Aula 10 – Arranjos e Strings

Norton Trevisan Roman

18 de abril de 2013

Copiando Arranjos

- Como fazemos para copiar um arranjo em outro?

Copiando Arranjos

- Como fazemos para copiar um arranjo em outro?
  - Primeira tentativa

Copiando Arranjos

- Como fazemos para copiar um arranjo em outro?
  - Primeira tentativa

```
public static void main(String[] args) {
    int[] a1 = {0,1,2,3};
    int[] a2 = new int[4];

    a2 = a1;

    for (int val : a1) System.out.print(val+", ");
    System.out.println();
    for (int val : a2) System.out.print(val+", ");
    System.out.println();
}
```

Copiando Arranjos

- Como fazemos para copiar um arranjo em outro?
  - Primeira tentativa

```
public static void main(String[] args) {
    int[] a1 = {0,1,2,3};
    int[] a2 = new int[4];

    a2 = a1;

    for (int val : a1) System.out.print(val+", ");
    System.out.println();
    for (int val : a2) System.out.print(val+", ");
    System.out.println();
}
```

- Aparentemente funciona:

Copiando Arranjos

- Como fazemos para copiar um arranjo em outro?
  - Primeira tentativa

```
public static void main(String[] args) {
    int[] a1 = {0,1,2,3};
    int[] a2 = new int[4];

    a2 = a1;

    for (int val : a1) System.out.print(val+", ");
    System.out.println();
    for (int val : a2) System.out.print(val+", ");
    System.out.println();
}
```

- Aparentemente funciona:

```
$ java AreaCasa
0, 1, 2, 3,
0, 1, 2, 3,
```

Copiando Arranjos

- E se fizermos:

```
public static void main(String[] args) {
    int[] a1 = {0,1,2,3};
    int[] a2 = new int[4];

    a2 = a1;

    a1[3] = 9;

    for (int val : a1) System.out.print(val+", ");
    System.out.println();
    for (int val : a2) System.out.print(val+", ");
    System.out.println();
}
```

Copiando Arranjos

- E se fizermos:

```
public static void main(String[] args) {
    int[] a1 = {0,1,2,3};
    int[] a2 = new int[4];

    a2 = a1;

    a1[3] = 9;

    for (int val : a1) System.out.print(val+", ");
    System.out.println();
    for (int val : a2) System.out.print(val+", ");
    System.out.println();
}
```

- Teremos:

Copiando Arranjos

- E se fizermos:

```
public static void main(String[] args) {
    int[] a1 = {0,1,2,3};
    int[] a2 = new int[4];

    a2 = a1;

    a1[3] = 9;

    for (int val : a1) System.out.print(val+", ");
    System.out.println();
    for (int val : a2) System.out.print(val+", ");
    System.out.println();
}
```

- Teremos:

```
$ java AreaCasa
0, 1, 2, 9,
0, 1, 2, 9,
```

Copiando Arranjos

- E se fizermos:

```
public static void main(String[] args) {
    int[] a1 = {0,1,2,3};
    int[] a2 = new int[4];

    a2 = a1;

    a1[3] = 9;

    for (int val : a1) System.out.print(val+", ");
    System.out.println();
    for (int val : a2) System.out.print(val+", ");
    System.out.println();
}
```

- Teremos:
- O que houve?

```
$ java AreaCasa
0, 1, 2, 9,
0, 1, 2, 9,
```

Copiando Arranjos

- E se fizermos:

```
public static void main(String[] args) {
    int[] a1 = {0,1,2,3};
    int[] a2 = new int[4];

    a2 = a1;

    a1[3] = 9;

    for (int val : a1) System.out.print(val+", ");
    System.out.println();
    for (int val : a2) System.out.print(val+", ");
    System.out.println();
}
```

- Teremos:
- O que houve?
  - Ao mudarmos $a1$ mudamos também $a2$

```
$ java AreaCasa
0, 1, 2, 9,
0, 1, 2, 9,
```

Copiando Arranjos

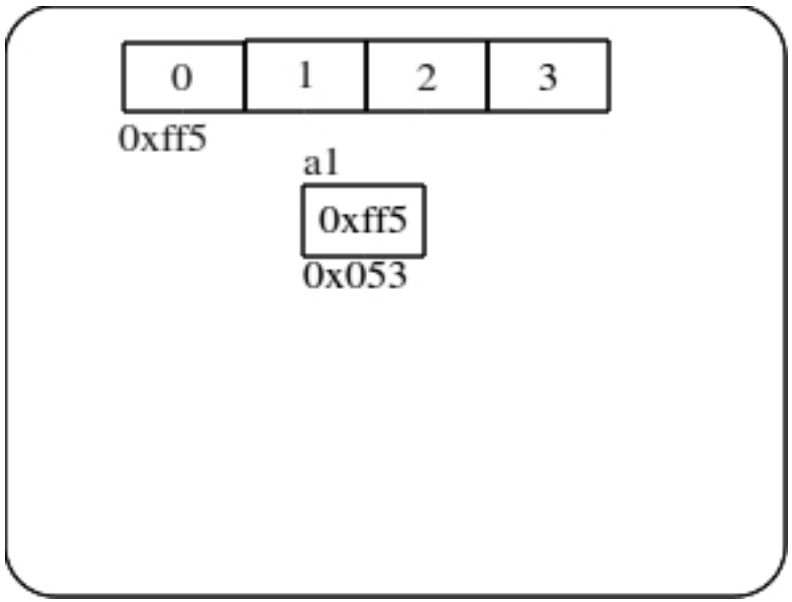
- Voltemos à memória. Quando ambos arranjos são declarados:

```
public static void main(String[] args) {
    int[] a1 = {0,1,2,3};
    int[] a2 = new int[4];

    a2 = a1;

    a1[3] = 9;

    ...
}
```

Copiando Arranjos

- Voltemos à memória. Quando ambos arranjos são declarados:
  - *a*1 é alocado, tendo seus valores inicializados

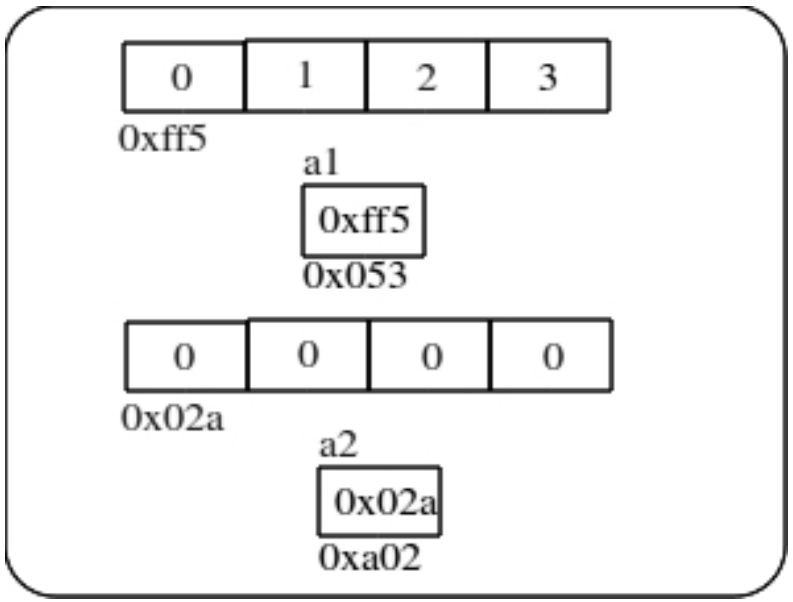
```
public static void main(String[] args) {
    int[] a1 = {0,1,2,3};
    int[] a2 = new int[4];

    a2 = a1;

    a1[3] = 9;

    ...
}
```



Copiando Arranjos

- Voltemos à memória. Quando ambos arranjos são declarados:
  - *a*1 é alocado, tendo seus valores inicializados
  - *a*2 é alocado, tendo seus valores zerados

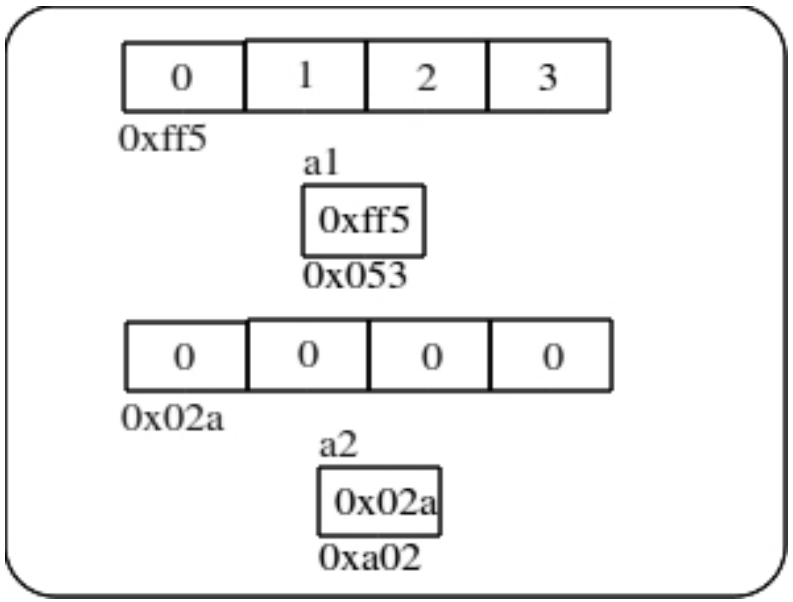
```
public static void main(String[] args) {
    int[] a1 = {0,1,2,3};
    int[] a2 = new int[4];

    a2 = a1;

    a1[3] = 9;

    ...
}
```



Copiando Arranjos

- Voltemos à memória. Quando ambos arranjos são declarados:
  - $a1$ é alocado, tendo seus valores inicializados
  - $a2$ é alocado, tendo seus valores zerados
  - Ao fazermos $a2 = a1$, copiamos o conteúdo de $a1$ para dentro de $a2$

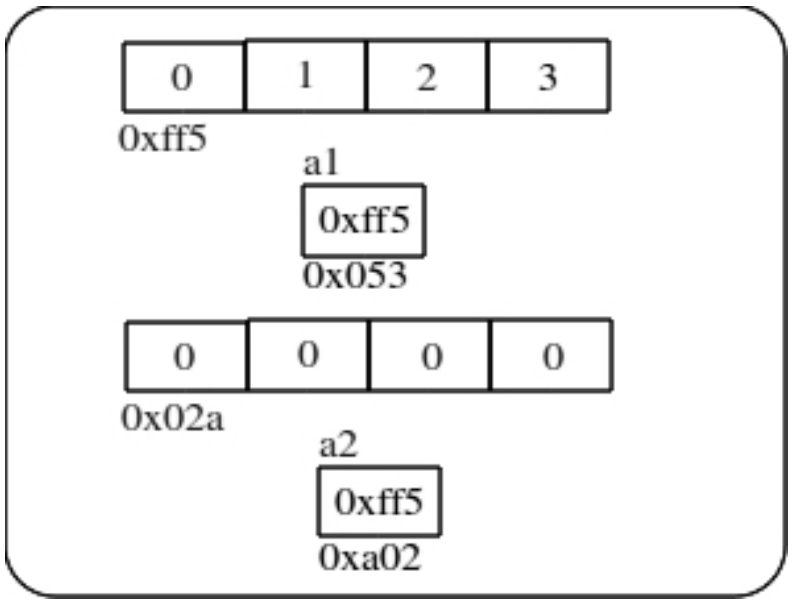
```
public static void main(String[] args) {
    int[] a1 = {0,1,2,3};
    int[] a2 = new int[4];

    a2 = a1;

    a1[3] = 9;

    ...
}
```



Copiando Arranjos

- Voltemos à memória. Quando ambos arranjos são declarados:
  - $a1$ é alocado, tendo seus valores inicializados
  - $a2$ é alocado, tendo seus valores zerados
  - Ao fazermos $a2 = a1$, copiamos o conteúdo de $a1$ para dentro de $a2$

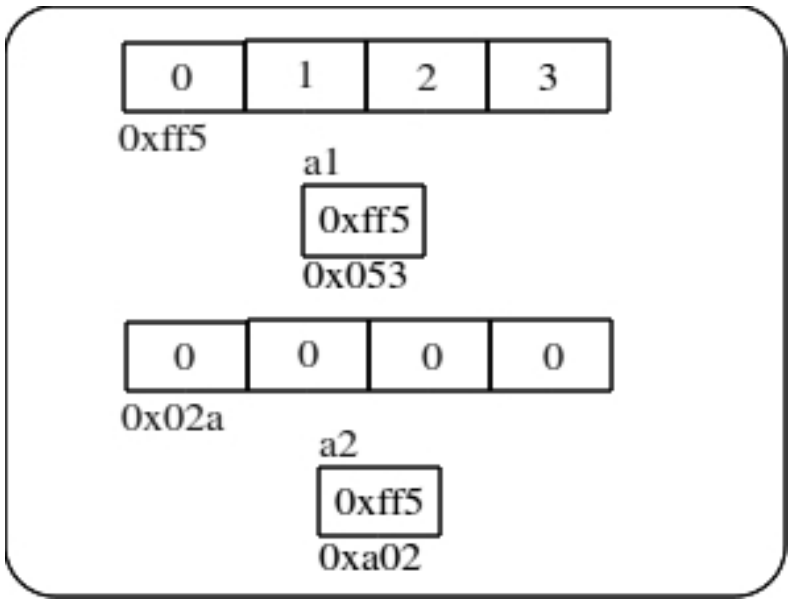
```
public static void main(String[] args) {
    int[] a1 = {0,1,2,3};
    int[] a2 = new int[4];

    a2 = a1;

    a1[3] = 9;

    ...
}
```



Copiando Arranjos

- Voltemos à memória. Quando ambos arranjos são declarados:
  - $a1$ é alocado, tendo seus valores inicializados
  - $a2$ é alocado, tendo seus valores zerados
  - Ao fazermos $a2 = a1$, copiamos o conteúdo de $a1$ para dentro de $a2$
    - ★ Copiamos o endereço (a referência) do arranjo

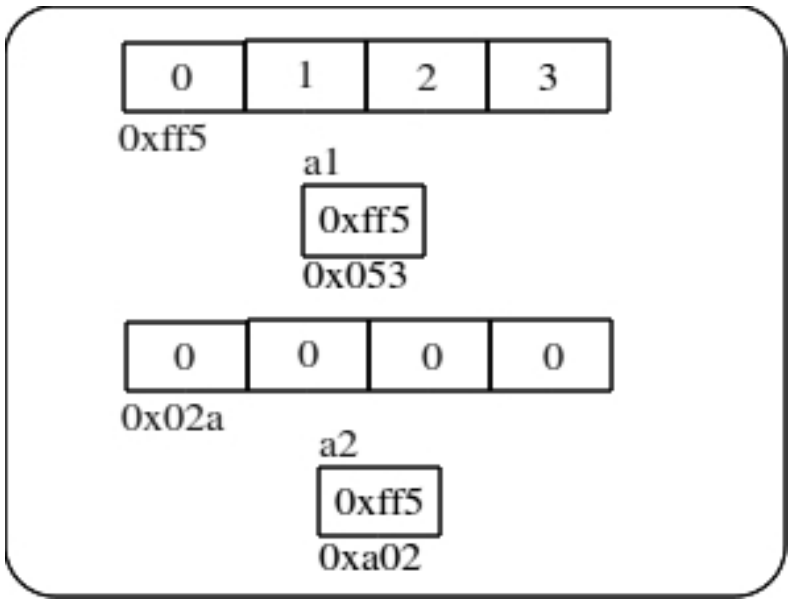
```
public static void main(String[] args) {
    int[] a1 = {0,1,2,3};
    int[] a2 = new int[4];

    a2 = a1;

    a1[3] = 9;

    ...
}
```



Copiando Arranjos

- Voltemos à memória. Quando ambos arranjos são declarados:
  - $a1$ é alocado, tendo seus valores inicializados
  - $a2$ é alocado, tendo seus valores zerados
  - Ao fazermos $a2 = a1$, copiamos o conteúdo de $a1$ para dentro de $a2$
    - ★ Copiamos o endereço (a referência) do arranjo
    - ★ Perdemos a referência ao arranjo antes representado por $a2$

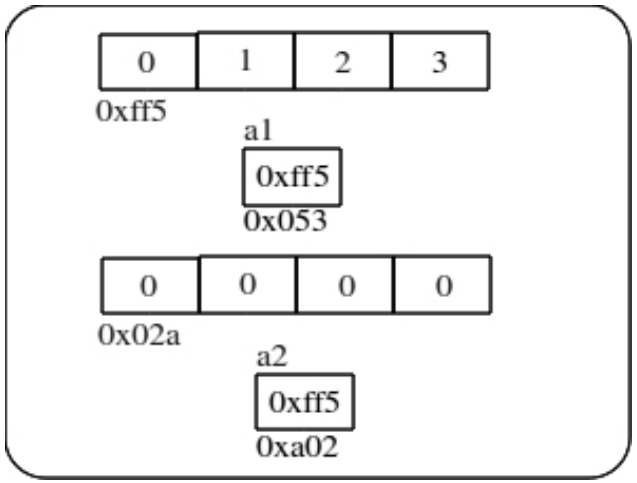
```
public static void main(String[] args) {
    int[] a1 = {0,1,2,3};
    int[] a2 = new int[4];

    a2 = a1;

    a1[3] = 9;

    ...
}
```



Copiando Arranjos

- Ao fazermos $a1[3] = 9$:

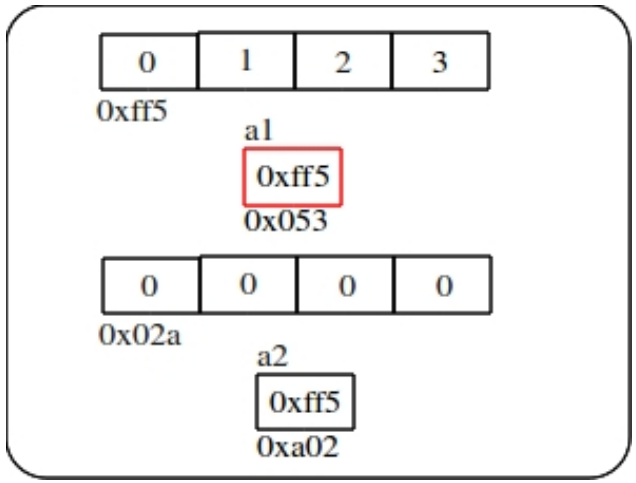
```
public static void main(String[] args) {
    int[] a1 = {0,1,2,3};
    int[] a2 = new int[4];

    a2 = a1;

    a1[3] = 9;

    ...
}
```



Copiando Arranjos

- Ao fazermos $a1[3] = 9$:
  - Vamos ao endereço de memória correspondente a $a1$

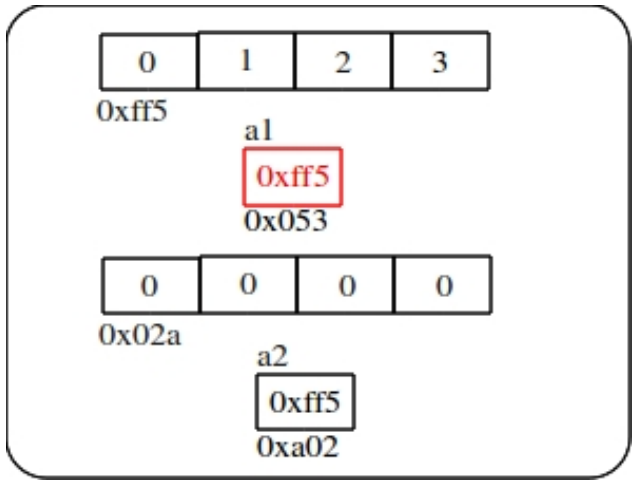
```
public static void main(String[] args) {
    int[] a1 = {0,1,2,3};
    int[] a2 = new int[4];

    a2 = a1;

    a1[3] = 9;

    ...
}
```



Copiando Arranjos

- Ao fazermos $a1[3] = 9$:
  - Vamos ao endereço de memória correspondente a $a1$
  - Lemos seu conteúdo – endereço do arranjo

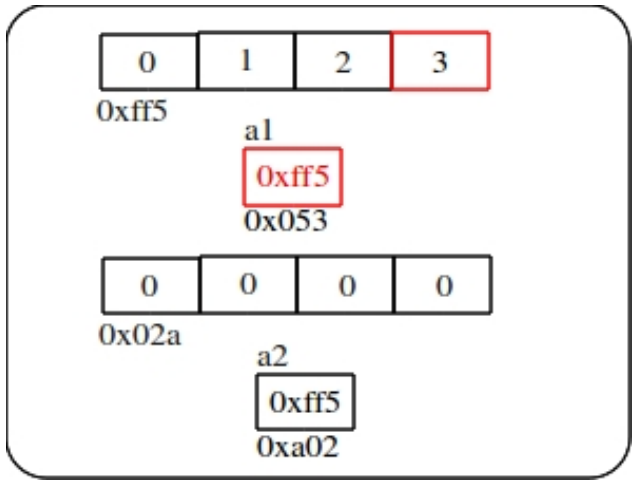
```
public static void main(String[] args) {
    int[] a1 = {0,1,2,3};
    int[] a2 = new int[4];

    a2 = a1;

    a1[3] = 9;

    ...
}
```



Copiando Arranjos

- Ao fazermos $a1[3] = 9$:
  - Vamos ao endereço de memória correspondente a $a1$
  - Lemos seu conteúdo – endereço do arranjo
  - Vamos ao endereço correspondente a $0xff5 + 3 \times 4$

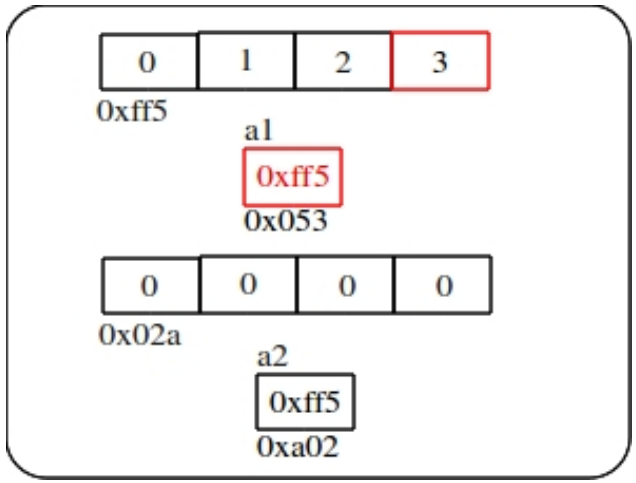
```
public static void main(String[] args) {
    int[] a1 = {0,1,2,3};
    int[] a2 = new int[4];

    a2 = a1;

    a1[3] = 9;

    ...
}
```



Copiando Arranjos

- Ao fazermos $a1[3] = 9$:
  - Vamos ao endereço de memória correspondente a $a1$
  - Lemos seu conteúdo – endereço do arranjo
  - Vamos ao endereço correspondente a $0xff5 + 3 \times 4$
    - ★ Quarto elemento do arranjo

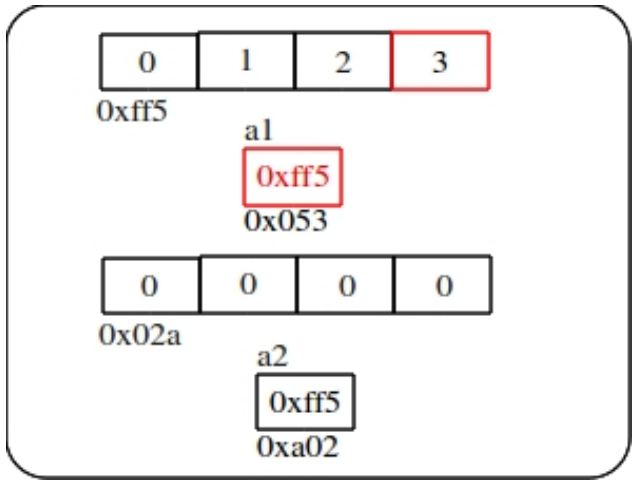
```
public static void main(String[] args) {
    int[] a1 = {0,1,2,3};
    int[] a2 = new int[4];

    a2 = a1;

    a1[3] = 9;

    ...
}
```



Copiando Arranjos

- Ao fazermos $a1[3] = 9$:
  - Vamos ao endereço de memória correspondente a $a1$
  - Lemos seu conteúdo – endereço do arranjo
  - Vamos ao endereço correspondente a $0xff5 + 3 \times 4$
    - ★ Quarto elemento do arranjo
    - ★ Lembre que o int é 4B

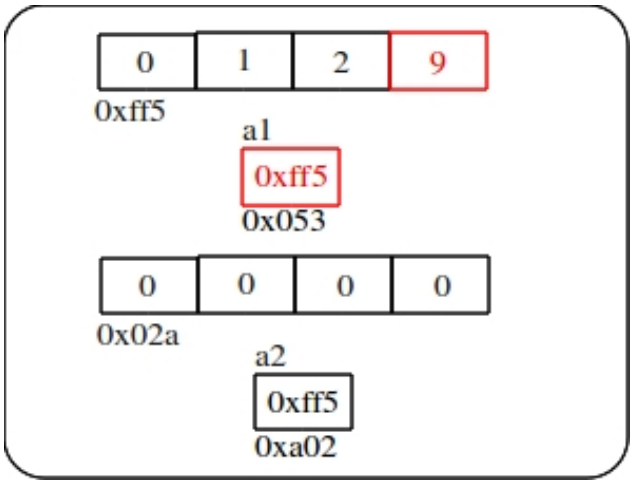
```
public static void main(String[] args) {
    int[] a1 = {0,1,2,3};
    int[] a2 = new int[4];

    a2 = a1;

    a1[3] = 9;

    ...
}
```



Copiando Arranjos

- Ao fazermos $a1[3] = 9$:
  - Vamos ao endereço de memória correspondente a $a1$
  - Lemos seu conteúdo – endereço do arranjo
  - Vamos ao endereço correspondente a $0xff5 + 3 \times 4$
    - ★ Quarto elemento do arranjo
    - ★ Lembre que o int é 4B
  - Modificamos o valor que lá estava

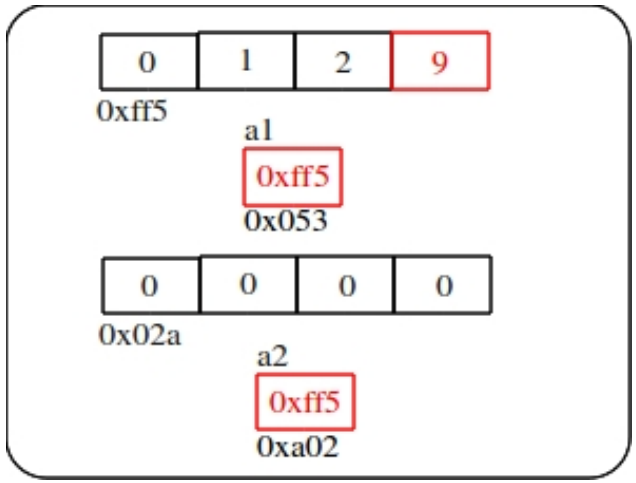
```
public static void main(String[] args) {
    int[] a1 = {0,1,2,3};
    int[] a2 = new int[4];

    a2 = a1;

    a1[3] = 9;

    ...
}
```



Copiando Arranjos

- Ao fazermos $a1[3] = 9$:
  - Vamos ao endereço de memória correspondente a $a1$
  - Lemos seu conteúdo – endereço do arranjo
  - Vamos ao endereço correspondente a $0xff5 + 3 \times 4$
    - ★ Quarto elemento do arranjo
    - ★ Lembre que o int é 4B
  - Modificamos o valor que lá estava
    - ★ Como $a2$ também referencia esse mesmo arranjo, parece que mudamos ele também

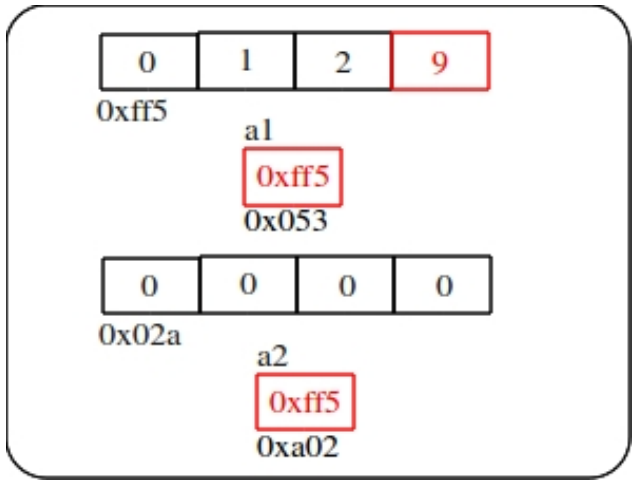
```
public static void main(String[] args) {
    int[] a1 = {0,1,2,3};
    int[] a2 = new int[4];

    a2 = a1;

    a1[3] = 9;

    ...
}
```



Copiando Arranjos

- Ao fazermos $a1[3] = 9$:
  - Vamos ao endereço de memória correspondente a $a1$
  - Lemos seu conteúdo – endereço do arranjo
  - Vamos ao endereço correspondente a $0xff5 + 3 \times 4$
    - ★ Quarto elemento do arranjo
    - ★ Lembre que o int é 4B
  - Modificamos o valor que lá estava
    - ★ Como $a2$ também referencia esse mesmo arranjo, parece que mudamos ele também
    - ★ Na verdade, fizemos tanto $a1$ quanto $a2$ referenciarem o mesmo arranjo na memória

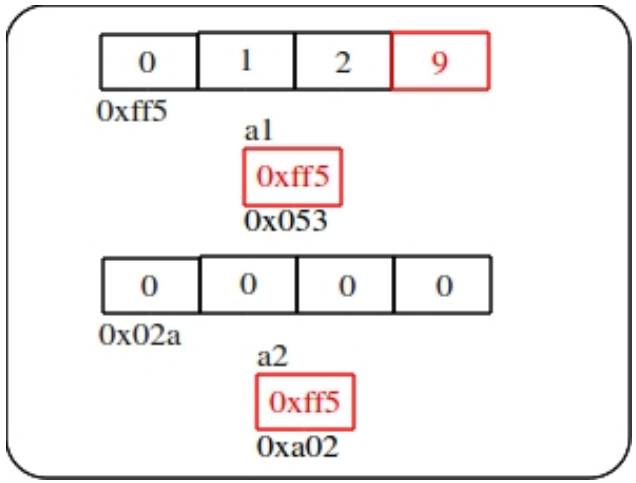
```
public static void main(String[] args) {
    int[] a1 = {0,1,2,3};
    int[] a2 = new int[4];

    a2 = a1;

    a1[3] = 9;

    ...
}
```



Copiando Arranjos

- Ao fazermos $a1[3] = 9$:
  - Vamos ao endereço de memória correspondente a $a1$
  - Lemos seu conteúdo – endereço do arranjo
  - Vamos ao endereço correspondente a $0xff5 + 3 \times 4$
    - ★ Quarto elemento do arranjo
    - ★ Lembre que o int é 4B
  - Modificamos o valor que lá estava
    - ★ Como $a2$ também referencia esse mesmo arranjo, parece que mudamos ele também
    - ★ Na verdade, fizemos tanto $a1$ quanto $a2$ referenciarem o mesmo arranjo na memória
    - ★ Perdendo o originalmente referenciado por $a2$

```
public static void main(String[] args) {
    int[] a1 = {0,1,2,3};
    int[] a2 = new int[4];

    a2 = a1;

    a1[3] = 9;

    ...
}
```



Copiando Arranjos

- Então fazer $a2 = a1$ não dá muito certo.

Copiando Arranjos

- Então fazer $a2 = a1$ não dá muito certo.
- Que fazer?

Copiando Arranjos

- Então fazer $a2 = a1$ não dá muito certo.
- Que fazer?
  - Copiar termo a termo os valores do arranjo correspondente a $a1$ para o referenciado por $a2$

Copiando Arranjos

- Então fazer $a2 = a1$ não dá muito certo.
- Que fazer?
  - Copiar termo a termo os valores do arranjo correspondente a $a1$ para o referenciado por $a2$

```
public static void main(String[] args) {
    int[] a1 = {0,1,2,3};
    int[] a2 = new int[4];

    for (int i=0; i<a1.length; i++) a2[i] = a1[i];

    a1[3] = 9;

    for (int val : a1) System.out.print(val+", ");
    System.out.println();
    for (int val : a2) System.out.print(val+", ");
    System.out.println();
}
```

Copiando Arranjos

- Então fazer $a2 = a1$ não dá muito certo.
- Que fazer?
  - Copiar termo a termo os valores do arranjo correspondente a $a1$ para o referenciado por $a2$
  - Note que tivemos que correr o arranjo via seu índice

```
public static void main(String[] args) {
    int[] a1 = {0,1,2,3};
    int[] a2 = new int[4];

    for (int i=0; i<a1.length; i++) a2[i] = a1[i];

    a1[3] = 9;

    for (int val : a1) System.out.print(val+", ");
    System.out.println();
    for (int val : a2) System.out.print(val+", ");
    System.out.println();
}
```

Copiando Arranjos

- Então fazer $a2 = a1$ não dá muito certo.
- Que fazer?
  - Copiar termo a termo os valores do arranjo correspondente a $a1$ para o referenciado por $a2$
  - Note que tivemos que correr o arranjo via seu índice
- E a saída será...

```
public static void main(String[] args) {
    int[] a1 = {0,1,2,3};
    int[] a2 = new int[4];

    for (int i=0; i<a1.length; i++) a2[i] = a1[i];

    a1[3] = 9;

    for (int val : a1) System.out.print(val+", ");
    System.out.println();
    for (int val : a2) System.out.print(val+", ");
    System.out.println();
}
```

Copiando Arranjos

- Então fazer $a2 = a1$ não dá muito certo.
- Que fazer?
  - Copiar termo a termo os valores do arranjo correspondente a $a1$ para o referenciado por $a2$
  - Note que tivemos que correr o arranjo via seu índice
- E a saída será...

```
public static void main(String[] args) {
    int[] a1 = {0,1,2,3};
    int[] a2 = new int[4];

    for (int i=0; i<a1.length; i++) a2[i] = a1[i];

    a1[3] = 9;

    for (int val : a1) System.out.print(val+", ");
    System.out.println();
    for (int val : a2) System.out.print(val+", ");
    System.out.println();
}
```

```
$ java AreaCasa
0, 1, 2, 9,
0, 1, 2, 3,
```

Arranjos como Parâmetros

- Lembrando de nosso código para calcular o preço médio dos materiais da piscina:

Arranjos como Parâmetros

- Lembrando de nosso código para calcular o preço médio dos materiais da piscina:

```
public static void main(String[] args) {
    double media = 0;

    for (double valor : precos) {
        media += valor;
    }
    media = media / precos.length;
}
```

Arranjos como Parâmetros

- Lembrando de nosso código para calcular o preço médio dos materiais da piscina:
- Poderíamos generalizá-lo

```
public static void main(String[] args) {
    double media = 0;

    for (double valor : precos) {
        media += valor;
    }
    media = media / precos.length;
}
```

Arranjos como Parâmetros

- Lembrando de nosso código para calcular o preço médio dos materiais da piscina:
- Poderíamos generalizá-lo
  - Criando um método que achasse a média dos elementos de um arranjo genérico

```
public static void main(String[] args) {
    double media = 0;

    for (double valor : precos) {
        media += valor;
    }
    media = media / precos.length;
}
```

Arranjos como Parâmetros

- Lembrando de nosso código para calcular o preço médio dos materiais da piscina:
- Poderíamos generalizá-lo
  - Criando um método que achasse a média dos elementos de um arranjo genérico
  - Como?

```
public static void main(String[] args) {
    double media = 0;

    for (double valor : precos) {
        media += valor;
    }
    media = media / precos.length;
}
```

Arranjos como Parâmetros

- Lembrando de nosso código para calcular o preço médio dos materiais da piscina:
- Poderíamos generalizá-lo
  - Criando um método que achasse a média dos elementos de um arranjo genérico
  - Como?

```
public static void main(String[] args) {
    double media = 0;

    for (double valor : precos) {
        media += valor;
    }
    media = media / precos.length;
}
```

```
static double media(double[] arranjo) {
    double resp = 0;

    if (arranjo.length<=0) return(-1);

    for (double valor : arranjo) {
        resp += valor;
    }
    return(resp/arranjo.length);
}
```

Arranjos como Parâmetros

- Lembrando de nosso código para calcular o preço médio dos materiais da piscina:
- Poderíamos generalizá-lo
  - Criando um método que achasse a média dos elementos de um arranjo genérico
  - Como?
    - ★ Arranjos podem ser passados como parâmetros também

```
public static void main(String[] args) {
    double media = 0;

    for (double valor : precos) {
        media += valor;
    }
    media = media / precos.length;
}
```

```
static double media(double[] arranjo) {
    double resp = 0;

    if (arranjo.length<=0) return(-1);

    for (double valor : arranjo) {
        resp += valor;
    }
    return(resp/arranjo.length);
}
```

Arranjos

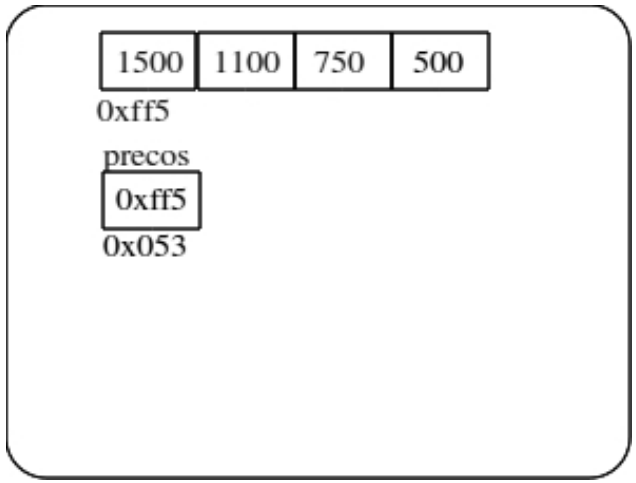
- O que acontece quando passamos um arranjo como parâmetro?

```
static double media(double[] arranjo) {
    ...
}

public static void main(String[] args) {
    System.out.println(media(precos));
}
```

Arranjos

- O que acontece quando passamos um arranjo como parâmetro?
  - O arranjo passado está na memória

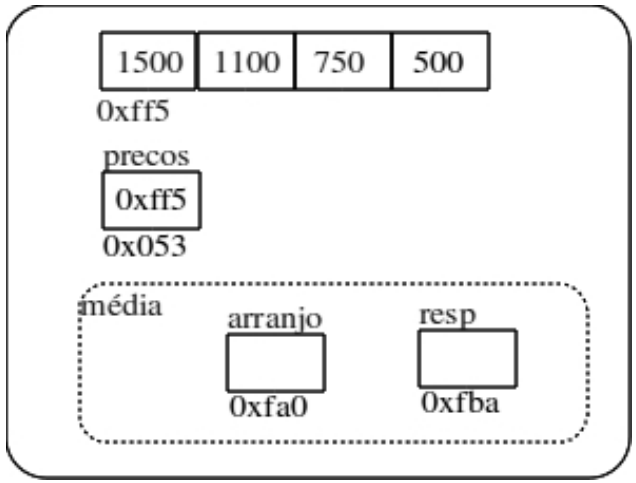
```
static double media(double[] arranjo) {
    ...
}

public static void main(String[] args) {
    System.out.println(media(precos));
}
```



Arranjos

- O que acontece quando passamos um arranjo como parâmetro?
  - O arranjo passado está na memória
  - O computador separa espaço para o método invocado

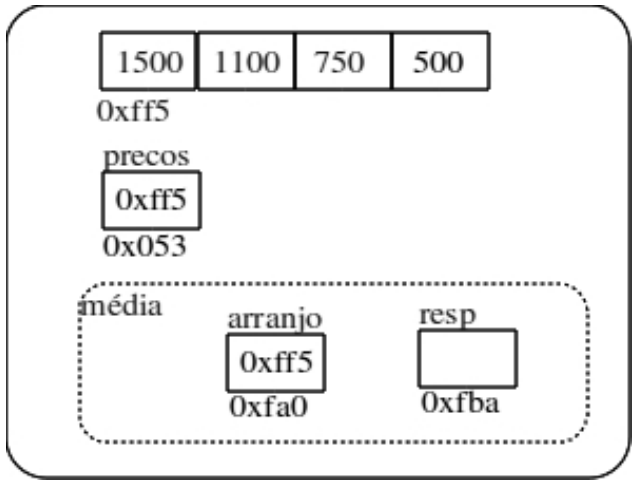
```
static double media(double[] arranjo) {
    ...
}

public static void main(String[] args) {
    System.out.println(media(precos));
}
```



Arranjos

- O que acontece quando passamos um arranjo como parâmetro?
  - O arranjo passado está na memória
  - O computador separa espaço para o método invocado
  - Copiando para seu parâmetro o conteúdo de *precos*

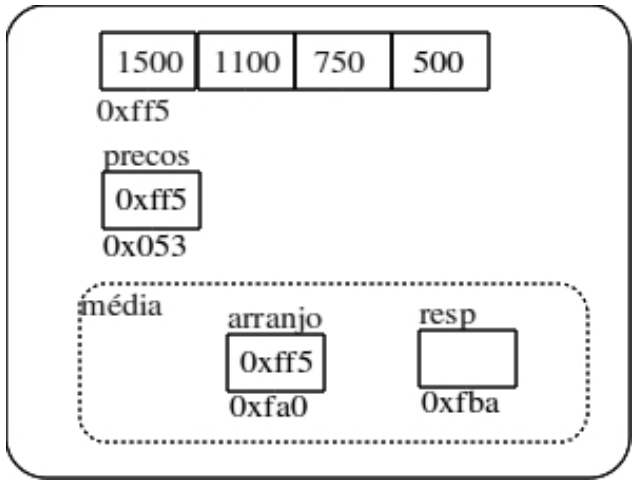
```
static double media(double[] arranjo) {
    ...
}

public static void main(String[] args) {
    System.out.println(media(precos));
}
```



Arranjos

- O que acontece quando passamos um arranjo como parâmetro?
  - O arranjo passado está na memória
  - O computador separa espaço para o método invocado
  - Copiando para seu parâmetro o conteúdo de *precos*
    - ★ Ou seja, o endereço do arranjo referenciado por *precos*

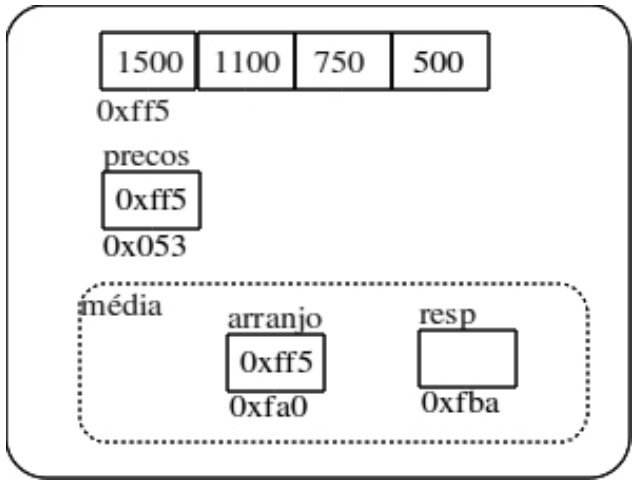
```
static double media(double[] arranjo) {
    ...
}

public static void main(String[] args) {
    System.out.println(media(precos));
}
```



Arranjos

- O que acontece quando passamos um arranjo como parâmetro?
  - O arranjo passado está na memória
  - O computador separa espaço para o método invocado
  - Copiando para seu parâmetro o conteúdo de *precos*
    - ★ Ou seja, o endereço do arranjo referenciado por *precos*
- Com isso, ao modificarmos qualquer valor em *arranjo*, dentro de *media*, mudaremos *precos* também

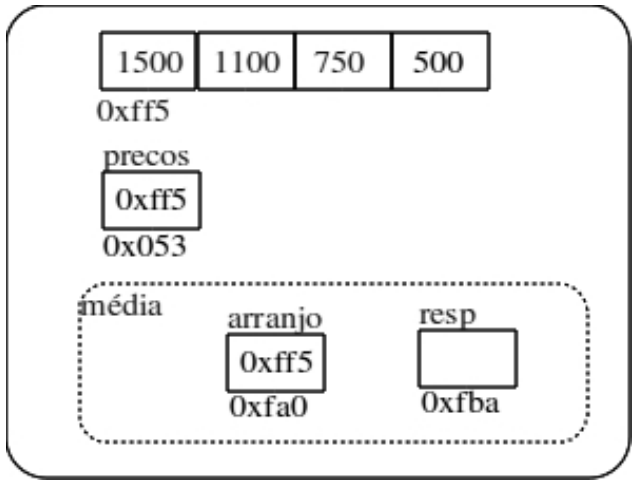
```
static double media(double[] arranjo) {
    ...
}

public static void main(String[] args) {
    System.out.println(media(precos));
}
```



Arranjos

- O que acontece quando passamos um arranjo como parâmetro?
  - O arranjo passado está na memória
  - O computador separa espaço para o método invocado
  - Copiando para seu parâmetro o conteúdo de *precos*
    - ★ Ou seja, o endereço do arranjo referenciado por *precos*
- Com isso, ao modificarmos qualquer valor em *arranjo*, dentro de *media*, mudaremos *precos* também
  - Pois tanto *arranjo* quanto *precos* referenciam a mesma região de memória

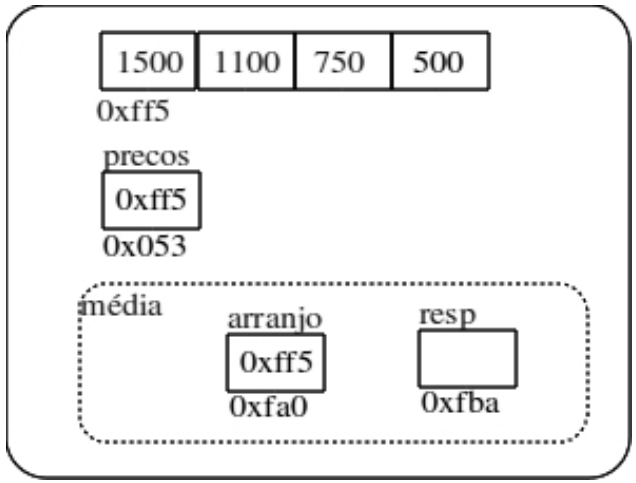
```
static double media(double[] arranjo) {
    ...
}

public static void main(String[] args) {
    System.out.println(media(precos));
}
```



Arranjos

- O que acontece quando passamos um arranjo como parâmetro?
  - O arranjo passado está na memória
  - O computador separa espaço para o método invocado
  - Copiando para seu parâmetro o conteúdo de *precos*
    - ★ Ou seja, o endereço do arranjo referenciado por *precos*
- Com isso, ao modificarmos qualquer valor em *arranjo*, dentro de *media*, mudaremos *precos* também
  - Pois tanto *arranjo* quanto *precos* referenciam a mesma região de memória
  - Passagem de parâmetro por <u>referência</u>

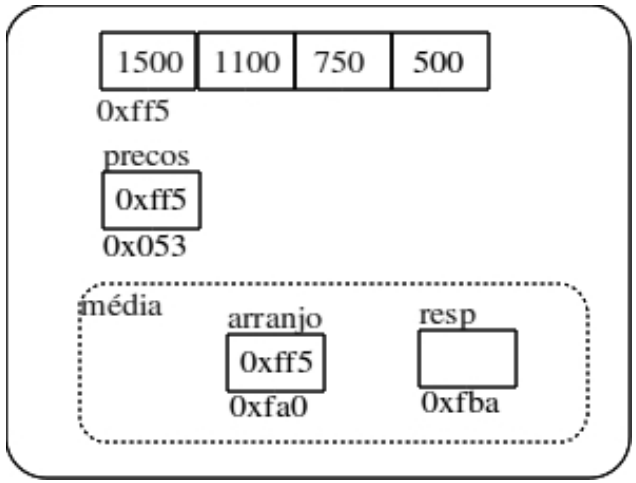
```
static double media(double[] arranjo) {
    ...
}

public static void main(String[] args) {
    System.out.println(media(precos));
}
```



Passagem de Parâmetros

- Passagem por valor

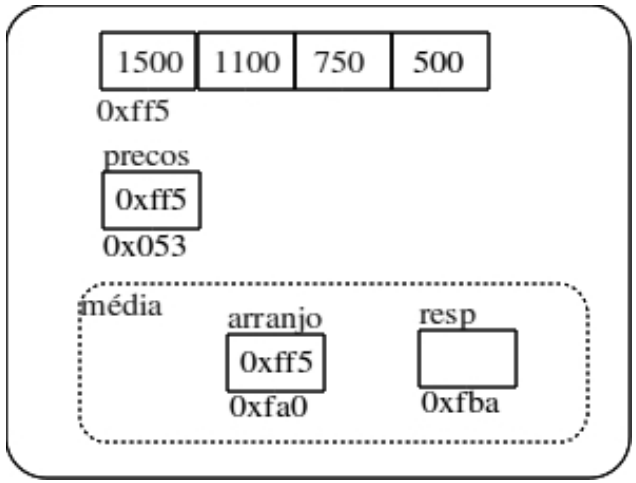
```
static double media(double[] arranjo) {
    ...
}

public static void main(String[] args) {
    double[] a = new double[0];

    System.out.println(media(precos));
}
```



Passagem de Parâmetros

- Passagem por valor
  - O conteúdo de uma determinada região da memória é copiado para outra

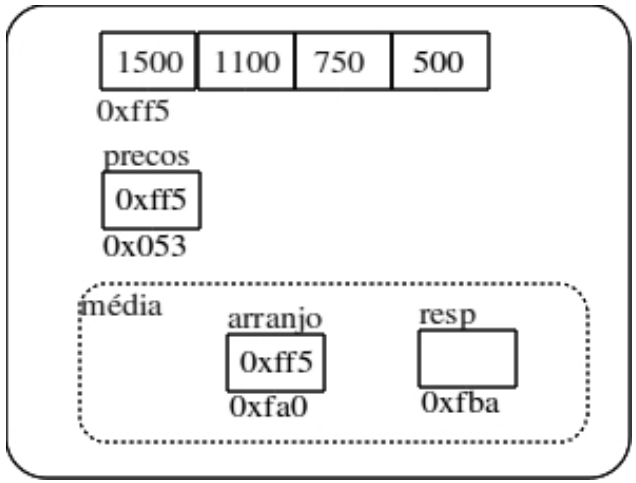
```
static double media(double[] arranjo) {
    ...
}

public static void main(String[] args) {
    double[] a = new double[0];

    System.out.println(media(precos));
}
```



Passagem de Parâmetros

- Passagem por valor
  - O conteúdo de uma determinada região da memória é copiado para outra
  - Esse conteúdo representa o valor para alguma variável

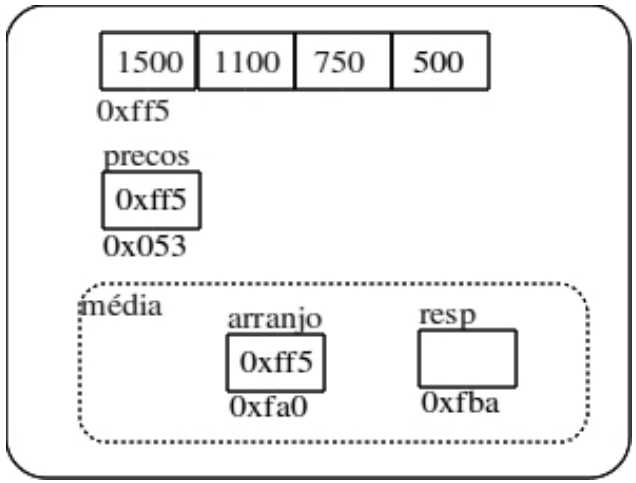
```
static double media(double[] arranjo) {
    ...
}

public static void main(String[] args) {
    double[] a = new double[0];

    System.out.println(media(precos));
}
```



Passagem de Parâmetros

- Passagem por valor
  - O conteúdo de uma determinada região da memória é copiado para outra
  - Esse conteúdo representa o valor para alguma variável
  - Modificações em uma das regiões não afetam a outra

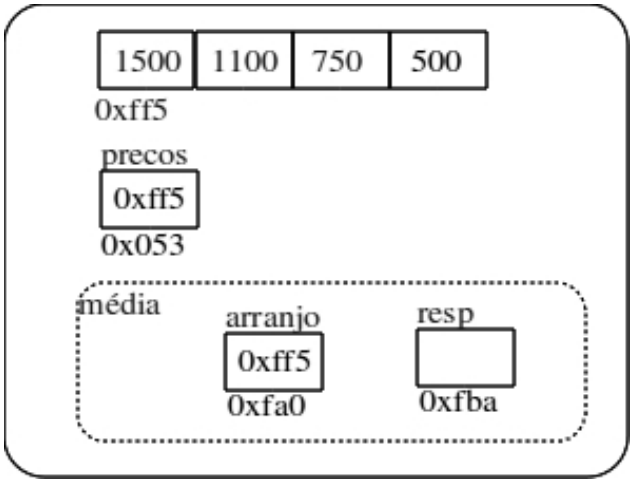
```
static double media(double[] arranjo) {
    ...
}

public static void main(String[] args) {
    double[] a = new double[0];

    System.out.println(media(precos));
}
```



Passagem de Parâmetros

- Passagem por valor
  - O conteúdo de uma determinada região da memória é copiado para outra
  - Esse conteúdo representa o valor para alguma variável
  - Modificações em uma das regiões não afetam a outra
- Passagem por referência

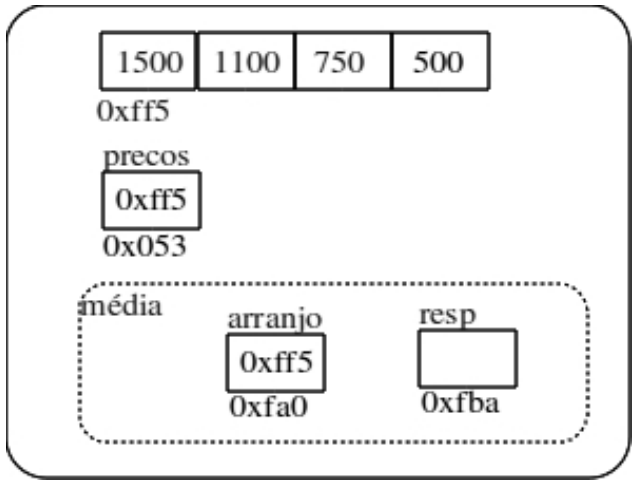
```
static double media(double[] arranjo) {
    ...
}

public static void main(String[] args) {
    double[] a = new double[0];

    System.out.println(media(precos));
}
```



Passagem de Parâmetros

- Passagem por valor
  - O conteúdo de uma determinada região da memória é copiado para outra
  - Esse conteúdo representa o valor para alguma variável
  - Modificações em uma das regiões não afetam a outra
- Passagem por referência
  - O conteúdo de uma determinada região da memória é copiado para outra

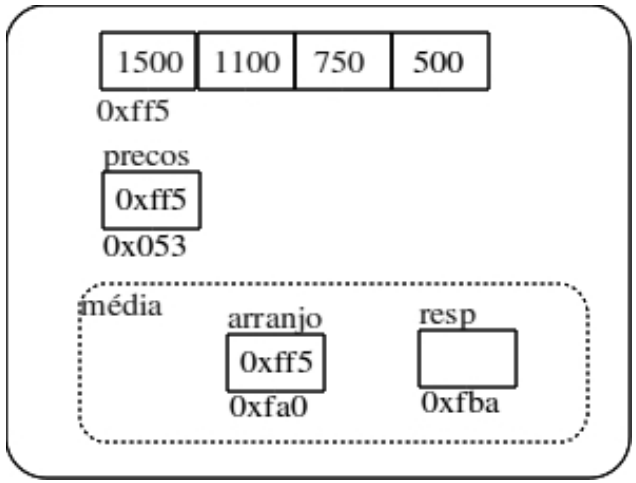
```
static double media(double[] arranjo) {
    ...
}

public static void main(String[] args) {
    double[] a = new double[0];

    System.out.println(media(precos));
}
```



Passagem de Parâmetros

- Passagem por valor
  - O conteúdo de uma determinada região da memória é copiado para outra
  - Esse conteúdo representa o valor para alguma variável
  - Modificações em uma das regiões não afetam a outra
- Passagem por referência
  - O conteúdo de uma determinada região da memória é copiado para outra
  - Esse conteúdo representa um endereço de memória

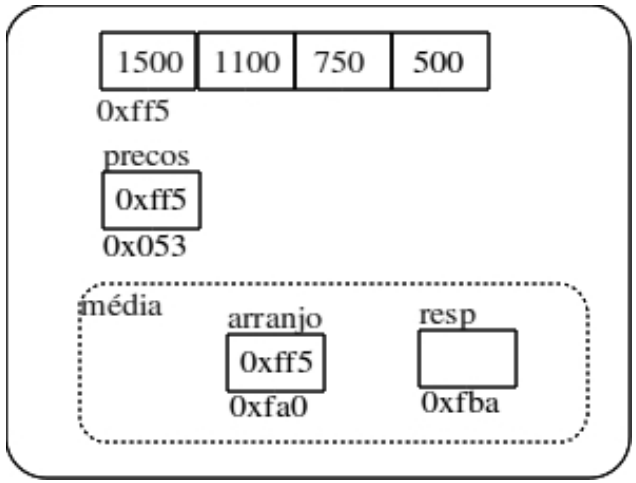
```
static double media(double[] arranjo) {
    ...
}

public static void main(String[] args) {
    double[] a = new double[0];

    System.out.println(media(precos));
}
```



Passagem de Parâmetros

- Passagem por valor
  - O conteúdo de uma determinada região da memória é copiado para outra
  - Esse conteúdo representa o valor para alguma variável
  - Modificações em uma das regiões não afetam a outra
- Passagem por referência
  - O conteúdo de uma determinada região da memória é copiado para outra
  - Esse conteúdo representa um endereço de memória – é uma referência a outra região da memória

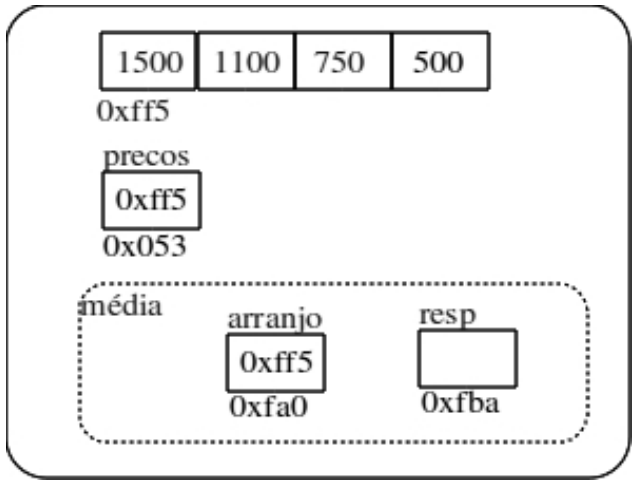
```
static double media(double[] arranjo) {
    ...
}

public static void main(String[] args) {
    double[] a = new double[0];

    System.out.println(media(precos));
}
```



Passagem de Parâmetros

- Passagem por valor
  - O conteúdo de uma determinada região da memória é copiado para outra
  - Esse conteúdo representa o valor para alguma variável
  - Modificações em uma das regiões não afetam a outra
- Passagem por referência
  - O conteúdo de uma determinada região da memória é copiado para outra
  - Esse conteúdo representa um endereço de memória – é uma referência a outra região da memória
  - Modificações na região referenciada são sentidas por todas as referências àquela região

```
static double media(double[] arranjo) {
    ...
}

public static void main(String[] args) {
    double[] a = new double[0];

    System.out.println(media(precos));
}
```



Caracteres

- Imagine que agora, em vez de guardarmos somente o tipo do material, queremos também o nome e descrição.

Caracteres

- Imagine que agora, em vez de guardarmos somente o tipo do material, queremos também o nome e descrição.
  - Precisaríamos de frases

Caracteres

- Imagine que agora, em vez de guardarmos somente o tipo do material, queremos também o nome e descrição.
  - Precisaríamos de frases
  - Precisaríamos de caracteres

Caracteres

- Imagine que agora, em vez de guardarmos somente o tipo do material, queremos também o nome e descrição.
  - Precisaríamos de frases
  - Precisaríamos de caracteres
- E como representamos um caracter em java?

Caracteres

- Imagine que agora, em vez de guardarmos somente o tipo do material, queremos também o nome e descrição.
  - Precisaríamos de frases
  - Precisaríamos de caracteres
- E como representamos um caracter em java? `char meu_caracter = 'a';`

Caracteres

- Imagine que agora, em vez de guardarmos somente o tipo do material, queremos também o nome e descrição.
  - Precisaríamos de frases
  - Precisaríamos de caracteres
- E como representamos um caracter em java?

```
char meu_caracter = 'a';
```

- Assim como há tipos numéricos e lógicos, Java possui um tipo especial para caracteres

Caracteres

- Imagine que agora, em vez de guardarmos somente o tipo do material, queremos também o nome e descrição.
  - Precisaríamos de frases
  - Precisaríamos de caracteres
- E como representamos um caracter em java?

```
char meu_caracter = 'a';
```

- Assim como há tipos numéricos e lógicos, Java possui um tipo especial para caracteres
  - Valores dados a esse tipo devem estar entre aspas simples

Caracteres

- Imagine que agora, em vez de guardarmos somente o tipo do material, queremos também o nome e descrição.
  - Precisaríamos de frases
  - Precisaríamos de caracteres
- E como representamos um caracter em java?

```
char meu_caracter = 'a';
```

- Assim como há tipos numéricos e lógicos, Java possui um tipo especial para caracteres
  - Valores dados a esse tipo devem estar entre aspas simples
  - São usados como qualquer outra variável

Caracteres

- Imagine que agora, em vez de guardarmos somente o tipo do material, queremos também o nome e descrição.
  - Precisaríamos de frases
  - Precisaríamos de caracteres
- E como representamos um caracter em java?

```
char meu_caracter = 'a';
```

- Assim como há tipos numéricos e lógicos, Java possui um tipo especial para caracteres
  - Valores dados a esse tipo devem estar entre aspas simples
  - São usados como qualquer outra variável

```
public static void main(String[] args) {
    char c;

    c = 'a';

    if (c == 'a') System.out.println(c);
}
```

Caracteres

- Valores do tipo char armazenam:

Caracteres

- Valores do tipo char armazenam:
  - Símbolos (letras, algarismos, pontuação etc.)

Caracteres

- Valores do tipo char armazenam:
  - Símbolos (letras, algarismos, pontuação etc.)
    - ★ Cuidado! Caracteres não são números

Caracteres

- Valores do tipo char armazenam:
  - Símbolos (letras, algarismos, pontuação etc.)
    - ★ Cuidado! Caracteres não são números
    - ★ $'2'$ é diferente de 2 (veremos mais adiante)

Caracteres

- Valores do tipo char armazenam:
  - Símbolos (letras, algarismos, pontuação etc.)
    - ★ Cuidado! Caracteres não são números
    - ★ $'2'$ é diferente de 2 (veremos mais adiante)
  - Sinais de controle (tabulação, fim de linha, fim de arquivo, etc)

Caracteres

- Valores do tipo char armazenam:
  - Símbolos (letras, algarismos, pontuação etc.)
    - ★ Cuidado! Caracteres não são números
    - ★ $'2'$ é diferente de 2 (veremos mais adiante)
  - Sinais de controle (tabulação, fim de linha, fim de arquivo, etc)
    - ★ Normalmente representados por um caracter precedido de \

Caracteres

- Valores do tipo char armazenam:
  - Símbolos (letras, algarismos, pontuação etc.)
    - ★ Cuidado! Caracteres não são números
    - ★ $'2'$ é diferente de 2 (veremos mais adiante)
  - Sinais de controle (tabulação, fim de linha, fim de arquivo, etc)
    - ★ Normalmente representados por um caracter precedido de \
    - ★ Ex: \n, \t, \', \\

Caracteres

- Valores do tipo char armazenam:
  - Símbolos (letras, algarismos, pontuação etc.)
    - ★ Cuidado! Caracteres não são números
    - ★ $'2'$ é diferente de 2 (veremos mais adiante)
  - Sinais de controle (tabulação, fim de linha, fim de arquivo, etc)
    - ★ Normalmente representados por um caracter precedido de \
    - ★ Ex: \n, \t, \', \\

Tipos primitivos do java

Tipo	*Tamanho*	*Tipo*	*Tamanho*
byte	8 bits	short	16 bits
int	32 bits	long	64 bits
float	32 bits	double	64 bits
boolean	não definido	char	16 bits

Caracteres

- O computador trabalha apenas com binário – números

Caracteres

- O computador trabalha apenas com binário – números
- Como então consegue trabalhar com caracteres?

Caracteres

- O computador trabalha apenas com binário – números
- Como então consegue trabalhar com caracteres?
  - Transformando em números

Caracteres

- O computador trabalha apenas com binário – números
- Como então consegue trabalhar com caracteres?
  - Transformando em números
  - Por meio de uma tabela, que associe cada caracter a um número

Caracteres

- O computador trabalha apenas com binário – números
- Como então consegue trabalhar com caracteres?
  - Transformando em números
  - Por meio de uma tabela, que associe cada caracter a um número
    - ASCII

Caracteres

- O computador trabalha apenas com binário – números
- Como então consegue trabalhar com caracteres?
  - Transformando em números
  - Por meio de uma tabela, que associe cada caracter a um número
    - ASCII
    - Unicode

Caracteres

- O computador trabalha apenas com binário – números
- Como então consegue trabalhar com caracteres?
  - Transformando em números
  - Por meio de uma tabela, que associe cada caracter a um número
    - ASCII
    - Unicode
- ASCII

Caracteres

- O computador trabalha apenas com binário – números
- Como então consegue trabalhar com caracteres?
  - Transformando em números
  - Por meio de uma tabela, que associe cada caracter a um número
    - ASCII
    - Unicode
- ASCII
  - American Standard Code for Information Interchange

Caracteres

- O computador trabalha apenas com binário – números
- Como então consegue trabalhar com caracteres?
  - Transformando em números
  - Por meio de uma tabela, que associe cada caracter a um número
    - ASCII
    - Unicode
- ASCII
  - American Standard Code for Information Interchange
  - Padrão com 128 caracteres, ou estendido com 256 caracteres

Caracteres

- O computador trabalha apenas com binário – números
- Como então consegue trabalhar com caracteres?
  - Transformando em números
  - Por meio de uma tabela, que associe cada caracter a um número
    - ASCII
    - Unicode
- ASCII
  - American Standard Code for Information Interchange
  - Padrão com 128 caracteres, ou estendido com 256 caracteres
    - A parte extendida obedece a vários padrões

Caracteres

- O computador trabalha apenas com binário – números
- Como então consegue trabalhar com caracteres?
  - Transformando em números
  - Por meio de uma tabela, que associe cada caracter a um número
    - ASCII
    - Unicode
- ASCII
  - American Standard Code for Information Interchange
  - Padrão com 128 caracteres, ou estendido com 256 caracteres
    - A parte extendida obedece a vários padrões
    - No Brasil, usamos a ISO-8859-1, ou Latin-1

Caracteres

- O computador trabalha apenas com binário – números
- Como então consegue trabalhar com caracteres?
  - Transformando em números
  - Por meio de uma tabela, que associe cada caracter a um número
    - ASCII
    - Unicode
- ASCII
  - American Standard Code for Information Interchange
  - Padrão com 128 caracteres, ou estendido com 256 caracteres
    - A parte extendida obedece a vários padrões
    - No Brasil, usamos a ISO-8859-1, ou Latin-1
  - Ocupam 8 bits

Caracteres

- O computador trabalha apenas com binário – números
- Como então consegue trabalhar com caracteres?
  - Transformando em números
  - Por meio de uma tabela, que associe cada caracter a um número
    - ASCII
    - Unicode
- ASCII
  - American Standard Code for Information Interchange
  - Padrão com 128 caracteres, ou estendido com 256 caracteres
    - A parte extendida obedece a vários padrões
    - No Brasil, usamos a ISO-8859-1, ou Latin-1
  - Ocupam 8 bits
  - Bastante usada até por volta do final dos anos 80

Caracteres

- O computador trabalha apenas com binário – números
- Como então consegue trabalhar com caracteres?
  - Transformando em números
  - Por meio de uma tabela, que associe cada caracter a um número
    - ASCII
    - Unicode
- ASCII
  - American Standard Code for Information Interchange
  - Padrão com 128 caracteres, ou estendido com 256 caracteres
    - A parte extendida obedece a vários padrões
    - No Brasil, usamos a ISO-8859-1, ou Latin-1
  - Ocupam 8 bits
  - Bastante usada até por volta do final dos anos 80
  - Limitado, principalmente no suporte a outros idiomas

ASCII e ISO-8859-1

Regular ASCII Chart (character codes 0 – 127)

000d	00h	␀	(nul)	016d	10h	►	(dle)	032d	20h	␣	048d	30h	0	064d	40h	@	080d	50h	P	096d	60h	‘	112d	70h	p
001d	01h	☺	(soh)	017d	11h	◄	(dc1)	033d	21h	!	049d	31h	1	065d	41h	A	081d	51h	Q	097d	61h	a	113d	71h	q
002d	02h	☻	(stx)	018d	12h	↕	(dc2)	034d	22h	"	050d	32h	2	066d	42h	B	082d	52h	R	098d	62h	b	114d	72h	r
003d	03h	♥	(etx)	019d	13h	‼	(dc3)	035d	23h	#	051d	33h	3	067d	43h	C	083d	53h	S	099d	63h	c	115d	73h	s
004d	04h	♦	(eot)	020d	14h	¶	(dc4)	036d	24h	$	052d	34h	4	068d	44h	D	084d	54h	T	100d	64h	d	116d	74h	t
005d	05h	♣	(enq)	021d	15h	§	(nak)	037d	25h	%	053d	35h	5	069d	45h	E	085d	55h	U	101d	65h	e	117d	75h	u
006d	06h	♠	(ack)	022d	16h	▬	(syn)	038d	26h	&	054d	36h	6	070d	46h	F	086d	56h	V	102d	66h	f	118d	76h	v
007d	07h	•	(bel)	023d	17h	↨	(etb)	039d	27h	'	055d	37h	7	071d	47h	G	087d	57h	W	103d	67h	g	119d	77h	w
008d	08h	◘	(bs)	024d	18h	↑	(can)	040d	28h	(	056d	38h	8	072d	48h	H	088d	58h	X	104d	68h	h	120d	78h	x
009d	09h	○	(tab)	025d	19h	↓	(em)	041d	29h	)	057d	39h	9	073d	49h	I	089d	59h	Y	105d	69h	i	121d	79h	y
010d	0Ah	◙	(lf)	026d	1Ah	→	(eof)	042d	2Ah	*	058d	3Ah	:	074d	4Ah	J	090d	5Ah	Z	106d	6Ah	j	122d	7Ah	z
011d	0Bh	♂	(vt)	027d	1Bh	←	(esc)	043d	2Bh	+	059d	3Bh	;	075d	4Bh	K	091d	5Bh	[	107d	6Bh	k	123d	7Bh	{
012d	0Ch	♀	(np)	028d	1Ch	└	(fs)	044d	2Ch	’	060d	3Ch	<	076d	4Ch	L	092d	5Ch	\	108d	6Ch	l	124d	7Ch	|
013d	0Dh	♪	(cr)	029d	1Dh	↔	(gs)	045d	2Dh	-	061d	3Dh	=	077d	4Dh	M	093d	5Dh	]	109d	6Dh	m	125d	7Dh	}
014d	0Eh	♫	(so)	030d	1Eh	▲	(rs)	046d	2Eh	.	062d	3Eh	>	078d	4Eh	N	094d	5Eh	^	110d	6Eh	n	126d	7Eh	~
015d	0Fh	☼	(si)	031d	1Fh	▼	(us)	047d	2Fh	/	063d	3Fh	?	079d	4Fh	O	095d	5Fh	_	111d	6Fh	o	127d	7Fh	⌂

Extended ASCII Chart (character codes 128 – 255) Latin1/CP1252

128d	80h	€		144d	90h			160d	A0h	␠	176d	B0h	°	192d	C0h	À	208d	D0h	Ð	224d	E0h	à	240d	F0h	ð
129d	81h			145d	91h	‘		161d	A1h	¡	177d	B1h	±	193d	C1h	Á	209d	D1h	Ñ	225d	E1h	á	241d	F1h	ñ
130d	82h	‚		146d	92h	’		162d	A2h	¢	178d	B2h	²	194d	C2h	Â	210d	D2h	Ò	226d	E2h	â	242d	F2h	ò
131d	83h	ƒ		147d	93h	“		163d	A3h	£	179d	B3h	³	195d	C3h	Ã	211d	D3h	Ó	227d	E3h	ã	243d	F3h	ó
132d	84h	„		148d	94h	”		164d	A4h	¤	180d	B4h	´	196d	C4h	Ä	212d	D4h	Ô	228d	E4h	ä	244d	F4h	ô
133d	85h	…		149d	95h	•		165d	A5h	¥	181d	B5h	µ	197d	C5h	Å	213d	D5h	Õ	229d	E5h	å	245d	F5h	õ
134d	86h	†		150d	96h	–		166d	A6h	¦	182d	B6h	¶	198d	C6h	Æ	214d	D6h	Ö	230d	E6h	æ	246d	F6h	ö
135d	87h	‡		151d	97h	—		167d	A7h	§	183d	B7h	·	199d	C7h	Ç	215d	D7h	×	231d	E7h	ç	247d	F7h	÷
136d	88h	ˆ		152d	98h	˜		168d	A8h	¨	184d	B8h	¸	200d	C8h	È	216d	D8h	Ø	232d	E8h	è	248d	F8h	ø
137d	89h	‰		153d	99h	™		169d	A9h	©	185d	B9h	¹	201d	C9h	É	217d	D9h	Ù	233d	E9h	é	249d	F9h	ù
138d	8Ah	Š		154d	9Ah	š		170d	AAh	ª	186d	BAh	º	202d	CAh	Ê	218d	DAh	Ú	234d	EAh	ê	250d	FAh	ú
139d	8Bh	‹		155d	9Bh	›		171d	ABh	«	187d	BBh	»	203d	CBh	Ë	219d	DBh	Û	235d	EBh	ë	251d	FBh	û
140d	8Ch	Œ		156d	9Ch	œ		172d	ACh	¬	188d	BCh	¼	204d	CCh	Ì	220d	DCh	Ü	236d	ECh	ì	252d	FCh	ü
141d	8Dh			157d	9Dh			173d	ADh		189d	BDh	½	205d	CDh	Í	221d	DDh	Ý	237d	EDh	í	253d	FDh	ý
142d	8Eh	Ž		158d	9Eh	ž		174d	AEh	®	190d	BEh	¾	206d	CEh	Î	222d	DEh	Þ	238d	EEh	î	254d	FEh	þ
143d	8Fh			159d	9Fh	Ÿ		175d	AFh	¯	191d	BFh	¿	207d	CFh	Ï	223d	DFh	ß	239d	EFh	ï	255d	FFh	ÿ

Hexadecimal to Binary

0	0000	4	0100	8	1000	C	1100
1	0001	5	0101	9	1001	D	1101
2	0010	6	0110	A	1010	E	1110
3	0011	7	0111	B	1011	F	1111

Groups of ASCII-Code in Binary

Bit 6	Bit 5	Group
0	0	Control Characters
0	1	Digits and Punctuation
1	0	Upper Case and Special
1	1	Lower Case and Special

Unicode

- Movimento iniciado em 1986, discutindo-se a criação de um padrão internacional

Unicode

- Movimento iniciado em 1986, discutindo-se a criação de um padrão internacional
- Consórcio Unicode fundado em 1991

Unicode

- Movimento iniciado em 1986, discutindo-se a criação de um padrão internacional
- Consórcio Unicode fundado em 1991
- O consórcio mapeou cada caracter a um número único (code point), normalmente em hexadecimal

Unicode

- Movimento iniciado em 1986, discutindo-se a criação de um padrão internacional
- Consórcio Unicode fundado em 1991
- O consórcio mapeou cada caracter a um número único (code point), normalmente em hexadecimal
  - Independente de plataforma, programa ou língua

Unicode

- Movimento iniciado em 1986, discutindo-se a criação de um padrão internacional
- Consórcio Unicode fundado em 1991
- O consórcio mapeou cada caracter a um número único (code point), normalmente em hexadecimal
  - Independente de plataforma, programa ou língua
- A primeira versão do Unicode (1991 a 1995) era uma codificação de 16 bits

Unicode

- Movimento iniciado em 1986, discutindo-se a criação de um padrão internacional
- Consórcio Unicode fundado em 1991
- O consórcio mapeou cada caracter a um número único (code point), normalmente em hexadecimal
  - Independente de plataforma, programa ou língua
- A primeira versão do Unicode (1991 a 1995) era uma codificação de 16 bits
  - A partir da Unicode 2.0, os códigos estão em um espaço de 21 bits

Unicode

- Movimento iniciado em 1986, discutindo-se a criação de um padrão internacional
- Consórcio Unicode fundado em 1991
- O consórcio mapeou cada caracter a um número único (code point), normalmente em hexadecimal
  - Independente de plataforma, programa ou língua
- A primeira versão do Unicode (1991 a 1995) era uma codificação de 16 bits
  - A partir da Unicode 2.0, os códigos estão em um espaço de 21 bits
  - Valores de U+0000 a U+007F equivalem ao ASCII

Unicode

- Movimento iniciado em 1986, discutindo-se a criação de um padrão internacional
- Consórcio Unicode fundado em 1991
- O consórcio mapeou cada caracter a um número único (code point), normalmente em hexadecimal
  - Independente de plataforma, programa ou língua
- A primeira versão do Unicode (1991 a 1995) era uma codificação de 16 bits
  - A partir da Unicode 2.0, os códigos estão em um espaço de 21 bits
  - Valores de U+0000 a U+007F equivalem ao ASCII
  - Valores de U+00A0 a U+00FF equivalem ao ISO-8859-1

Unicode

- Existem diferentes formas para representar um unicode:

Unicode

- Existem diferentes formas para representar um unicode:
  - UTFs – Unicode Transformation Format

Unicode

- Existem diferentes formas para representar um unicode:
  - UTFs – Unicode Transformation Format
- UTF é um mapeamento de cada ponto Unicode para uma sequência única de bytes

Unicode

- Existem diferentes formas para representar um unicode:
  - UTFs – Unicode Transformation Format
- UTF é um mapeamento de cada ponto Unicode para uma sequência única de bytes
  - UTF-8 usa 1 a 4 bytes

Unicode

- Existem diferentes formas para representar um unicode:
  - UTFs – Unicode Transformation Format
- UTF é um mapeamento de cada ponto Unicode para uma sequência única de bytes
  - UTF-8 usa 1 a 4 bytes
  - UTF-16 usa 1 a 2 unidades de 16 bits

Unicode

- Existem diferentes formas para representar um unicode:
  - UTFs – Unicode Transformation Format
- UTF é um mapeamento de cada ponto Unicode para uma sequência única de bytes
  - UTF-8 usa 1 a 4 bytes
  - UTF-16 usa 1 a 2 unidades de 16 bits
  - UTF-32 usa 1 unidade de 32 bits

Unicode

- Existem diferentes formas para representar um unicode:
  - UTFs – Unicode Transformation Format
- UTF é um mapeamento de cada ponto Unicode para uma sequência única de bytes
  - UTF-8 usa 1 a 4 bytes
  - UTF-16 usa 1 a 2 unidades de 16 bits
  - UTF-32 usa 1 unidade de 32 bits
- Em java, caracteres são codificados usando UTF-16

Unicode

- Existem diferentes formas para representar um unicode:
  - UTFs – Unicode Transformation Format
- UTF é um mapeamento de cada ponto Unicode para uma sequência única de bytes
  - UTF-8 usa 1 a 4 bytes
  - UTF-16 usa 1 a 2 unidades de 16 bits
  - UTF-32 usa 1 unidade de 32 bits
- Em java, caracteres são codificados usando UTF-16
- E como escrevemos um caracter em java?

Unicode

- Existem diferentes formas para representar um unicode:
  - UTFs – Unicode Transformation Format
- UTF é um mapeamento de cada ponto Unicode para uma sequência única de bytes
  - UTF-8 usa 1 a 4 bytes
  - UTF-16 usa 1 a 2 unidades de 16 bits
  - UTF-32 usa 1 unidade de 32 bits
- Em java, caracteres são codificados usando UTF-16
- E como escrevemos um caracter em java?

```
public static void main(String[] args) {









}
```

Unicode

- Existem diferentes formas para representar um unicode:
  - UTFs – Unicode Transformation Format
- UTF é um mapeamento de cada ponto Unicode para uma sequência única de bytes
  - UTF-8 usa 1 a 4 bytes
  - UTF-16 usa 1 a 2 unidades de 16 bits
  - UTF-32 usa 1 unidade de 32 bits
- Em java, caracteres são codificados usando UTF-16
- E como escrevemos um caracter em java?
  - Abastecendo a variável diretamente

```
public static void main(String[] args) {
    char c = 'ö';


    System.out.println(c);


}
```

Unicode

- Existem diferentes formas para representar um unicode:
  - UTFs – Unicode Transformation Format
- UTF é um mapeamento de cada ponto Unicode para uma sequência única de bytes
  - UTF-8 usa 1 a 4 bytes
  - UTF-16 usa 1 a 2 unidades de 16 bits
  - UTF-32 usa 1 unidade de 32 bits
- Em java, caracteres são codificados usando UTF-16
- E como escrevemos um caracter em java?
  - Abastecendo a variável diretamente
  - Fornecendo seu código unicode (em hexa), como caracter

```
public static void main(String[] args) {
    char c = 'ö';
    char x = '\u00F6';


    System.out.println(c);
    System.out.println(x);

}
```

Unicode

- Existem diferentes formas para representar um unicode:
  - UTFs – Unicode Transformation Format
- UTF é um mapeamento de cada ponto Unicode para uma sequência única de bytes
  - UTF-8 usa 1 a 4 bytes
  - UTF-16 usa 1 a 2 unidades de 16 bits
  - UTF-32 usa 1 unidade de 32 bits
- Em java, caracteres são codificados usando UTF-16
- E como escrevemos um caracter em java?
  - Abastecendo a variável diretamente
  - Fornecendo seu código unicode (em hexa), como caracter
  - Fornecendo seu código decimal (com cast)

```
public static void main(String[] args) {
    char c = 'ö';
    char x = '\u00F6';
    int y = 246;

    System.out.println(c);
    System.out.println(x);
    System.out.println((char)y);
}
```

Caracteres

- Olhemos mais atentamente

```
public static void main(String[] args) {
    char c = 'ö';
    char x = '\u00F6';
    int y = 246;

    System.out.println(c);
    System.out.println(x);
    System.out.println((char)y);
}
```

Caracteres

- Olhemos mais atentamente
- Cast?

```
public static void main(String[] args) {
    char c = 'ö';
    char x = '\u00F6';
    int y = 246;

    System.out.println(c);
    System.out.println(x);
    System.out.println((char)y);
}
```

Caracteres

- Olhemos mais atentamente
- Cast?
  - Uma variável char nada mais é que um inteiro que corresponde a um caracter unicode

```
public static void main(String[] args) {
    char c = 'ö';
    char x = '\u00F6';
    int y = 246;

    System.out.println(c);
    System.out.println(x);
    System.out.println((char)y);
}
```

Caracteres

- Olhemos mais atentamente
- Cast?
  - Uma variável char nada mais é que um inteiro que corresponde a um caracter unicode
    - ★ Padrão: '\u0000' ou '\0' (NÃO o caracter '0'!)

```
public static void main(String[] args) {
    char c = 'ö';
    char x = '\u00F6';
    int y = 246;

    System.out.println(c);
    System.out.println(x);
    System.out.println((char)y);
}
```

Caracteres

- Olhemos mais atentamente
- Cast?
  - Uma variável char nada mais é que um inteiro que corresponde a um caracter unicode
    - ★ Padrão: '\u0000' ou '\0' (NÃO o caracter '0'!)
  - Por isso '2' é diferente de 2

```
public static void main(String[] args) {
    char c = 'ö';
    char x = '\u00F6';
    int y = 246;

    System.out.println(c);
    System.out.println(x);
    System.out.println((char)y);
}
```

Caracteres

- Olhemos mais atentamente
- Cast?
  - Uma variável char nada mais é que um inteiro que corresponde a um caracter unicode
    - ★ Padrão: '\u0000' ou '\0' (NÃO o caracter '0'!)
  - Por isso '2' é diferente de 2
- Podemos, por exemplo, inspecionar toda a tabela ascii

```
public static void main(String[] args) {
    char c = 'ö';
    char x = '\u00F6';
    int y = 246;

    System.out.println(c);
    System.out.println(x);
    System.out.println((char)y);
}
```

Caracteres

- Olhemos mais atentamente
- Cast?
  - Uma variável char nada mais é que um inteiro que corresponde a um caracter unicode
    - ★ Padrão: '\u0000' ou '\0' (NÃO o caracter '0'!)
  - Por isso '2' é diferente de 2
- Podemos, por exemplo, inspecionar toda a tabela ascii

```
public static void main(String[] args) {
    char c = 'ö';
    char x = '\u00F6';
    int y = 246;

    System.out.println(c);
    System.out.println(x);
    System.out.println((char)y);
}
```

```
public static void main(String[] args) {
    for (int i = 32; i <= 126; i++) {
        System.out.println(i + " : " + (char)i);
    }
}
```

Caracteres

- Olhemos mais atentamente
- Cast?
  - Uma variável char nada mais é que um inteiro que corresponde a um caracter unicode
    - ★ Padrão: '\u0000' ou '\0' (NÃO o caracter '0'!)
  - Por isso '2' é diferente de 2

```
public static void main(String[] args) {
    char c = 'ö';
    char x = '\u00F6';
    int y = 246;

    System.out.println(c);
    System.out.println(x);
    System.out.println((char)y);
}
```

- Podemos, por exemplo, inspecionar toda a tabela ascii

```
public static void main(String[] args) {
    for (int i = 32; i <= 126; i++) {
        System.out.println(i + " : " + (char)i);
    }
}
```

- E o que é mais estranho...

Caracteres

- Olhemos mais atentamente
- Cast?
  - Uma variável char nada mais é que um inteiro que corresponde a um caracter unicode
    - ★ Padrão: '\u0000' ou '\0' (NÃO o caracter '0'!)
  - Por isso '2' é diferente de 2
- Podemos, por exemplo, inspecionar toda a tabela ascii
- E o que é mais estranho...

```
public static void main(String[] args) {
    char c = 'ö';
    char x = '\u00F6';
    int y = 246;

    System.out.println(c);
    System.out.println(x);
    System.out.println((char)y);
}
```

```
public static void main(String[] args) {
    for (int i = 32; i <= 126; i++) {
        System.out.println(i + " : " + (char)i);
    }
}
```

```
public static void main(String[] args) {
    for (char i = 32; i <= 126; i++) {
        System.out.println((int)i + " : " + i);
    }
}
```

Caracteres

- O fato de haver uma tabela leva a coisas interessantes

Caracteres

- O fato de haver uma tabela leva a coisas interessantes
- Por exemplo, como fazer para saber se uma variável contém uma letra minúscula?

Caracteres

- O fato de haver uma tabela leva a coisas interessantes
- Por exemplo, como fazer para saber se uma variável contém uma letra minúscula?
  - note que de 'a' a 'z' estão todas as minúsculas na tabela

Caracteres

- O fato de haver uma tabela leva a coisas interessantes
- Por exemplo, como fazer para saber se uma variável contém uma letra minúscula?
  - note que de 'a' a 'z' estão todas as minúsculas na tabela

```
/*
    Retorna true se c for minúscula,
    false se não
*/
static boolean minuscula(char c) {
    return(c >= 'a' && c <= 'z');
}
```

Caracteres

- O fato de haver uma tabela leva a coisas interessantes
- Por exemplo, como fazer para saber se uma variável contém uma letra minúscula?
  - note que de 'a' a 'z' estão todas as minúsculas na tabela
- Ou então traduzir de maiúscula para minúscula:

```
/*
    Retorna true se c for minúscula,
    false se não
*/
static boolean minuscula(char c) {
    return(c >= 'a' && c <= 'z');
}
```

Caracteres

- O fato de haver uma tabela leva a coisas interessantes
- Por exemplo, como fazer para saber se uma variável contém uma letra minúscula?
  - note que de 'a' a 'z' estão todas as minúsculas na tabela
- Ou então traduzir de maiúscula para minúscula:
  - Usamos a matemática para nos poupar código (como num switch, por exemplo)

```
/*
    Retorna true se c for minúscula,
    false se não
*/
static boolean minuscula(char c) {
    return(c >= 'a' && c <= 'z');
}

/*
    Retorna o equivalente minúsculo
    de c. Se não houver, retorna o
    próprio c.
*/
static char paraMin(char c) {
    int aux;

    if (c >= 'A' && c <= 'Z') {
        aux = c - 'A' + 'a';
        return((char)aux);
    }
    return(c);
}
```

String

- Nosso problema inicial, no entanto, era como representar o nome de um material

String

- Nosso problema inicial, no entanto, era como representar o nome de um material
  - Uma palavra ou frase, portanto

String

- Nosso problema inicial, no entanto, era como representar o nome de um material
  - Uma palavra ou frase, portanto
- Já sabemos como representar um caracter...

String

- Nosso problema inicial, no entanto, era como representar o nome de um material
  - Uma palavra ou frase, portanto
- Já sabemos como representar um caracter...
  - Que fazer?

String

- Nosso problema inicial, no entanto, era como representar o nome de um material
  - Uma palavra ou frase, portanto
- Já sabemos como representar um caracter...
  - Que fazer?
  - Um arranjo de caracteres – String

String

- Nosso problema inicial, no entanto, era como representar o nome de um material
  - Uma palavra ou frase, portanto
- Já sabemos como representar um caracter...
  - Que fazer?
  - Um arranjo de caracteres – String

```
/* nomes dos materiais */
static char[] nAlvenaria = {'A','l','v','e','n',
                            'a','r','i','a'};
static char[] nVinil = {'V','i','n','i','l'};
static char[] nFibra = {'F','i','b','r','a'};
static char[] nPlastico = {'P','l','á','s','t',
                           'i','c','o'};

...

public static void main(String[] args) {
    System.out.print("Piscina de ");
    System.out.print(nFibra);
    System.out.println(": "+
           valorPiscina(100,FIBRA)+" (100m2)");
}
```

String

- Nosso problema inicial, no entanto, era como representar o nome de um material
  - Uma palavra ou frase, portanto

- Já sabemos como representar um caracter...
  - Que fazer?
  - Um arranjo de caracteres – String
  - Extremamente bizarro em java

```
/* nomes dos materiais */
static char[] nAlvenaria = {'A','l','v','e','n',
                            'a','r','i','a'};
static char[] nVinil = {'V','i','n','i','l'};
static char[] nFibra = {'F','i','b','r','a'};
static char[] nPlastico = {'P','l','á','s','t',
                           'i','c','o'};

...

public static void main(String[] args) {
    System.out.print("Piscina de ");
    System.out.print(nFibra);
    System.out.println(": "+
           valorPiscina(100,FIBRA)+" (100m2)");
}
```

String

- Nosso problema inicial, no entanto, era como representar o nome de um material
  - Uma palavra ou frase, portanto

- Já sabemos como representar um caracter...
  - Que fazer?
  - Um arranjo de caracteres – String
  - Extremamente bizarro em java
  - Mais adiante veremos meios BEM melhores de representar isso

```
/* nomes dos materiais */
static char[] nAlvenaria = {'A','l','v','e','n',
                            'a','r','i','a'};
static char[] nVinil = {'V','i','n','i','l'};
static char[] nFibra = {'F','i','b','r','a'};
static char[] nPlastico = {'P','l','á','s','t',
                           'i','c','o'};

...

public static void main(String[] args) {
    System.out.print("Piscina de ");
    System.out.print(nFibra);
    System.out.println(": "+
           valorPiscina(100,FIBRA)+" (100m2)");
}
```

Arranjos

- Da mesma forma que com arranjos, podemos acessar os caracteres individuais de um string:

Arranjos

- Da mesma forma que com arranjos, podemos acessar os caracteres individuais de um string:

```
public static void main(String[] args) {
    System.out.println(nVinil[1]);
}
```

Arranjos

- Da mesma forma que com arranjos, podemos acessar os caracteres individuais de um string:
- Ou então modificar algum dos caracteres

```
public static void main(String[] args) {
    System.out.println(nVinil[1]);
}
```

Arranjos

- Da mesma forma que com arranjos, podemos acessar os caracteres individuais de um string:

```
public static void main(String[] args) {
    System.out.println(nVinil[1]);
}
```

- Ou então modificar algum dos caracteres

```
public static void main(String[] args) {
    nVinil[1] = 'c';
    System.out.println(nVinil);
}
```

Referências

- http://www.unicode.org/
- http://blog.caelum.com.br/entendendo-unicode-e-os-character-encodings/
- http://www.mobilefish.com/tutorials/java/java_quickguide_char.html