Aula de Java 2
Conceitos Avançados

DAS 5316 – Integração de Sistemas Corporativos

Saulo Popov Zambiasi
popov@gsigma.ufsc.br

Roteiro

- Recaptulação da aula anterior
- Exceções
- Java Beans
- Classe Object
  - toString()
  - equals()
- StringBuilder
- Coleções
- Introdução ao Swing

Recaptulação da aula anterior

- Strings
  - Sempre usar “equals”, nunca usar “==“
- Entrada e Saída
  - Scanner
- Arrays
- Classes
  - Atributos
  - Métodos
  - Construtores
  - Herança
- Interfaces

Classes - Atributos Estáticos

- Classes podem ter atributos declarados como **static**

- Isto faz com que seu valor seja único para todos os objetos desta classe
  - Alterando o valor em um deles, faz com que o valor seja alterado em todos
  - Todas as “versões” do atributo ficam no mesmo endereço de memória

- Não precisam de uma instância para serem acessados.

```
class A
{
    public int x = 2;
    public static int y = 5;
}
```

```
A a1 = new A(); A a2 = new A();

a1.x = 10;
a1.y = 15;

System.out.println(a2.x); //imprime 2
System.out.println(a2.y); //imprime 15

A.y = 3;

System.out.println(a1.y); //imprime 3
System.out.println(a2.y); //imprime 3
```

Classes – Atributos Finais

- Atributos declarados como **final** não podem ter seu valor sobrescrito
  - Precisam ser inicializados na declaração, ou nos construtores

- Pode-se combinar **static** com **final** para criar constantes

```
class A
{
  final int x = 10;
  final int y;

  public A() {
    y = 5;
  }

  public A() {
    x = 5; //Erro
  }
}
```

```
class B
{
  public static final float MAX_SAL = 10000;

  public static final int MESES = 12;
}


float salAno = B.MAX_SAL * B.MESES;
```

Singletons

- Um singleton (singletão) é, na teoria de conjuntos, um conjunto de um único elemento

- Durante o desenvolvimento de sistemas, às vezes percebe-se que algumas classes só podem ter uma instância
  - Classe que representa a janela principal num programa gráfico
  - Classe que representa a conexão com o Banco de Dados
  - Classe que representa o Juiz num jogo de futebol

- Para gerenciar casos assim, foi desenvolvido um padrão de projeto chamado *singleton*

Singleton em Java

- Implementa-se singletons em Java geralmente da seguinte forma:

```java
class Classe
{
  private static final Classe instância = new Classe();

  public static Classe getInstância()
  {
    return instância;
  }

  private Classe() { ... }

  //Demais atributos e métodos da classe em sequência
}

//Uso:
Classe c = Classe.getInstância();
c.qualquerCoisa();
```

n em Java

- ons em Java geralmente

Atributo *instância* declarado como **final** e **static** faz com que só uma instância seja criada

Ele é inicializado com a única instância

```
class Classe
{
  private static final Classe instância = new Classe();

  public static Classe getInstância()
  {
    return instância;
  }

  private Classe() { ... }

  //Demais atributos e métodos da classe em sequência
}

//Uso:
Classe c = Classe.getInstância();
c.qualquerCoisa();
```

Singleton em Java

Método **static** para acessar a instância única

Clientes da classe usam este método para acessar a instância única

- …ons em Java geralmente

```
  … instância = new Classe();

  public static Classe getInstância()
  {
    return instância;
  }

  private Classe() { ... }

  //Demais atributos e métodos da classe em sequência
}

//Uso:
Classe c = Classe.getInstância();
c.qualquerCoisa();
```

Singleton em Java

- Implementa-se singletons em Java geralmente da seguinte forma:

Construtor declarado como **private**, para que não possa ser chamado de fora da classe

Sem isso, qualquer um poderia criar outra instância

```
instância = new Classe();
tância()

  private Classe() { ... }

  //Demais atributos e métodos da classe em sequência
}

//Uso:
Classe c = Classe.getInstância();
c.qualquerCoisa();
```

Singleton em Java

- Implementa-se singletons em Java geralmente da seguinte forma:

```
class Classe
{
  private static final Classe instância = new Classe();

                          stância()




                          os da classe em sequência
}

//Uso:
Classe c = Classe.getInstância();
c.qualquerCoisa();
```

"Cria-se" o objeto chamando *getInstância*

Todo mundo que chamar este método obterá o mesmo objeto

Exceções

- Exceções são construções usadas para indicar condições anormais dentro de um programa.
- Em Java, exceções são classes derivadas da classe Exception.
- Java provê diversos tipos de exceções, mas, caso necessário, outras podem ser criadas pelo programador.

Exceções

- Condições anormais são indicadas *lançando*-se exceções, através da palavra-chave **`throw`**.

```
if (temperatura > 5000)
    throw new SuperAquecimento();
```

- Métodos que podem lançar exceções devem indicar os tipos de exceção com a palavra-chave **`throws`** no final de suas assinaturas.

```
void aumentaTemperatura(int x) throws SuperAquecimento
{
    temperatura += x;

    if (temperatura > 5000)
        throw new SuperAquecimento();
}
```

Exceções

- Ao se chamar um método que pode gerar uma exceção, existem duas alternativas:
  - Tratar a possível exceção;
  - Passar o tratamento adiante.

- Para postergar o tratamento, basta indicar novamente que o método atual lança esta exceção.

```
void executaComando() throws SuperAquecimento
{
     int temp = lerValorDoUsuario();
     aumentaTemperatura(temp);
}
```

Exceções - Tratamento

- Em algum momento a exceção precisa ser tratada
- O tratamento é feito com o bloco **try** ... **catch**

```
void executaComando()
{
    int temp = lerValorDoUsuario();

    try
    {
        aumentaTemperatura(temp);
    }
    catch (SuperAquecimento sa)
    {
        desligar();
        alarme();
    }
}
```

Exceções - Tratamento

- O bloco **try** ... **catch** pode ter opcionalmente uma cláususa **finally**, contendo um trecho de código que executará independentemente de ocorrer ou não a exceção.

```
void executaComando()
{
    int temp = lerValorDoUsuario();

    try {
        aumentaTemperatura(temp);
    }
    catch (SuperAquecimento sa) {
        desligar();
        alarme();
    }
    finally {
        mostraTemperatura();
    }
}
```

Java Beans

- Java Beans foi o primeiro modelo de componentes reutilizáveis Java.

- Geralmente são associados com componentes de interface gráfica, mas *beans* também podem ser não-visuais.

- *Beans* possuem propriedades e eventos, que ficam acessíveis a outras ferramentas.

Java Beans

- Um *bean* é apenas uma classe que segue um padrão especial para os nomes de seus métodos, permitindo assim que outras ferramentas descubram suas propriedades e eventos, através de introspecção.

- A ideia é que cada *bean* represente um componente do sistema, com propriedades que possam ser lidas ou (às vezes) alteradas

Java Beans - Propriedades

- Um mecanismo muito simples é usado pra criar propriedades
- Qualquer par de métodos:

```
public Tipo getNomeDaPropriedade();
public void setNomeDaPropriedade(Tipo
novoValor);
```

corresponde a uma propriedade de leitura e escrita

- O nome da propriedade é o que vem depois do *get*/*set*
- Para uma ferramenta, esta propriedade seria reconhecida como
  - **nomeDaPropriedade**

Java Beans - Propriedades

- Pode-se criar propriedades de apenas leitura se apenas o método *get* for criado

- Para propriedades do tipo *boolean* pode-se usar o prefixo *is* no lugar de *get*:

```
public boolean isFull();
```

é reconhecido como uma propriedade de apenas leitura chamada *full*

Java Beans – Por quê?

- Por que usar *getters* e *setters*, se poderia-se deixar os atributos da classe diretamente públicos?

Java Beans – Por quê?

- Por que usar *getters* e *setters*, se poderia-se deixar os atributos da classe diretamente públicos?

Pode-se validar uma propriedade na hora de se atribuir um valor

```
class Pessoa
{
    private int idade;

    public int getIdade()
    {
        return idade;
    }

    public void setIdade(int idade)
    {
        this.idade = idade;
        if (this.idade < 0)
            this.idade = 0;
    }
}
```

Java Beans – Por quê?

- Por que usar *getters* e *setters*, se poderia-se deixar os atributos da classe diretamente públicos?

Pode-se ter propriedades que não são associadas a atributos de classe

```
class Sorteador
{
    public int getProximoNumero()
    {
        return Math.random() * 10;
    }
}
```

Métodos da Classe Object

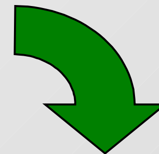
- Java possui uma classe raiz, da qual toda classe deriva implicitamente

- Certos métodos utilitários que ela provê podem ser sobrescritos:
  - `toString()`
  - `equals(Objetc o)`
  - `finalize()`
  - `hashCode()`

String toString()

- Gera uma representação textual do objeto, em forma de *string*.
- É um dos princípios de funcionamento da concatenação de *strings*.

```
Date d = new Date();
String s = "Hoje é " + d;
```



```
Date d = new Date();
String s = "Hoje é " + d.toString();
```

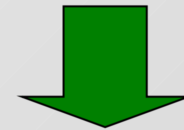
String toString()

- Sempre que se precisa de uma representação *string* de um objeto, este método é usado. Por exemplo, dentro de `System.out.println()`.

- Assim, *toString* possui grande utilidade para debug.

```
class Pessoa
{
    private String nome;
    private int idade;

    public String toString()
    {
        return nome + ", com "
               + idade;
    }
}
```

```
Pessoa p = new Pessoa(...);
...
System.out.println(p);
```



```
Joãozinho, com 14
```

boolean equals(Object o)

- Compara a igualdade do objeto atual com um outro passado de parâmetro.
- O operador “==” compara instâncias, não conteúdos.

```
Integer i1 = new Integer(4);
Integer i2 = new Integer(4);

i1 == i2        → false
i1.equals(i2) → true
```

- A implementação padrão é equivalente ao “==”.
- *Strings* SEMPRE devem ser comparadas usando *equals*.

`boolean equals(Object o)`

- Bibliotecas, sempre que precisam avaliar a equivalência de objetos, usam o *equals*.

- Sempre que objetos diferentes podem ser equivalentes, deve-se implementar *equals*.

- Equals deve ser reflexivo, ou seja:

```
a.equals(b) == b.equals(a)
```

boolean equals(Object o)

- Exemplo:

```
class Pessoa
{
    private String nome;
    private int idade;

    public boolean equals(Object o)
    {
        if (this == o)
             return true;
        else if (o == null || getClass() != o.getClass())
        return false;
        else
        {
            Pessoa p = (Pessoa) o;
            return nome.equals(p.nome) && idade == p.idade;
        }
    }
}
```

boolean equals(Object o)

- Exemplo:

Otimização:
se o parâmetro sou eu mesmo, então eu sou equivalente a ele

```
        ng nome;
        idade;

    public boolean equals(Object o)
    {
        if (this == o)
             return true;
        else if (o == null || getClass() != o.getClass())
        return false;
        else
        {
            Pessoa p = (Pessoa) o;
            return nome.equals(p.nome) && idade == p.idade;
        }
    }
}
```

boolean equals(Object o)

- Exemplo:

Checagem contra estranhos: Se passaram um objeto *null*, ou de uma classe diferente da minha, então não posso ser equivalente a ele

```
(Object o)

        if (this == o)
            return true;
        else if (o == null || getClass() != o.getClass())
        return false;
        else
        {
            Pessoa p = (Pessoa) o;
            return nome.equals(p.nome) && idade == p.idade;
        }
    }
}
```

boolean equals(Object o)

- Exemplo:

```
class Pessoa
ject o)
else if (o == null || getClass() != o.getClass())
        return false;
    else
    {
        Pessoa p = (Pessoa) o;
        return nome.equals(p.nome) && idade == p.idade;
    }
  }
}
```

Comparação dos atributos:
Nesse ponto é garantido que o parâmetro é da minha classe, e diferente de mim. Então ele vai ser equivalente a mim, se nossos atributos forem equivalentes

void finalize()

- Método chamado pela máquina virtual antes do objeto ser coletado pelo *Garbage Collector*.

- Pode ser usado para garantir a liberação de recursos, como arquivos e conexões de rede ou banco de dados.

`int hashCode()`

- Chamado em geral por classes que implementam tabelas *hash*, para armazenar objetos.
- Este método deve retornar um número inteiro – o código *hash* do objeto – que tabelas hash usarão quando o objeto for armazenado
- Segue o mesmo princípio de *equals*: objetos diferentes, mas equivalentes, devem ter o mesmo código *hash*.
- Idealmente deve-se gerar
  - números diferentes para objetos diferentes
  - números distantes para objetos próximos.

java.lang.StringBuilder

- *Strings* em java são imutáveis.
  - *Strings* não permitem alteração em seus caracteres individuais
  - Operações que aparentemente alteram *strings* na verdade geram novos objetos *string*.

```
String str = "a";

str += "b"; //str = str + "b";
```

- Para se trabalhar com *strings* nas quais se deseja modificar o conteúdo, a biblioteca Java oferece a classe *StringBuilder*, que possui os mesmos métodos da classe *String*, além de métodos de alteração.

- Os principais são:
  - `append(...)` adiciona o parâmetro ao final da string
  - `insert(int offset, ...)` insere o parâmetro na posição
  - `setCharAt(int index, char ch)` altera o caracter na posição

- Existe também a classe *StringBuffer*, que é equivalente, mas seus métodos são sincronizados para acesso concorrente

java.lang.StringBuilder

- Exemplo

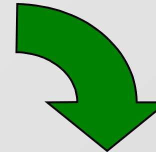
```
public String teste()
{
    StringBuilder bfr = new StringBuilder();

    for (int i=0; i<10; i++) // "0123456789"
        bfr.append(i);

    bfr.append("lala").append("la"); // "0123456789lalala"

    bfr.insert(12, false);   // "0123456789lafalselala"

    bfr.setCharAt(15, 'x');  // "0123456789lafalxelala"

   return bfr.toString();
}
```

```
"0123456789lafalxelala"
```

java.lang.StringBuilder

- O segundo princípio de funcionamendo da concatenação de *strings* é o uso de *StringBuilders*.

```
String s = a + " x " + b + " = " + (a*b);
```



```
String s = new StringBuilder().append(a).append(" x ")
   .append(b).append(" = ").append(a*b);
```

Coleções

- Originalmente, Java possuía duas classes de coleção de objetos
  - Vector – Lista de objetos
  - HashTable – Tabela de associação

- Devido a certas limitações destas classes, foi desenvolvido o *Java Collections Framework*.

- Framework baseado em interfaces, implementações e classes auxiliares.

- Pertencem à package `java.util`.

Parâmetros Genêricos

- A partir da versão 5.0 (1.5), Java permite que classes recebam parâmetros que indiquem os tipos de dados usados por elas

- Assim, as classes e interfaces da API de coleções possuem estes parâmetros adicionais para que se possa indicar o tipo de objetos que elas podem armazenar. Por exemplo:
  - `Lista<E> { ... }`

- Quando se for declarar uma variável de um tipo que tenha parâmetros genéricos, deve-se indicar seu valor:
  - `Lista<String> lst = ...;` ou
  - `Lista<Produto> lst = ...;` ou
  - `Lista<Robo> lst = ...;` e assim por diante

- O compilador usa essa informação adicional para checar tentativas de se inserir objetos de tipos diferentes do tipo da coleção, e elimina a nessecidade de *typecasts* quando se obtem um item da coleção

Coleções
Hierarquia de Interfaces

- Collection<E>
  - List<E>
  - Set<E>
    - SortedSet<E>
  - Queue<E>
- Map<K, V>
  - SortedMap<K, V>

Collection<E>

- Representa uma coleção arbitrária de objetos.
- Principais métodos:
  - `int size();`
    - Número de elementos da coleção
  - `boolean contains(Object element);`
    - Checa se *element* pertence à coleção
  - `boolean add(E element);`
    - Adiciona *element* à coleção
  - `boolean remove(Object element);`
    - Remove *element* da coleção
  - `void clear();`
    - Remove todos os elementos da coleção
  - `Iterator<E> iterator();`
    - Cria um *Iterator*, para iterar pelos elementos da coleção.

List<E>

- List é uma coleção indexada de objetos.
- Possui os seguintes métodos além dos herdados de *Collection*:
  - `E get(int index);`
    - Acessa o i-ésimo elemento da lista
  - `E set(int index, E element);`
    - Altera o i-ésimo elemento da lista
  - `void add(int index, E element);`
    - Adiciona um elemento na posição i da lista. Se havia elementos após este índice, eles serão movidos
  - `Object remove(int index);`
    - Remove o i-ésimo elemento da lista
  - `int indexOf(Object o);`
    - Obtém o índice de um elemento

List – ArrayList x LinkedList

- *List* possui duas implementações principais:
  - *ArrayList*
    - Elementos são armazenados de forma contígua, em um array.
    - Acesso indexado rápido.
    - Inserções e remoções no meio da lista são lentos.
  - *LinkedList*
    - Elementos são armazenados na forma de uma lista encadeada.
    - Acesso indexado péssimo. Precisa percorrer toda a lista.
    - Inserções e remoções no meio da lista são rápidos.

Exemplo – ArrayList

```
public void teste()
{
    List<String> trap = new ArrayList<String>();

    trap.add("Didi");
    trap.add("Dedé");
    trap.add("Mussum");
    trap.add("Zacarias");

    for (int i=0; i < trap.size(); i++)
    {
        String str = trap.get(i);
        System.out.println( str );
    }

    trap.remove(3);
    trap.remove("Mussum")

    for (String s : trap)
        System.out.println( s );

    int idx = lista.indexOf("Didi");

    lista.set(idx, "Beto Carrero");
}
```

Exemplo – ArrayList

```java
public void teste()
{
    List<String> trap = new ArrayList<String>();

    trap.add("Didi");
    trap.add("Dedé");

                          ze(); i++)

                          (i);
                          tr );

    trap.remove(3);
    trap.remove("Mussum")

    for (String s : trap)
        System.out.println( s );

    int idx = lista.indexOf("Didi");

    lista.set(idx, "Beto Carrero");
}
```

Declara um *List* de *Strings*

Foi escolhido *ArrayList* como implementação desta lista

Exemplo – ArrayList

```
public void teste()
{
    List<String> trap = new ArrayList<String>();

    trap.add("Didi");
    trap.add("Dedé");
    trap.add("Mussum");
    trap.add("Zacarias");

                               ze(); i++)

                                (i);
                               tr );

                                 );

    int idx = lista.indexOf("Didi");

    lista.set(idx, "Beto Carrero");
}
```

Adiciona objetos à lista

Apenas Strings são permitidas, caso se tentasse adicionar um objeto de outra classe, o compilador indicaria o erro

Exemplo – ArrayList

Itera pelos objetos da lista usando índices

```
public void teste()
{
                  o = new ArrayList<String>();

    trap.add("Zacarias");

    for (int i=0; i < trap.size(); i++)
    {
        String str = trap.get(i);
        System.out.println( str );
    }

    trap.remove(3);
    trap.remove("Mussum")

    for (String s : trap)
        System.out.println( s );

    int idx = lista.indexOf("Didi");

    lista.set(idx, "Beto Carrero");
}
```

Exemplo – ArrayList

```
public void teste()
{
    List<String> trap = new ArrayList<String>();

    trap.add("Didi");
    trap.add("Dedé");
                     ");
                      as");

                      < trap.size(); i++)

                     trap.get(i);
                      intln( str );
    }

    trap.remove(3);
    trap.remove("Mussum")

    for (String s : trap)
        System.out.println( s );

    int idx = lista.indexOf("Didi");

    lista.set(idx, "Beto Carrero");
}
```

Remove elementos
- Pelo índice
- Pelo valor

Exemplo – ArrayList

```
public void teste()
{
    List<String> trap = new ArrayList<String>();

    trap.add("Didi");
    trap.add("Dedé");
    trap.add("Mussum");
    trap.add("Zacarias");

                   < trap.size(); i++)

                    trap.get(i);
                    rintln( str );

    trap.remove(3);
    trap.remove("Mussum")

    for (String s : trap)
        System.out.println( s );

    int idx = lista.indexOf("Didi");

    lista.set(idx, "Beto Carrero");
}
```

Itera pela lista sem usar índices

Exemplo – ArrayList

```
public void teste()
{
    List<String> trap = new ArrayList<String>();

    trap.add("Didi");
    trap.add("Dedé");
    trap.add("Mussum");
    trap.add("Zacarias");

    for (int i=0; i < trap.size(); i++)
                          ap.get(i);
                          tln( str );


                          ')

                          )
        System.out.println( s );

    int idx = lista.indexOf("Didi");

    lista.set(idx, "Beto Carrero");
}
```

Obtém índice de um elemento

Altera um elemento em um índice

Set<E> / HashSet<E>

- *Set*s são coleções que não possuem objetos repetidos
- Possui os seguintes métodos, além dos herdados de *Collection*:
  - `boolean addAll(Set<E> set);`
    - Adiciona ao Set todos os elementos do set passado de parâmetro.
    - Equivale a: `this = this ∪ set`
  - `boolean retainAll(Set<E> set);`
    - Remove do Set todos os elementos, exceto aqueles também pertencentes ao set passado de parâmetro.
    - Equivale a: `this = this ∩ set`
  - `boolean removeAll(Set<E> set);`
    - Remove do Set todos os elementos também pertencentes ao set passado de parâmetro.
    - Equivale a: `this = this - set`
- A principal implementação de *Set* é a classe *HashSet*, que usa os métodos *hashCode* e *equals* dos objetos para armazená-los

Set<E> / HashSet<E>

```
public void teste()
{
    Set<String> s = new HashSet<String>();

    s.add("Cachorro");
    s.add("Gato");
    s.add("Galinha");
    s.add("Gato");

    if (s.contains("Galinha"))
    {
        s.remove("Galinha");
    }
    else
    {
        s.add("Cavalo");
        s.add("Boi");
    }
}
```

Set<E> / HashSet<E>

```java
public void teste()
{
    Set<String> s = new HashSet<String>();

    s.add("Cachorro");
    ...a");
    ...s("Galinha")
    {
        s.remove("Galinha");
    }
    else
    {
        s.add("Cavalo");
        s.add("Boi");
    }
}
```

Cria um Set de Strings, implementado como um HashSet

Set<E> / HashSet<E>

Adiciona objetos ao conjunto.

Objetos repetidos não são adicionados

```
                    ...hSet<String>();

    s.add("Cachorro");
    s.add("Gato");
    s.add("Galinha");
    s.add("Gato");

    if (s.contains("Galinha"))
    {
        s.remove("Galinha");
    }
    else
    {
        s.add("Cavalo");
        s.add("Boi");
    }
}
```

Map<K, V>

- *Map* é uma coleção associativa.
- Valores V são inseridos nele associando-se uma chave K.
- Esta chave pode ser usada para obter novamente o valor.
- A principal implementação de *Map* é *HashMap*
- Principais métodos
  - `V put(K key, V value);`
    - Adiciona o objeto *value*, associado com *key*
  - `V get(Object key);`
    - Acessa o objeto associado com *key*
  - `V remove(Object key);`
    - Remove o objeto associado com *key*
  - `int size();`
    - Número de elementos do *Map*

HashMap<K, V>

```
public void teste()
{
    Map<String, Pato> m =
           new HashMap<String, Pato>();

    m.put("Huguinho", new Pato(...));
    m.put("Zezinho", new Pato(...));
    m.put("Luizinho", new Pato(...));


    Pato p = m.get("Zezinho");
}
```

HashMap<K, V>

```
public void teste()
{
    Map<String, Pato> m =
           new HashMap<String, Pato>();

    m.put("Huguinho", new Pato(...));
    m.put("Zezinho", new Pato(...));
    m.put("Luizinho", new Pato(...));

                        nho");
}
```

Cria um *Map* de *String* para *Pato*, implementado como um *HashMap*

HashMap<K, V>

Adiciona elementos no *Map*

Obtém o elemento associado à chave *Zezinho*

```
                    ...ring, Pato>();

    m.put("Huguinho", new Pato(...));
    m.put("Zezinho", new Pato(...));
    m.put("Luizinho", new Pato(...));


    Pato p = m.get("Zezinho");
}
```

Map - Subcoleções

- `Set<K> keySet();`
  - Acessa o conjunto das chaves do *Map*
- `Collection<V> values();`
  - Acessa a coleção de valores do *Map*
- `Set<Map.Entry<K, V>> entrySet();`
  - Acessa o conjunto de entradas *Map*

```
class Map.Entry<K, V>
{
    K getKey();
    V getValue();
    V setValue(V value);
}
```

Map

```java
public void teste()
{
    Map<String, Pato> m = new HashMap<String, Pato>();

    m.put("Huguinho", new Pato(...));
    m.put("Zezinho", new Pato(...));
    m.put("Luizinho", new Pato(...));


    for (Pato p : m.values())
    {
        System.out.println(p);
    }

    for (String s : m.keySet())
    {
        Pato p = m.get(s);
        System.out.println(s + " -> " + p);
    }


    for (Map.entry<String, Pato> e : m.entrySet())
    {
        System.out.println(e.getKey() + " -> " + e.getValue());
    }
}
```

Map

Itera pelos valores

```
public void teste()
{
    Map<String, Pato> m = new HashMap<String, Pato>();

    m.put("Huguinho", new Pato(...));
                 ho", new Pato(...));
                 nho", new Pato(...));


    for (Pato p : m.values())
    {
        System.out.println(p);
    }

    for (String s : m.keySet())
    {
        Pato p = m.get(s);
        System.out.println(s + " -> " + p);
    }


    for (Map.entry<String, Pato> e : m.entrySet())
    {
        System.out.println(e.getKey() + " -> " + e.getValue());
    }
}
```

Map

```
public void teste()
{
    Map<String, Pato> m = new HashMap<String, Pato>();

    m.put("Huguinho", new Pato(...));
    m.put("Zezinho", new Pato(...));
    m.put("Luizinho", new Pato(...));

                         es())

                         ln(p);
    }

    for (String s : m.keySet())
    {
        Pato p = m.get(s);
        System.out.println(s + " -> " + p);
    }


    for (Map.entry<String, Pato> e : m.entrySet())
    {
        System.out.println(e.getKey() + " -> " + e.getValue());
    }
}
```

Itera pelas chaves
Usa as chaves para
acessar os valores

Map

```
public void teste()
{
    Map<String, Pato> m = new HashMap<String, Pato>();

    m.put("Huguinho", new Pato(...));
    m.put("Zezinho", new Pato(...));
    m.put("Luizinho", new Pato(...));


    for (Pato p : m.values())
    {
        System.out.println(p);
    }

    for (String s : m.keySet())

                    .get(s);
                    .println(s + " -> " + p);



    for (Map.entry<String, Pato> e : m.entrySet())
    {
        System.out.println(e.getKey() + " -> " + e.getValue());
    }
}
```

Itera pelas entradas do Map

Collections – Algoritmos

- Além das interfaces e impementações, o *framework* de coleções possui a classe *Collections*, com algoritmos genéricos e métodos utilitários.
  - `void sort(List<E> list);`
  - `void reverse(List<E> list);`
  - `void shuffle(List<E> list);`
  - `E min(Collection<E> coll);`
  - `E max(Collection<E> coll);`

Collections – Algoritmos

```
public void teste()
{
    List<String> lista = new ArrayList<String>();

    lista.add("Verde");
    lista.add("Amarelo");
    lista.add("Azul");
    lista.add("Branco");

    System.out.println(lista);

    Collections.sort(lista);    //Ordena
    System.out.println(lista);

    Collections.reverse(lista); //Inverte
    System.out.println(lista);

    Collections.shuffle(lista); //Embaralha
    System.out.println(lista);

    String s = Collections.min(lista); //Obtem o mínimo
    System.out.println("Mínimo = " + s);
}
```

Collections – Adaptadores

- *Collections* possui ainda métodos para gerar adaptadores não-modificáveis de outras coleções
  - Collection<E> unmodifiableCollection(Collection<E> c);
  - Set<E> unmodifiableSet(Set<E> s);
  - List<E> unmodifiableList(List<E> list);
  - Map<K, V> unmodifiableMap(Map<K, V> m);
- Qualquer operação que modificaria a coleção retornada por um destes métodos gera uma *UnsupportedOperationException.*
- Operações não modificantes são delegadas para a coleção original;
- Não é feita nenhuma cópia de objetos, ou seja, não há problema de desempenho

Collections – Adaptadores

```java
public void teste()
{
    List<String> lista = new ArrayList<String> ();

    lista.add("Verde");
    lista.add("Amarelo");
    lista.add("Azul");
    lista.add("Branco");

    List<String> lista2 = Collections.unmodifiableList(lista);

    String s = lista2.get(3); //ok

    lista2.add("Vermelho");   //exceção
}
```

Coleções e tipos simples

- As coleções aqui apresentadas podem armazenar apenas objetos
- Ou seja, não se pode declarar coisas como:
  - `List<int>`
  - `Set<char>`
  - `Map<String, boolean>`
- Para estes casos, deve-se usar a classe adaptadora associada a cada tipo simples:
  - `List<Integer>`
  - `Set<Character>`
  - `Map<String, Boolean>`

Coleções e tipos simples

- Quando se for adicionar, ou simplesmente acessar, objetos em coleções deste tipo, o compilador dá uma ajuda, fazendo a conversão automaticamente:

```
public void teste()
{
    List<Integer> lista = new ArrayList<Integer> ();

    lista.add(1);
    lista.add(2);
    lista.add(42);
    lista.add(1000);

    for (int i : lista);
    {
        System.out.println("i² = " + (i * i) );
    }

    Map<String, Boolean> m = new HashMap Map<String, Boolean>();

    m.put("A", true)
    m.put("B", true)
    m.put("C", false)

    boolean b = m.get("C");
}
```

Coleções e tipos simples

- Quando se for adicionar, ou simplesmente acessar, objetos em coleções deste tipo, o compilador dá uma ajuda, fazendo a conversão automaticamente :

Equivalente a:

```
lista.add(Integer.valueOf(1));
```

```
{
    List<Integer> lista = new ArrayList<Integer> ();

    lista.add(1);
    lista.add(2);
    lista.add(42);
    lista.add(1000);

    for (int i : lista);
    {
        System.out.println("i² = " + (i * i) );
    }

    Map<String, Boolean> m = new HashMap Map<String, Boolean>();

    m.put("A", true)
    m.put("B", true)
    m.put("C", false)

    boolean b = m.get("C");
}
```

Coleções e tipos simples

- Quando se for adicionar, ou simplesmente acessar, objetos em coleções deste tipo, o compilador dá uma ajuda, fazendo a conversão automaticamente :

```
public void teste()
{
    List<Integer> lista = new ArrayList<Integer> ();
```

Equivalente a:

```
System.out.println("i² = " + (i.intValue() * i.intValue()) );
```

```
    for (int i : lista);
    {
        System.out.println("i² = " + (i * i) );
    }

    Map<String, Boolean> m = new HashMap Map<String, Boolean>();

    m.put("A", true)
    m.put("B", true)
    m.put("C", false)

    boolean b = m.get("C");
}
```

Coleções e tipos simples

- Quando se for adicionar, ou simplesmente acessar, objetos em coleções deste tipo, o compilador dá uma ajuda, fazendo a conversão automaticamente :

```
public void teste()
{
    List<Integer> lista = new ArrayList<Integer> ();

    lista.add(1);
    lista.add(2);
    lista.add(42);
    lista.add(1000);
                                          * i) );
    }

    Map<String, Boolean> m = new HashMap Map<String, Boolean>();

    m.put("A", true)
    m.put("B", true)
    m.put("C", false)

    boolean b = m.get("C");
}
```

Equivalente a:

```
m.put("A",Boolean.valueOf(true));
```

Coleções e tipos simples

- Quando se for adicionar, ou simplesmente acessar, objetos em coleções deste tipo, o compilador dá uma ajuda, fazendo a conversão automaticamente :

```
public void teste()
{
    List<Integer> lista = new ArrayList<Integer> ();

    lista.add(1);
    lista.add(2);
    lista.add(42);
    lista.add(1000);

    for (int i : lista);
    {
        System.out.println("i² = " + (i * i) );

ring, Boolean>();

    m.put("A", true)
    m.put("B", true)
    m.put("C", false)

    boolean b = m.get("C");
}
```

Equivalente a:

```
boolean b = m.get("C").booleanValue();
```

Usando Coleções Legadas

- Bibliotecas de classes mais antigas podem requerer o uso de *Vector* ou *HashTable*.
  - O exemplo mais clássico é a biblioteca de componentes gráficos *Swing*, que faz uso extensivo de *Vector* em sua API.
- Após o desenvolvimento da nova API de coleções, novos métodos foram adicionados a *Vector* e *HashTable* para que estas classes pudessem implementar as interfaces *List* e *Map* respectivamente, além de novos construtores de adaptação, que copiam os itens da coleção passada de parâmetro para a instancia criada.
  - Assim pode-se usar coleções legadas como parâmetros para métodos que requerem estas interfaces como parâmetro.
  - E para casos em que é preciso passar uma coleção legada como parâmetro, pode-se criar uma nova instância dela usando o construtor de adaptação.

Introdução ao Swing

- Swing é a biblioteca de componentes de interface gráfica de usuário do Java
- É uma evolução do AWT, que usava componentes nativos do sistema
  - Componentes do Swing são desenhados pela própria biblioteca, e podem ter seu *Look and Feel* modificado.
- Um tutorial completo de programação Swing existe em:

  http://java.sun.com/docs/books/tutorial/uiswing/index.html

Exemplo Swing

```
class TesteSwing
{
    public static void main(String[] args)
    {
        JFrame janela = new JFrame("Teste do Swing");
        janela.setDefaultCloseOperation(JFrame.EXIT_ON_CLOSE);

        JButton btn = new JButton("Aperte-me");
        btn.addActionListener(new MostraMensagem());

        janela.setLayout( new FlowLayout() );
        janela.add(btn);

        janela.pack();
        janela.setVisible(true);
    }
}


class MostraMensagem implements ActionListener
{
    public void actionPerformed(ActionEvent e)
    {

        JOptionPane.showMessageDialog(null, "Olá Mundo");

    }
}
```

Exemplo Swing

```
class TesteSwing
{
    public static void main(String[] args)
    {
        JFrame janela = new JFrame("Teste do Swing");
        janela.setDefaultCloseOperation(JFrame.EXIT_ON_CLOSE);

                                              -me");
                                              ensagem());

                                              ) );


        janela.pack();
        janela.setVisible(true);
    }
}


class MostraMensagem implements ActionListener
{
    public void actionPerformed(ActionEvent e)
    {

        JOptionPane.showMessageDialog(null, "Olá Mundo");

    }
}
```

Cria uma janela, o texto de parâmetro no construtor será seu título.

Exemplo Swing

```java
class TesteSwing
{
    public static void main(String[] args)
    {
        JFrame janela = new JFrame("Teste do Swing");
        janela.setDefaultCloseOperation(JFrame.EXIT_ON_CLOSE);

        JButton btn = new JButton("Aperte-me");
        btn.addActionListener(new MostraMensagem());

        janela.pack();
        janela.setVisible(true);
    }
}


class MostraMensagem implements ActionListener
{
    public void actionPerformed(ActionEvent e)
    {

        JOptionPane.showMessageDialog(null, "Olá Mundo");

    }
}
```

Configura a janela para que, quando ela for fechada, o programa seja terminado.

Exemplo Swing

```java
class TesteSwing
{
    public static void main(String[] args)
    {
        JFrame janela = new JFrame("Teste do Swing");
        janela.setDefaultCloseOperation(JFrame.EXIT_ON_CLOSE);

        JButton btn = new JButton("Aperte-me");
        btn.addActionListener(new MostraMensagem());

        janela.setLayout( new FlowLayout() );

    }
}


class MostraMensagem implements ActionListener
{
    public void actionPerformed(ActionEvent e)
    {

        JOptionPane.showMessageDialog(null, "Olá Mundo");

    }
}
```

Cria um botão. Assim como para a janela, o texto do construtor será seu título.

Exemplo Swing

```java
class TesteSwing
{
    public static void main(String[] args)
    {
        JFrame janela = new JFrame("Teste do Swing");
        janela.setDefaultCloseOperation(JFrame.EXIT_ON_CLOSE);

        JButton btn = new JButton("Aperte-me");
        btn.addActionListener(new MostraMensagem());

        janela.setLayout( new FlowLayout() );
```

Adiciona um *ActionListener* ao botão. Sempre que o botão for pressionado, o método *actionPerformed* deste objeto será invocado.

```java
class MostraMensagem implements ActionListener
{
    public void actionPerformed(ActionEvent e)
    {

        JOptionPane.showMessageDialog(null, "Olá Mundo");

    }
}
```

Exemplo Swing

```
class TesteSwing
{
    public static void main(String[] args)
    {
        JFrame janela = new JFrame("Teste do Swing");
        janela.setDefaultCloseOperation(JFrame.EXIT_ON_CLOSE);

        JButton btn = new JButton("Aperte-me");
        btn.addActionListener(new MostraMensagem());

        janela.setLayout( new FlowLayout() );
        janela.add(btn);
```

Configura o *layout* da janela, isto é, a forma como os componentes filhos serão distribuídos.

Com o *FlowLayout*, os componentes se distribuem como palavras em um editor de texto.

Obs: Para versões do Java anteriores à 5.0, deve-se usar:

```
janela.getContentPane().setLayout( ... );
```

Exemplo Swing

```
class TesteSwing
{
    public static void main(String[] args)
    {
        JFrame janela = new JFrame("Teste do Swing");
        janela.setDefaultCloseOperation(JFrame.EXIT_ON_CLOSE);

        JButton btn = new JButton("Aperte-me");
        btn.addActionListener(new MostraMensagem());

        janela.setLayout( new FlowLayout() );
        janela.add(btn);

        janela.pack();
```

```
");
    }
}
```

Adiciona o botão à janela.

Obs: Para versões do Java anteriores à 5.0, deve-se usar:

```
janela.getContentPane().add( ... );
```

Exemplo Swing

Ajusta o tamanho da janela a seus componentes

```
class TesteSwing
{
    public static void main(String[] args)
    {
        JFrame janela = new JFrame("Teste do Swing");
                                eOperation(JFrame.EXIT_ON_CLOSE);

                                tton("Aperte-me");
                                (new MostraMensagem());

        janela.setLayout( new FlowLayout() );
        janela.add(btn);

        janela.pack();
        janela.setVisible(true);
    }
}


class MostraMensagem implements ActionListener
{
    public void actionPerformed(ActionEvent e)
    {

        JOptionPane.showMessageDialog(null, "Olá Mundo");

    }
}
```

Exemplo Swing

Mostra a janela.

Quando o primeiro componente gráfico de um programa é mostrado, é iniciada uma *thread* para tratar os eventos.

```
        );
        _ON_CLOSE);

        ;
        janela.setLayout( new FlowLayout() );
        janela.add(btn);

        janela.pack();
        janela.setVisible(true);
    }
}


class MostraMensagem implements ActionListener
{
    public void actionPerformed(ActionEvent e)
    {

        JOptionPane.showMessageDialog(null, "Olá Mundo");

    }
}
```

Exemplo Swing

```
class TesteSwing
{
    public static void main(String[] args)
    {
        JFrame janela = new JFrame("Teste do Swing");
        janela.setDefaultCloseOperation(JFrame.EXIT_ON_CLOSE);

        JButton btn = new JButton("Aperte-me");
        btn.addActionListener(new MostraMensagem());

        janela.setLayout( new FlowLayout() );
        janela.add(btn);

        janela.pack();
               sible(true);


class MostraMensagem implements ActionListener
{
    public void actionPerformed(ActionEvent e)
    {

        JOptionPane.showMessageDialog(null, "Olá Mundo");

    }
}
```

Mostra uma caixa de mensagem.

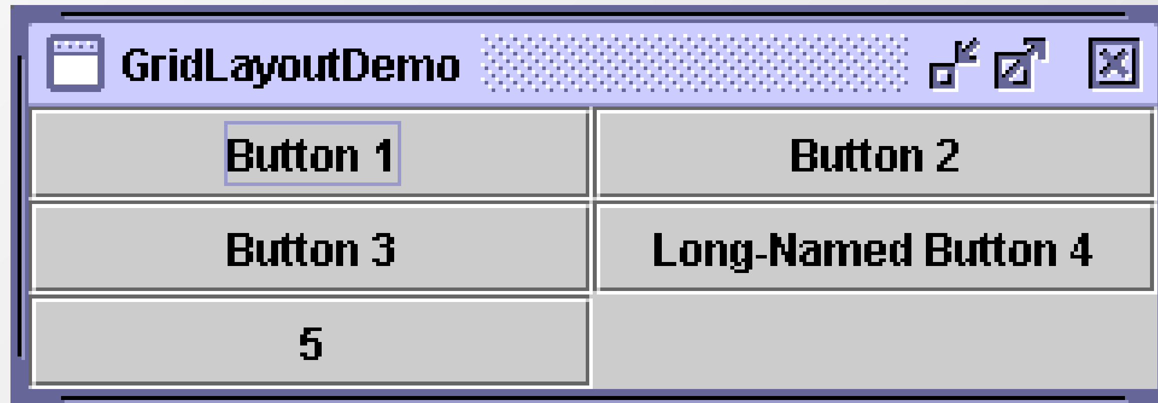
Resultado

Layouts: FlowLayout

- Agrupa os componentes lado a lado, em uma linha, respeitando as dimensões padrão de cada um deles.

- Se não houver espaço suficiente, novas linhas são criadas.

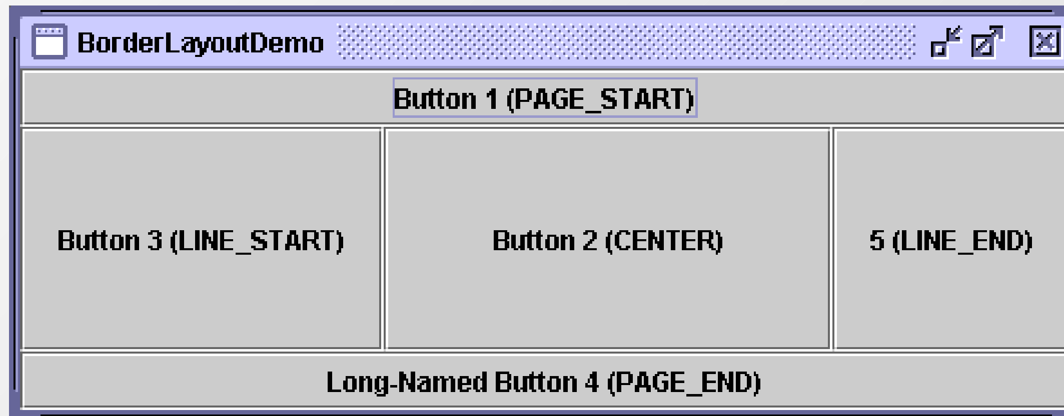
Layouts: GridLayout



- Agrupa os componentes na forma de uma tabela, com cada um deles ocupando todo o espaço disponível na célula.

- O número de linhas e colunas da tabela é definido por parâmetros no construtor do *layout*.

Layouts: BorderLayout



- Divide o componente pai em cinco áreas: `PAGE_START`, `PAGE_END`, `LINE_START`, `LINE_END`, e `CENTER`.
- Ao se adicionar um componente, deve-se indicar qual área ele ocupará.

```
btn = new JButton("Button 3 (LINE_START)");
janela.add(btn, BorderLayout.LINE_START);
```

Classes Anônimas para tratar eventos

- Para facilitar o tratamendo de eventos, é muito comum o uso de classes anônimas:

```
btn.addActionListener( new ActionListener() {
    public void actionPerformed(ActionEvent e) {

        JOptionPane.showMessageDialog(null, "Olá Mundo");

    } } );
```

Classes Anônimas para tratar eventos

- Para facilitar o tratamendo de eventos, é muito ...sses anônimas:

A região destacada cria uma instância de uma classe que implementa a interface *ActionListener*.

```
btn.addActionListener( new ActionListener() {
    public void actionPerformed(ActionEvent e) {

        JOptionPane.showMessageDialog(null, "Olá Mundo");

    } } );
```

Uso de Modelos de Dados

- A maioria dos componentes do Swing permite que seus dados venham de classes separadas, conhecidas como Modelos.
- A seguir será mostrado um exemplo de uma tabela para apresentar uma lista de pessoas.

```
class Pessoa
{
    private String nome;
    private int idade;
    private boolean brasileiro;

    ...
}
```

TableModel

```
class PessoaTableModel extends AbstractTableModel
{
    private List<Pessoa> pessoas = new ArrayList<Pessoa>();

    public void setPessoas(List<Pessoa> pessoas)
    {
        this.pessoas.clear();
        this.pessoas.addAll(pessoas);
        fireTableDataChanged();
    }

    public int getRowCount() { return pessoas.size(); }

    public int getColumnCount() { return 3; }

    public Object getValueAt(int rowIndex, int columnIndex)
    {
        Pessoa p = pessoas.get(rowIndex);

        switch (columnIndex) {
            case  0: return p.getNome();
            case  1: return p.getIdade();
            case  2: return p.isBrasileiro();
            default: return null;
        }
    }

    ...
```

TableModel

Método herdado de `AbstractTableModel`

Avisa à tabela que os dados foram alterados

```
private List<Pessoa> pessoas = new ArrayList<Pessoa>();

public void setPessoas(List<Pessoa> pessoas)
{
    this.pessoas.clear();
    this.pessoas.addAll(pessoas);
    fireTableDataChanged();
}

public int getRowCount() { return pessoas.size(); }

public int getColumnCount() { return 3; }

public Object getValueAt(int rowIndex, int columnIndex)
{
    Pessoa p = pessoas.get(rowIndex);

    switch (columnIndex) {
        case  0: return p.getNome();
        case  1: return p.getIdade();
        case  2: return p.isBrasileiro();
        default: return null;
    }
}

...
```

TableModel (cont.)

```
...

    public String getColumnName(int columnIndex)
    {
        switch (columnIndex)
        {
            case  0: return "Nome";
            case  1: return "Idade";
            case  2: return "Brasileiro";
            default: return null;
        }
    }

    public Class getColumnClass(int columnIndex)
    {
        switch (columnIndex)
        {
            case 0: return String.class;
            case 1: return Integer.class;
            case 2: return Boolean.class;
            default: return null;
        }
    }
}
```

Criando a Tabela

```
JFrame janela = new JFrame("Teste Tabela");
janela.setDefaultCloseOperation(JFrame.EXIT_ON_CLOSE);
janela.setLayout(new BorderLayout());

List<Pessoa> pessoas = new ArrayList<Pessoa>();
pessoas.add(new Pessoa("Carlos", 25, true));
pessoas.add(new Pessoa("Juliana", 18, true));
pessoas.add(new Pessoa("John", 40, false));

PessoaTableModel ptm = new PessoaTableModel();
ptm.setPessoas(pessoas);

JTable tabela = new JTable();
Tabela.setModel(ptm);

janela.add(new JScrollPane(tabela), BorderLayout.CENTER);

janela.pack();

janela.setVisible(true);
```

Criando a Tabela

Modelo lógico

```java
JFrame janela = new JFrame("Teste Tabela");
janela.setDefaultCloseOperation(JFrame.EXIT_ON_CLOSE);
janela.setLayout(new BorderLayout());

Pessoa> pessoas = new ArrayList<Pessoa>();
pessoas.add(new Pessoa("Carlos", 25, true));
pessoas.add(new Pessoa("Juliana", 18, true));
pessoas.add(new Pessoa("John", 40, false));

PessoaTableModel ptm = new PessoaTableModel();
ptm.setPessoas(pessoas);

JTable tabela = new JTable();
Tabela.setModel(ptm);

janela.add(new JScrollPane(tabela), BorderLayout.CENTER);

janela.pack();

janela.setVisible(true);
```

Criando a Tabela

```
JFrame janela = new JFrame("Teste Tabela");
janela.setDefaultCloseOperation(JFrame.EXIT_ON_CLOSE);
janela.setLayout(new BorderLayout());

List<Pessoa> pessoas = new ArrayList<Pessoa>();
pessoas.add(new Pessoa("Carlos", 25, true));
pessoas.add(new Pessoa("Juliana", 18, true));
pessoas.add(new Pessoa("John", 40, false));

PessoaTableModel ptm = new PessoaTableModel();
ptm.setPessoas(pessoas);

JTable tabela = new JTable();
Tabela.setModel(ptm);

janela.add(new JScrollPane(tabela), BorderLayout.CENTER);

janela.pack();

janela.setVisible(true);
```

Componente Gráfico

Criando a Tabela

```
JFrame janela = new JFrame("Teste Tabela");
janela.setDefaultCloseOperation(JFrame.EXIT_ON_CLOSE);
janela.setLayout(new BorderLayout());

List<Pessoa> pessoas = new ArrayList<Pessoa>();
pessoas.add(new Pessoa("Carlos", 25, true));
pessoas.add(new Pessoa("Juliana", 18, true));
pessoas.add(new Pessoa("John", 40, false));

PessoaTableModel ptm = new PessoaTableModel();
ptm.setPessoas(pessoas);

JTable tabela = new JTable();
Tabela.setModel(ptm);

janela.add(new JScrollPane(tabela), BorderLayout.CENTER);

janela.pack();

janela.setVisible(true);
```

Envolve a tabela em uma caixa com barras de rolagem

Resultado

Fim