9          Scanner entra = new Scanner(System.in);
10
11         for(i=0;i<ord;i++){ //loop que percorre a linha
12             for(j=0;j<ord;j++){ //loop que percorre a coluna
13                 System.out.print("Digite o valor da posicao ["+(i+1)+"]["+(j+1)+"] da matriz: ");
14                 mat[i][j]=entra.nextInt();
15                 while(mat[i][j]<0 || mat[i][j]>1){
16                     System.out.print("Vc digitou um valor inadequado. Digite apenas 0 ou 1: ");
17                     mat[i][j]=entra.nextInt();
18                 }
19             }
20         }
21         System.out.println("\nImprimindo a matriz  ");
22         for(i=0;i<ord;i++){
23             for(j=0;j<ord;j++){
24                 System.out.print(mat[i][j]+" | ");
25             }
26             System.out.println("");
27         }
28     }
29 }
```

Solução do exercício 6

```
Ex6Matriz.java
28  for(i=0;i<ord;i++){
29      for(j=0;j<ord;j++){
30          if(i==j)
31              princ=princ+mat[i][j];
32          else
33              demais=demais+mat[i][j];
34      }
35  }
36  if(princ==ord && demais==0)
37      System.out.print("Matriz identidade");
38  else
39      System.out.print("Matriz nao identidade");
40  }
41 }
```

Array Multi-Dimensional

Considerações sobre uso de Array Multi-dimensional: o termo Array Multi-dimensional é usado para definir estruturas que possuem duas ou mais dimensões. Eventualmente podemos ter a necessidade de utilizar um array com 3 dimensões.



Para declarar esse array é necessário usar a seguinte instrução:

```
tipoDeDado nomeArray[][][] = new tipoDeDado [qtdeMax-i][ qtdeMax-j][ qtdeMax-z];
```

Exemplo: para declarar um array chamado tri usamos a seguinte instrução:

```
int tri[][][] = new int [3][3][3];
```


Exercícios

1) Criar um programa em Java para inserir e imprimir dados inteiros em um Array de 3 dimensões.

O programa deve ter a saída parecida com a imagem abaixo.

Obs: os valores de 1 à 27 foram digitados pelo usuário.

```
Valores do cubo:
[0][0][0]=1 | [0][0][1]=2 | [0][0][2]=3 |
[0][1][0]=4 | [0][1][1]=5 | [0][1][2]=6 |
[0][2][0]=7 | [0][2][1]=8 | [0][2][2]=9 |

[1][0][0]=10 | [1][0][1]=11 | [1][0][2]=12 |
[1][1][0]=13 | [1][1][1]=14 | [1][1][2]=15 |
[1][2][0]=16 | [1][2][1]=17 | [1][2][2]=18 |

[2][0][0]=19 | [2][0][1]=20 | [2][0][2]=21 |
[2][1][0]=22 | [2][1][1]=23 | [2][1][2]=24 |
[2][2][0]=25 | [2][2][1]=26 | [2][2][2]=27 |
```

Exercícios

2) Faça um programa que crie uma matriz 3x3x3 onde cada elemento da matriz será igual a soma de seus índices.

Por exemplo: $M[1][2][1] = 1+2+1 = 4$

Assim, obtenha a soma de todos os elementos da matriz e obtenha a soma dos elementos cujos valores são pares e a soma dos elementos cujos valores são ímpares. Imprimir a matriz, e em seguida as somas obtidas.

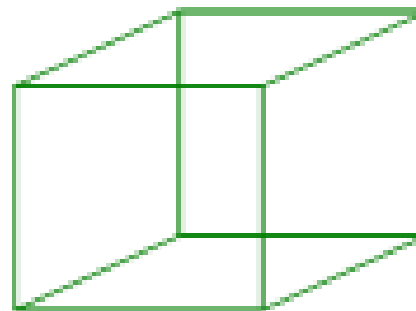
1 Dimension



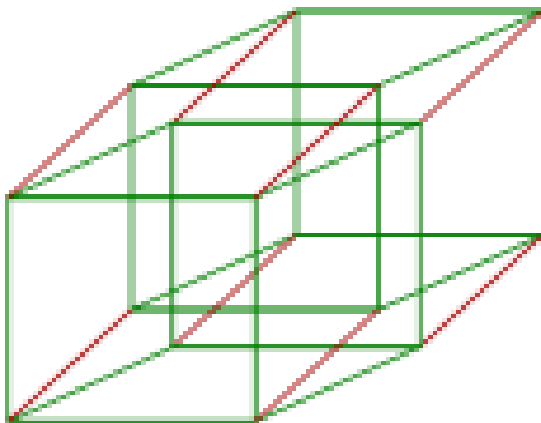
2 Dimensions



3 Dimensions



4 Dimensions



5 Dimensions

