

Material de Apoio Aula 13

Arrays

Uma matriz consiste em uma estrutura de dados homogênea, representando uma coleção de um determinado tipo de dado. Uma matriz (ou array bidimensional) contém um número fixo de elementos de um mesmo tipo representados em um plano. Cada elemento encontra-se armazenado em uma posição da matriz, podendo ser acessado por dois índices, um representando a linha e outro representando a coluna (correspondendo aos eixos x e y de um plano de coordenadas). O tamanho de uma matriz é determinado informando a posição inicial e a final de cada dimensão.

Sintaxe para definição de uma matriz em Java

```
<tipo> <identificador> [<dim_linhas>][<dim_colunas>;
```

Exemplos:

```
double equacoes[3][4]; // Matriz de números reais, com 3 linhas e 4 colunas  
Carro frota[3][10]; // Matriz de carros, com 3 linhas e quatro colunas
```

É importante ter uma definição clara do que representa a matriz. Nos exemplos acima, a matriz `equacoes` pode representar um sistema de equações de segundo grau (do tipo $ax^2 + bx + c = d$), onde cada linha representa uma equação diferente e cada coluna os valores a , b , c e d correspondentes a cada equação. A matriz `frota`, por sua vez, pode representar a frota de carros de uma empresa, neste caso, cada linha representa um tipo diferente de veículo (por exemplo, moto, passeio, furgão) e cada linha representa um determinado veículo.

Note que uma matriz em Java também é um objeto, podendo deve ser explicitamente instanciado. No momento em que esta instanciação for realizada é necessário informar o número de linhas e o número de colunas da matriz. Estes tamanhos são fixo e não poderão ser alterados.

Criação dinâmica de uma matriz em Java

```
<identificador> = new <tipo> [<dim_linhas>][<dim_colunas>;
```

Exemplo

```
frota = new Carro[3][10];
```

Uma possibilidade aberta com o uso de matrizes é a criação de um número não uniforme de colunas para cada linha. Por exemplo, suponha que a matriz representando uma frota de carros, não necessariamente haverá o mesmo número de veículos para cada tipo. Poderíamos ter o caso onde a frota é composta de 5 motos, 10 carros de passeio e 3 furgões.

Criação dinâmica de uma matriz em Java com número variado de colunas

```
frota = new Carro[3][]; // Cria uma matriz com três linhas  
frota[0] = new Carro[5]; // 5 colunas para a linha "motos"  
frota[1] = new Carro[10]; // 5 colunas para a linha "carros de passeio"  
frota[2] = new Carro[3]; // 5 colunas para a linha "furgões"
```

Importante observar que neste momento os objetos da classe `Carro` ainda não foram criados. A criação deve ser explícita:

De um carro na matriz

```
frota[1][2] = new Carro(); // Criando o terceiro carro de passeio
```

Exercícios

1. Faça uma classe que manipule em seu estado interno uma matriz de inteiros. Implemente um método construtor que construa a matriz a partir de dois parâmetros recebidos, um representando o número de linhas, outro, o de colunas. Implemente 3 métodos para inicializar os elementos da matriz como segue:
 - a) `void inicializaRandomico()`: Cada elemento recebe um valor randômico entre 0 e 100.
 - b) `void inicializaSoma()`: Cada elemento recebe a soma do índice linha e coluna em que se encontra.
 - c) `void inicializaDiagonal()`: Aplicando a seguinte regra:
 - o Caso a o índice da linha seja igual ao índice da coluna, atribua o valor 0 ao elemento;
 - o Caso a o índice da linha seja maior ao índice da coluna, atribua o valor -1 ao elemento;
 - o Caso a o índice da linha seja menor ao índice da coluna, atribua o valor 1 ao elemento.
2. Na classe criada no exercício anterior implemente um novo método que retorne o maior elemento encontrado na matriz: `int maior()`.

3. Faça uma nova versão para o método do exercício anterior para retornar um array (vetor) de tamanho 2 representando a posição em que o maior elemento se encontra na matriz: `int[2] maiorPosicao()`. A primeira posição do vetor retornado representa a linha onde o maior elemento se encontra e a segunda a coluna.

4. A partir do Exercício 1.a:

- Apresente os valores da diagonal secundária.
- Apresente os valores acima da diagonal principal.
- Apresente os valores abaixo da diagonal principal.

5. O problema do “O homem que calculava”:

- Implemente um novo método de inicialização na classe desenvolvida no exercício 1 que inicialize a primeira posição de uma matriz de inteiros (linha = 1, coluna = 1) com o valor 1 e, em cada linha, cada coluna deve possuir o dobro da coluna anterior. Ao passar para linha = 2, a primeira coluna deve possuir o dobro da última coluna da linha anterior. Apresente esta matriz, faça para uma matriz quadrada de tamanho 2, 3 e 4.

Exemplo de matriz resultante:

2	4	8
16	32	64
128	256	512

6. Um construtor tem contratos para construir 3 estilos de casa: moderno, mediterrâneo e colonial. A quantidade de material empregada em cada tipo de casa é dada pela matriz (eventuais semelhanças são meras coincidências).

	Ferro	Madeira	Vidro	Tinta	Tijolo
Moderno	5	10	16	7	17
Mediterrâneo	6	18	12	9	21
Colonial	7	25	8	5	13

- Implemente uma classe constrói, que possui em seu estado interno a representação dos custos acima.
- Implemente um método que receba como parâmetro 3 valores inteiros, onde cada valor corresponde ao número de casas do tipo moderno, mediterrâneo e colonial que ele deve construir. Este método deve imprimir na tela a quantidade de material a ser utilizada.
- Estenda a classe construída nos itens a e b deste exercício. Os objetos devem manter em seu estado interno a representação dos custos de cada tipo de material (ferro, madeira, vidro, tinta e tijolo custam, respectivamente, 15, 8, 5, 1 e 10 u.c.p.). A nova versão do método desenvolvido no item b deve, além de imprimir a quantidade de material, deve também informar o custo total das obras.

(Exercício adaptado de Boldrini, Costa, Figueiredo, Wetzler, Álgebra Linear, 3a. Ed., São Paulo, Harbra, 1980)

7. No método `public static void main(String args[])` implemente um algoritmo para multiplicação de duas matrizes 10 linhas por 10 colunas.

8. Refaça o exercício 7 com duas matrizes, uma de tamanho $[n][m]$ e outra de tamanho $[m][n]$, onde n e m são valores determinados pelo usuário.

9. A empresa de Turismo XYZ TUR, na última temporada de verão fez uma pesquisa entre seus clientes no Rio Grande do Sul, para saber: praia de preferência (Torres, Arroio do Sal, Curumin, Arroio Teixeira, Capão Novo, Capão da Canoa, Atlântida, Rainha do Mar, Mariluz, Imbé, Tramandaí, Cidreira, Pinhal e Quintão) e renda mensal. A pesquisa foi feita com 300 turistas e os dados foram armazenados em uma matriz com as linhas representando as praias na ordem apresentada e as colunas representando as seguintes faixas de renda (R\$ 0-300, 301-500, 501-800, 801-1000, 1001-2000, 2001-4000 e 4001-...). Implemente uma classe que contenha em seu estado interno estas informações e métodos que forneçam os seguintes dados: (Exercício adaptado de A. I. Orth, Algoritmos e Programação, Porto Alegre, Olavo Bilac, 2001)

- Qual a praia preferida pelo maior número de turistas.
- A média da renda mensal dos turistas desta empresa.
- O número de turistas por praia.
- A renda média por praia.
- Qual a praia com maior média de renda mensal.