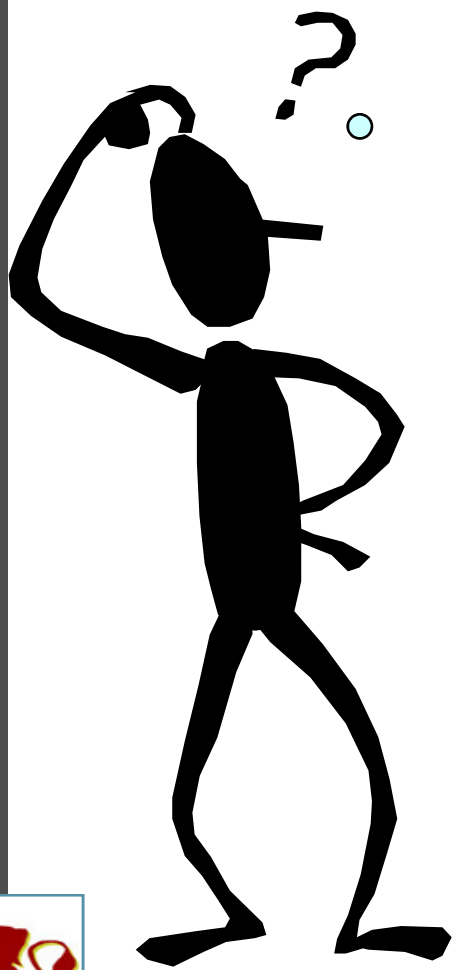
Introdução à Programação

Armazenamento de Grande Quantidade de Informação – Usando Arrays

Armazenando Grande Quantidade de Informação



Como armazenar tanta informação?

Arrays !

Tópicos da Aula

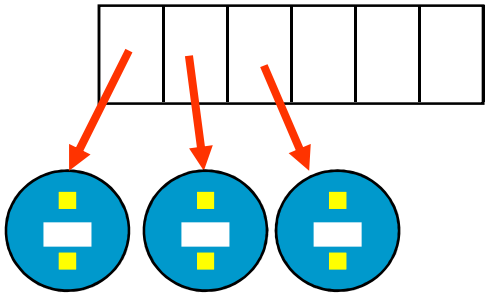
- Hoje, aprenderemos a utilizar **arrays** para armazenar grande quantidade de informação
  - Necessidade de arrays
  - Conceito de array
  - Criação
  - Array de Referências x Array de Tipos Primitivos
  - Inicialização
  - Acesso
  - Limites de um array
  - Passagem de arrays como parâmetros

Necessidade de Arrays

- Para armazenar muitos objetos do mesmo tipo, podemos utilizar vários atributos do mesmo tipo
  - Problemas
    - Dificuldade de lidar com mudança do número de informações que devem ser armazenados (escalabilidade)
    - Complexidade de testes
- Podemos manipular a informação de forma incremental
  - Problemas
    - Perda da informação sobre os valores individuais
    - Limita a reutilização da informação

Necessidade de Arrays

- Precisamos de alguma estrutura de armazenamento que:
  - armazene várias referências para objetos (ou valores) de um determinado tipo
  - permita que as referências (ou valores) sejam acessadas de forma simples



Arrays !

Arrays

- São tipos especiais de Java
- Definem estruturas que armazenam objetos ou valores primitivos de um determinado tipo
- Uma variável do tipo array é declarada usando a notação

```
Tipo[] nomeArray;
```

- Variável guarda uma referência para um objeto do tipo array

```
class CadastroContas {
  private Conta [] contas ;
```

tipo das(os) referências ou valores armazenadas (os)

nome do array

Criação de Arrays

```
public class CadastroContas{
    private Conta [] contas;

    CadastroContas(){
      contas = new Conta[20];
    }
}
    double calcularMedia() {
      double [] saldos;
      saldos = new double[20];
      ...
    }
```

Arrays são objetos, por isso devem ser instanciados

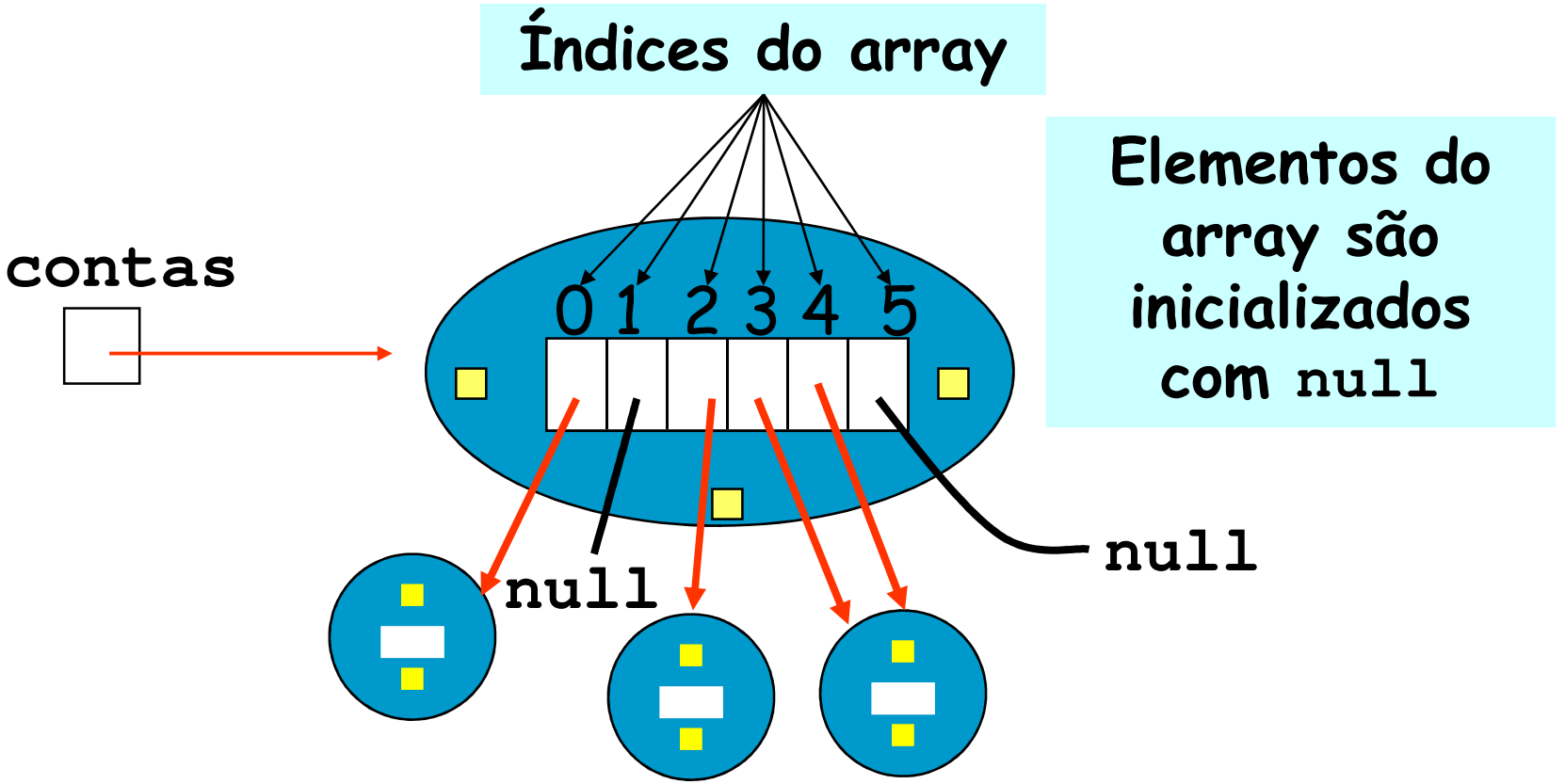
Arrays como variáveis locais

Criação de Arrays

- O operador **`new X[tamanho]`** cria um objeto array, não os objetos do tipo **`X`** por ele referenciado
- No ato da criação, os elementos do array são inicializados com valores padrões
- No ato da criação, devemos especificar o tamanho do array
  - Arrays têm tamanho fixo depois de criados
- O comprimento do array é acessível pela variável de instância (atributo) final e pública **`length`**

```
contas.length
```

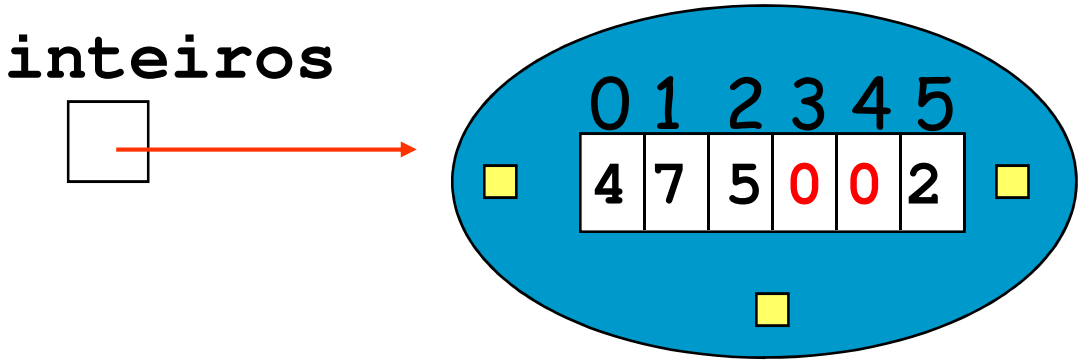
Array de Referências para Objetos



- Elementos de arrays são indexados
- Índice começa em *0* e vai até *tamanho -1*
- No ato de criação do array, **NÃO** são criados objetos do tipo Conta

Array de Valores Primitivos

```
int [] inteiros ;
```



Arrays de tipos primitivos armazenam valores!

Elementos do array são inicializados com valor padrão

Opções de Inicialização de Arrays

- Inicializadores de arrays são representados da seguinte forma: **{*expressões*}**,onde ***expressões*** representam expressões de tipos válidos separadas por vírgulas
  - Exemplo: Declara, cria e inicializa um array de inteiros

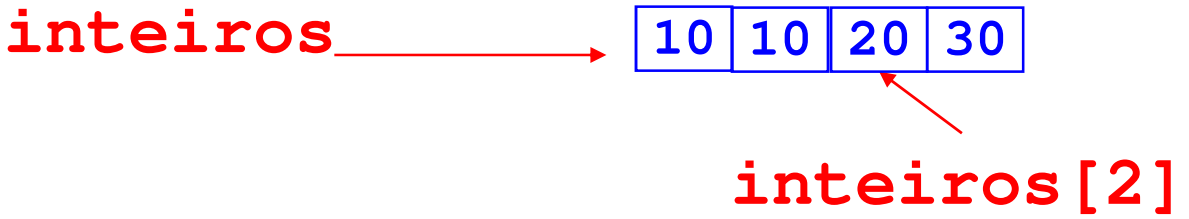
```
int[] inteiros = {10,10,20,30};
```

Opções de Inicialização de Arrays

- No caso de utilizar inicializadores de arrays, note que:
  - O operador **`new`** não é utilizado
  - O tamanho do array não é especificado
- O tamanho do array é determinado pelo número de elementos contidos na lista de inicialização
- Este tipo de inicialização só pode ser utilizado na declaração de arrays

Acessando Elementos de Arrays

- Um determinado elemento do array pode ser acessado usando o nome do array seguido do índice do elemento entre colchetes ([ ])
- A expressão **`inteiros[2]`** se refere ao valor **`20`** (3º elemento do array)



- A expressão **`inteiros[2]`** representa um local para armazenar um inteiro e pode ser utilizada da mesma forma que uma variável do tipo inteiro

Acessando Elementos de Arrays

```
void cadastrar(Conta conta) {
    ...
    int local = 0;
    while((local<20)&&(contas[local]!=null)){
      local = local + 1;
    }
    if (local<20) contas[local] = conta;
}
```

Leituras e escritas nas referências armazenadas variável[índice]

Checando os Limites dos Arrays

- Uma vez criados, arrays tem tamanho fixo
- Ao utilizar o índice para referenciar um elemento do array, este índice deve permitir o acesso a um elemento válido
  - Índice deve variar de *0* a *tamanho -1*
- O interpretador Java lança uma `ArrayIndexOutOfBoundsException` se o índice utilizado for fora do limite do array

Checando os Limites dos Arrays

```
public class CadastroContas{
     private Conta [] contas;

     CadastroContas(){
        contas = new Conta[20];
     }
}
     double calcularMedia() {
        double [] saldos;
        saldos = new double[20];
        ...
     }
```

Primeiro item:
contas [0]
Último item:
contas [19]

Primeiro item:
saldos [0]
Último item:
saldos [19]

Checando os Limites dos Arrays

- São comuns, erros de programação no uso de arrays dentro de laços
  - Deve-se prestar atenção na parte de teste do laço

```
double calcularMedia() {
      double [] saldos = new double[20];
      double media = 0;
      for (int i = 0; i <= 20; i ++)
        saldos[i] = contas[i].getSaldo();
        media = media + saldos[i];
        ...
}
```

Teste deveria ser `i < 20`

Por causa do teste errado, esta linha gerará uma exceção

Passando Arrays como Parâmetros

- Um array inteiro pode ser passado como parâmetro para um método
  - Parâmetro do método deve ser do tipo `Tipo[]`
- Assim como qualquer objeto, ao passar a referência (argumento) para o método podemos modificar este array dentro do método
  - Modificar um elemento do array ou incluir um novo elemento
- Podemos passar também um elemento em particular de um array para um método
  - Parâmetro deve ser to tipo `Tipo`

Passando Arrays como Parâmetros

```
public class Matematica{

    public void dobrarValores(int[] valores) {
       for (int i = 0; i < valores.length;i++)
            valores[i] = valores[i] * 2;
    }

    public int dobrarValor(int valor) {
        return (valor*2);
    }
```

```
Matematica mat = new Matematica();
int[] inteiros = {4,5,6,7};
mat.dobrarValores(inteiros);
inteiros[2] = mat.dobrarValor(inteiros[2]);
```

inteiros agora vai ter {8,10,12,14}

inteiros agora vai ter {8,10,24,14}

Passando Arrays como Parâmetros

```
public class ManipulaContas{

  public void dobrarSaldos(Conta[] contas) {
       for (int i = 0; i < contas.length &&
                         contas[i] != null;i++)
         contas[i].creditar(contas[i].getSaldo());
       }

    public void dobrarSaldo(Conta conta) {
         conta.creditar(conta.getSaldo());
    }
```

```
ManipulaContas cad = new ManipulaContas();
Conta[] contas = new Conta[6];
contas[0] = new Conta();
contas[0].creditar(1000); ...
cad.dobrarSaldos(contas);
cad.dobrarSaldo(contas[0]);
```

Todas os elementos de `contas` vão ter o saldo dobrado

`contas[0]` vai agora ter saldo igual a 4000

Voltando a Classe Cadastro de Contas

```
public class CadastroContas{
    private Conta [] contas;

    CadastroContas(){
      contas = new Conta[20];
    }

    void cadastrar(Conta conta) {
      ...
      int local = 0;
      while ((local<20)&&(contas[local] != null)){
            local = local + 1;
      }
      if (local<20) contas[local] = conta;
}
```

Usuário deveria configurar o tamanho inicial

Laço complexo poderia ser evitado

Melhorando o programa

```
public class CadastroContas {
   private Conta [] contas;
   private int proxima;

   CadastroContas(int tamanho) {
      contas = new Conta[tamanho];
      proxima = 0;
   }

   void cadastrar (Conta c){
      contas[proxima] = c;
      proxima = proxima + 1;
   }
```

Construtor recebe tamanho

Simplificação do cadastrar

Variável deve ser atualizada

Resumindo...

- Conceitos básicos de **arrays**
  - Necessidade de arrays
  - Conceito de array
  - Algumas operações básicas
    - Criação
    - Inicialização
    - Acesso
  - Array de Referências x Array de Tipos Primitivos
  - Importância de checar os limites de um array
  - Passagem de arrays como parâmetros
  - Exemplos de utilização de array