Aula 16: Arrays

Professor(a): Virgínia Fernandes Mota
http://www.dcc.ufmg.br/∼virginiaferm

ALGORITMOS E ESTRUTURAS DE DADOS - SETOR DE INFORMÁTICA

Arrays

- Ao término desta aula, você será capaz de:
  - declarar e instanciar arrays;
  - popular e percorrer arrays.

O problema

- Dentro de um bloco, podemos declarar diversas variáveis e usá-las:

```
1  int idade1;
2  int idade2;
3  int idade3;
4  int idade4;
```

- Nada bom, certo?
- Para facilitar esse tipo de caso podemos declarar um vetor (array) de inteiros:

```
1  int[] idades;
```

O problema

- O int[] é um tipo.
- Um array é sempre um objeto, portanto, a variável idades é uma referência.
- Vamos precisar criar um objeto para poder usar o array. Como criamos o objeto-array?

```
1  idades = new int[10];
2  //para acessar posições
3  idades[5] = 10;
```

O problema

- No Java, os índices do array vão de 0 a n-1.
- Se você tentar acessar uma posição fora desse alcance: Exception ArrayOutOfBounds.
- Importante: Muitas vezes utilizamos outros recursos em vez de arrays, em especial os pacotes de coleções do Java, que veremos mais adiante no curso.

Arrays de referências

- É comum ouvirmos "array de objetos".
- Correto: O objeto está na memória principal e, no seu array, só ficam guardadas as referências (endereços).

```
1  Conta[] minhasContas;
2  minhasContas = new Conta[10];
```

- Quantas contas foram criadas aqui?

Arrays de referências

- Por enquanto, eles se referenciam para lugar nenhum (null). Se você tentar:

```
1 System.out.println(minhasContas[0].saldo);
```

- Erro de execução!!!
- Você deve popular o array antes!

Arrays de referências

```
1  Conta contaNova = new Conta();
2  contaNova.saldo = 1000.0;
3  minhasContas[0] = contaNova;
4
5  //Ou você pode fazer isso diretamente:
6
7  minhasContas[1] = new Conta();
8  minhasContas[1].saldo = 3200.0;
```

- Um array de tipos primitivos guarda valores, um array de objetos guarda referências.

Percorrendo um array

```
1  public static void main(String args[]) {
2    int[] idades = new int[10];
3    for (int i = 0; i < 10; i++) {
4      idades[i] = i * 10;
5    }
6    for (int i = 0; i < 10; i++) {
7      System.out.println(idades[i]);
8    }
9  }
```

Percorrendo um array

- E se o array vier como argumento em um método?

```
1  void imprimeArray(int[] array) {
2    // não compila!!
3    for (int i = 0; i < ????; i++) {
4      System.out.println(array[i]);
5    }
6  }
```

Percorrendo um array

- Todo array em Java tem um atributo que se chama **length**!

```
1  void imprimeArray(int[] array) {
2    for (int i = 0; i < array.length; i++) {
3      System.out.println(array[i]);
4    }
5  }
```

  - Observação: A partir do momento que um array foi criado, ele não pode mudar de tamanho.
  - Se você precisar de mais espaço, será necessário criar um novo array e, antes de se referir a ele, copie os elementos do array velho.

Percorrendo um array

- No caso de você não ter necessidade de manter uma variável com o índice que indica a posição do elemento no vetor, podemos usar o **enhanced-for**.

```
1  class AlgumaClasse{
2    public static void main(String args[]) {
3      int[] idades = new int[10];
4      for (int i = 0; i < 10; i++) {
5        idades[i] = i * 10;
6      }
7
8      // imprimindo todo o array
9      for (int x : idades) {
10       System.out.println(x);
11     }
12   }
13 }
```

Percorrendo um array

- Não precisamos mais do length para percorrer matrizes cujo tamanho não conhecemos:

```
1  class AlgumaClasse {
2    void imprimeArray(int[] array) {
3      for (int x : array) {
4        System.out.println(x);
5      }
6    }
7  }
```

Exercícios

- 1. Volte ao nosso sistema de Funcionario e crie uma classe Empresa dentro do mesmo arquivo .java. A Empresa tem um nome, cnpj e uma referência a um array de Funcionario, além de outros atributos que você julgar necessário.

```
1  class Empresa {
2    // outros atributos
3    Funcionario[] empregados;
4    String cnpj;
5  }
```

- 2. A Empresa deve ter um método adiciona, que recebe uma referência a Funcionario como argumento e guarda esse funcionário. Algo como:

```
1  void adiciona(Funcionario f) {
2    // algo tipo:
3    //   this.empregados[ ??? ] = f;
4    // mas que posição colocar?
5  }
```

Exercícios

- 3. Crie uma classe TestaEmpresa que possuirá um método main. Dentro dele crie algumas instâncias de Funcionario e passe para a empresa pelo método adiciona.
- 4. Percorra o atributo empregados da sua instância da Empresa e imprima os salários de todos seus funcionários. Para fazer isso, você pode criar um método chamado mostraEmpregados dentro da classe Empresa:

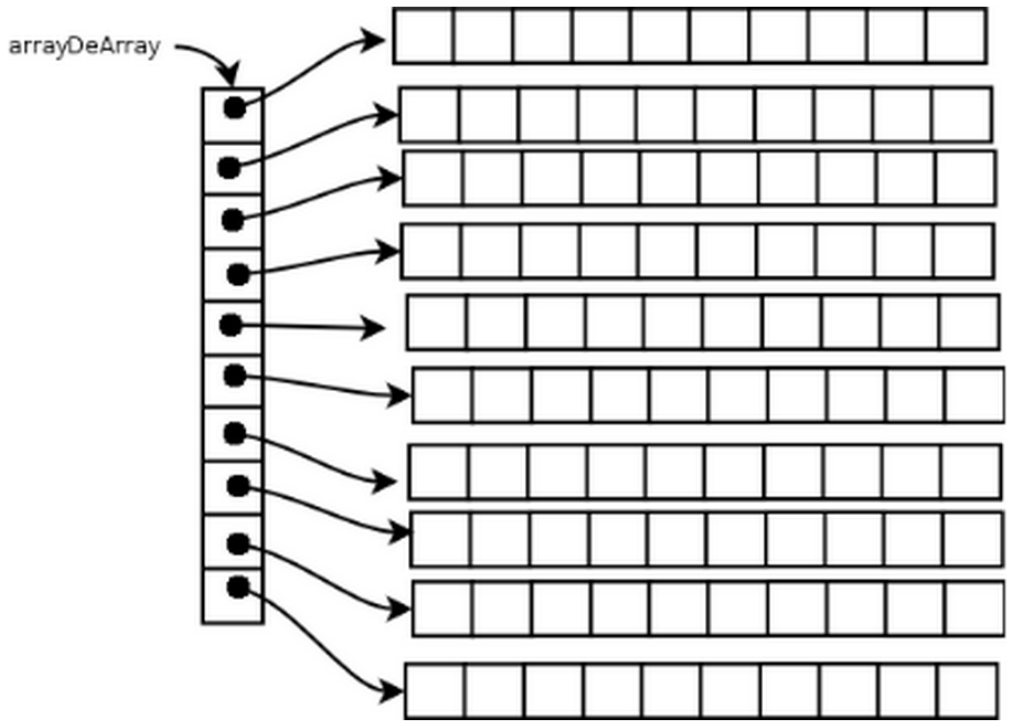
```
1  void mostraEmpregados() {
2    for (int i = 0; i < this.empregados.length; i++) {
3      System.out.println("Funcionário na posição: " + i);
4      // preencher para mostrar outras informacoes do
           funcionario
5    }
6  }
```

Exercícios

- 5. Caso o array já esteja cheia no momento de adicionar um outro funcionário, criar um novo maior e copiar os valores. Isto é, fazer a realocação já que java não tem isso: um array nasce e morre com o mesmo length.

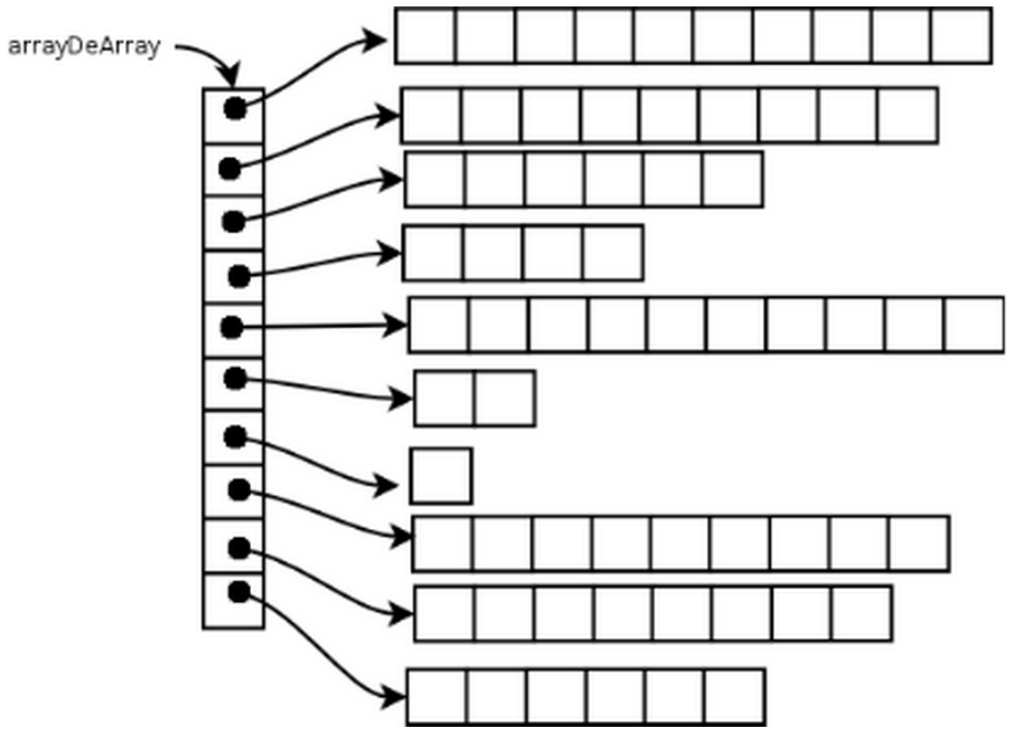
Um pouco mais... de exercícios!

- Arrays podem ter mais de uma dimensão. Isto é, em vez de termos um array de 10 contas, podemos ter um array de 10 por 10 contas e você pode acessar a conta na posição da coluna x e linha y. Na verdade, um array bidimensional em Java é um array de arrays. Pesquise sobre isso.



Um pouco mais... de exercícios!

- Um array bidimensional não precisa ser retangular, isto é, cada linha pode ter um número diferente de colunas. Como? Porque?



Um pouco mais... de exercícios!

- **1.** Vamos testar tudo o que vimos até agora com o seguinte programa:
  - **Classe**: Casa **Atributos**: cor, totalDePortas, portas[]
    Métodos: void pinta(String s), int quantasPortasEstaoAbertas(), void adicionaPorta(Porta p), int totalDePortas()
- Faça o diagrama de classes desse programa.
- Crie uma casa, pinte-a. Crie três portas e coloque-as na casa através do método adicionaPorta, abra e feche-as como desejar. Utilize o método quantasPortasEstaoAbertas para imprimir o número de portas abertas e o método totalDePortas para imprimir o total de portas em sua casa.

Um pouco mais... de exercícios!

- **2.** Escreva uma classe Estatística em Java que contenha métodos que recebam um array de inteiros e calculem:
  - a) a moda dos elementos no array (elemento mais frequente).
  - b) A mediana dos elementos no array (elemento central).
  - c) a média.
- **3**. Utilize uma matriz quadrada de tamanho n para construir as n primeiras linhas do **Triângulo de Pascal**.

Na próxima aula...

Modificadores de acesso e atributos de classe