Lógica de **P**rogramação

Unidade 18 – Arrays: coleções estáticas de dados

QI ESCOLAS E FACULDADES
Curso Técnico em Informática

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

Nesta unidade estudaremos as estruturas de armazenamento coletivo, também conhecidas como *arrays* (arranjos).

O QUE É UM ARRAY?

Um *array* é um **objeto** capaz de armazenar um número **fixo** de valores de **um único tipo**. A quantidade de elementos que armazena é estabelecida quando ele é criado e após a criação seu comprimento de mantém fixo (ORACLE, 2012).

O uso de *arrays* é indicado quando temos uma certa quantidade de elementos que serão manipulados/armazenados. Por exemplo: as notas de um aluno, as questões de uma prova, as alternativas das questões, um conjunto de números, e assim por diante.

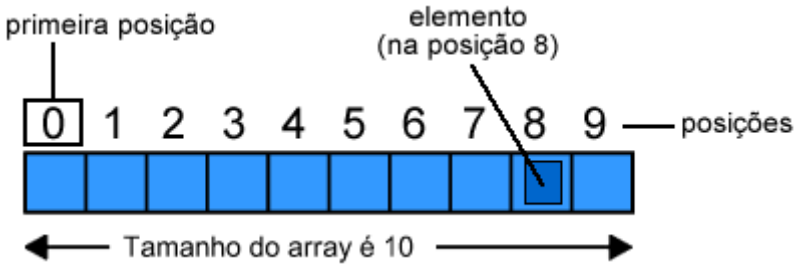


Figura 1 – Array de 10 elementos[1]

"Cada item em um array é chamado de elemento, e cada elemento é acessado pela posição numérica. Como na ilustração acima as posições são numeradas a partir do 0. O 9º elemento, por exemplo, é acessado na posição 8" (LIMA, 2006).

CRIANDO E MANIPULANDO UM ARRAY

Para criar um *array* é necessário definir:

- Seu nome;
- Seu tipo (int, boolean, String, etc);
- A quantidade de elementos (um número inteiro maior que 0).

[1] Fonte: http://www.plugmasters.com.br/sys/materias/535/1/Arrays-em-Java

Criando um array

A declaração de um *array* utiliza um conjunto de colchetes vazio ao lado do tipo. O tipo pode ser tanto primitivo quanto de referência.

> ***Tipos primitivos**: são os tipos de dados básicos da linguagem, com eles podemos criar outros tipos. Exemplos: int, char, byte, boolean, etc.*
>
> ***Tipos de referência**: são as classes do sistema, tanto as do Java quanto as criadas pelo programador. Exemplos: String, Pessoa, etc.*

1ª forma: Declaração e instância em linhas separadas

```
int[] meuArray;
meuArray = new int[5];
```

O exemplo acima primeiramente declara o *array*, utilizando o tipo desejado seguido de colchetes vazios e o nome que se deseja atribuir ao *array*. Em outra linha, o comando *new* é responsável pela criação do objeto na memória. No exemplo, seria criado um *array* com capacidade para 5 números inteiros, organizados em índices de 0 até 4. Cria-se um *array* vazio, pronto para receber elementos.

2ª forma: Declaração e instância na mesma linha

```
int[] meuArray = new int[5];
```

O exemplo acima é uma forma abreviada de declarar e instanciar o *array* também vazio.

3ª forma: Declaração com atribuição de valores

```
int[] pares = {0,2,4,6,8};
String[] cores = {"Azul", "Vermelho", "Amarelo", "Verde"};
```

O exemplo acima demonstra como criar um *array* já com elementos armazenados. O primeiro exemplo criaria um *array* com 5 elementos, conforme a figura 2:

0	1	2	3	4
0	**2**	**4**	**6**	**8**

Figura 2 – array "pares"

O segundo exemplo criaria um *array* chamado "cores" conforme mostra a figura 3:

0	1	2	3

Azul	Vermelho	Amarelo	Verde

Figura 3 - array "cores"

Observação: quando se utiliza a terceira forma, ele não traz posições vazias, mas podemos substituir o conteúdo de alguma posição por outro valor.

Armazenando valores no array

Após a declaração e instância do *array*, ele esta pronto para armazenar valores. Para isso, é necessário indicar em qual posição queremos armazenar o valor. Esta posição pode ser indicada por um número inteiro definido ou por uma variável do tipo inteiro que contenha um valor de índice válido.

Vamos utilizar como exemplo o seguinte *array*:

```
int[] numeros = new int[6];
```

0	1	2	3	4	5

Figura 4 - array "numeros"

Vamos armazenar um número qualquer na primeira posição do *array*:

```
numeros[0] = 15;
```

0	1	2	3	4	5
15					

Ocupando a posição 0, as demais ficam à disposição para armazenar outros valores. Caso você utilize novamente a posição 0 para armazenar um valor, ele substituirá o valor antigo pelo novo. Observe o exemplo:

```
numeros[0] = 20;
```

0	1	2	3	4	5
20					

Preenchendo outras posições:

```
numeros[1] = 8;
numeros[4] = 16;
```

0	1	2	3	4	5
20	**8**			**16**	

A posição pode ser indicada por uma variável inteira. Observe o exemplo (considere que o *array* está vazio):

```
int i = 0; //declara a variável e inicializa com 0
```

```
valores[i]=15;//armazena o valor 15 na posição i (0)
i++;//incrementa o valor de i
valores[i]=21;//armazena o valor 21 na posição i (1)
i=i+2;//aumenta 2 no valor de i
valores[i]=33;//armazena o valor 33 na posição i (3)
```

0	1	2	3	4	5
15	**21**		**33**		

Se tentarmos acessar uma posição que não existe, ocorrerá um erro em tempo de execução. Observe o exemplo:

```
int x = 10;
numeros[x] = 15; //ERRO! A POSIÇÃO 10 NÃO EXISTE!
```

Preenchendo um array com valores informados pelo usuário

Para preencher um *array* com valores informados pelo usuário podemos utilizar um laço de repetição. Observe o exemplo, que preencherá um *array* criado na classe *Main* com valores digitados no terminal:

```
1  import java.util.Scanner;
2  public class Main{
3      public static void main(String args[]){
4          Scanner ler = new Scanner(System.in);
5          int[] numeros = new int[6];
6
7          for(int i = 0; i< 6; i++){
8              System.out.print("Digite um número: ");
9              numeros[i] = ler.nextInt();
10         }
11     }
12 }
```

Figura 5 – Exemplo de código

Observe que na linha 9 foi utilizada a variável "i" para indicar a posição que receberá o elemento digitado pelo usuário. Assim, a cada volta do *loop*, o número digitado pelo usuário é armazenado numa posição diferente, partindo da primeira (0). Também poderíamos preencher o *array* de trás para frente, invertendo o for:

```
1  import java.util.Scanner;
2  public class Main{
3      public static void main(String args[]){
4          Scanner ler = new Scanner(System.in);
5          int[] numeros = new int[6];
6
7          for(int i = 5; i>=0; i--){
8              System.out.print("Digite um número: ");
9              numeros[i] = ler.nextInt();
10         }
11     }
12 }
```

Figura 6 – Exemplo de código

Exibindo valores armazenados no array

Para exibir os valores de um *array* podemos utilizar um laço de repetição, imprimindo uma posição de cada vez no terminal, ou utilizar o método *toString* da classe *Arrays*.

Utilizando um loop para exibir o conteúdo de um array

```
1  import java.util.Scanner;
2  public class Main{
3      public static void main(String args[]){
4          Scanner ler = new Scanner(System.in);
5          int[] pares = {0,2,4,6,8};
6
7          System.out.println("Números pares:");
8          for(int i=0;i<5; i++){
9              System.out.println(pares[i]);
10         }
11     }
12 }
```

Figura 7

Resultado no terminal:

```
Números pares:
0
2
4
6
8
```

Figura 8

Utilizando a classe Arrays para exibir o conteúdo de um array

A classe *Arrays* deve ser importada no início da classe. O método toString já possui um formato padrão de exibição, que apresenta os elementos entre colchetes separados por ponto e vírgula. Observe o exemplo:

```
1  import java.util.Scanner;
2  import java.util.Arrays;
3  public class Main{
4      public static void main(String args[]){
5          Scanner ler = new Scanner(System.in);
6          int[] pares = {0,2,4,6,8};
7
8          System.out.println("Números pares:");
9          System.out.println(Arrays.toString(pares));
10     }
11 }
```

Figura 9

Resultado no terminal:

```
Números pares:
[0, 2, 4, 6, 8]
```

Figura 10

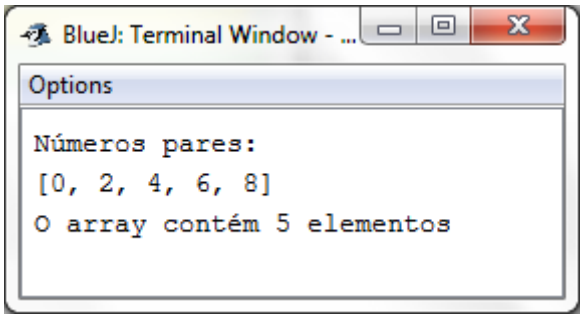
O atributo lenght

O atributo *lenght* armazena a quantidade de elementos que um *array* pode armazenar (considera inclusive as posições vazias). Observe seu uso na linha 10 do exemplo da figura 11:

```
1  import java.util.Scanner;
2  import java.util.Arrays;
3  public class Main{
4      public static void main(String args[]){
5          Scanner ler = new Scanner(System.in);
6          int[] pares = {0,2,4,6,8};
7
8          System.out.println("Números pares:");
9          System.out.println(Arrays.toString(pares));
10         System.out.println("O array contém " + pares.length + " elementos");
11     }
12 }
```

Figura 11

Resultado no terminal:



UM ARRAY COMO ATRIBUTO DE UMA CLASSE

Considere que um treinador de um nadador precisa guardar os tempos que seu atleta leva para realizar o nado de 50 metros. Durante o treino, ele repete o percurso 10 vezes, e cada vez que ele faz o percurso o treinador anota o tempo, para depois averiguar a média de tempo, a maior marca e a menor marca. Considerando isso, entendemos que o treino de um nadador possui um conjunto de 10 tempos. Vamos observar o diagrama de classe:

Treino
-nomeAtleta: String -marcas:double[10]
+Treino() +gets/sets +armazenarMarca(numero:int, tempo:double):void +calcularMediaDeMarcas():double +obterMaiorMarca():double +toString():String

Observe que o atributo “marcas” é um conjunto de valores *double* com capacidade para 10 elementos. Vamos analisar o código da classe.

```
1  import java.util.Arrays;
2  public class Treino{
3      private String nome;
4      private double[] marcas;
5
6      public Treino(){
7          this.marcas = new double[10];
8      }
9
10     public String getNome(){return this.nome;}
11     public double[] getMarcas(){return this.marcas;}
12     public void setNome(String nome){this.nome=nome;}
13     public void setMarcas(double[] marcas){this.marcas=marcas;}
14
15     public void armazenarMarca(int numero, double marca){
16         if(numero>=0 && numero<this.marcas.length){
17             this.marcas[numero] = marca;
18         }
19     }
```

Declaramos o atributo marcas na lista de atributos da classe, e depois instanciamos o objeto no construtor, determinando que possui a quantidade de 10 elementos. O método "armazenarMarca" recebe o número da marca por argumento e também a marca que será armazenada. Se o número for um maior ou igual a 0 e menor que a quantidade de elementos, ele armazena a marca no número especificado. Vamos observar o restante do código.

```
    public double calcularMediaDeMarcas(){
        double soma = 0;
        for(int i=0; i<this.marcas.length; i++){
            soma = soma + this.marcas[i];
        }
        return soma/this.marcas.length;
    }

    public double obterMaiorMarca(){
        double maior = this.marcas[0];
        for (int i=1; i<this.marcas.length; i++){
            if(this.marcas[i] > maior){
                maior = this.marcas[i];
            }
        }
        return maior;
    }
    public String toString(){
        return this.nome + "\nMarcas: " + Arrays.toString(this.marcas);
    }
}
```

O método "calcularMedia" soma todas as marcas e retorna a divisão da soma pela quantidade de elementos. Já o método obterMaiorMarca, armazena a marca de número 0 como sendo a maior. Então, parte da posição seguinte (1) comparando todas com a "maior". Se localizar alguma maior, substitui o valor da variável pelo novo valor.

Vamos montar a classe *Main*, de forma bem simples, de modo que o treinador consiga informar o nome do atleta, suas 10 marcas, e depois visualize as marcas, a média de marcas e a maior marca.

```
import java.util.Scanner;
public class Main{
    public static void main(String args[]){
        Scanner ler = new Scanner(System.in);
        Treino t1 = new Treino();

        System.out.print("Informe o nome do atleta: ");
        t1.setNome(ler.next());

        for(int i=0; i<10; i++){
            System.out.print("Informe a marca " + i + ": ");
            t1.armazenarMarca(i, ler.nextDouble());
        }

        System.out.println(t1);
        double media = t1.calcularMediaDeMarcas();
        double maior = t1.obterMaiorMarca();

        System.out.println("Média de marcas: " + media);
        System.out.println("Maior marca: " + maior);
    }
}
```

REFERÊNCIAS

ORACLE. **The Java Tutorials: Arrays**. Disponível em http://docs.oracle.com/javase/tutorial/java/nutsandbolts/arrays.html. Acesso em 03 de novembro de 2012.

LIMA, Dayvid. **Arrays em Java**. Plugmasters, 2006. Disponível em: http://www.plugmasters.com.br/sys/materias/535/1/Arrays-em-Java. Acesso em 25 de setembro de 2012.