BCC221
Programação Orientada a Objetos

Prof. Marco Antonio M. Carvalho

2014/2

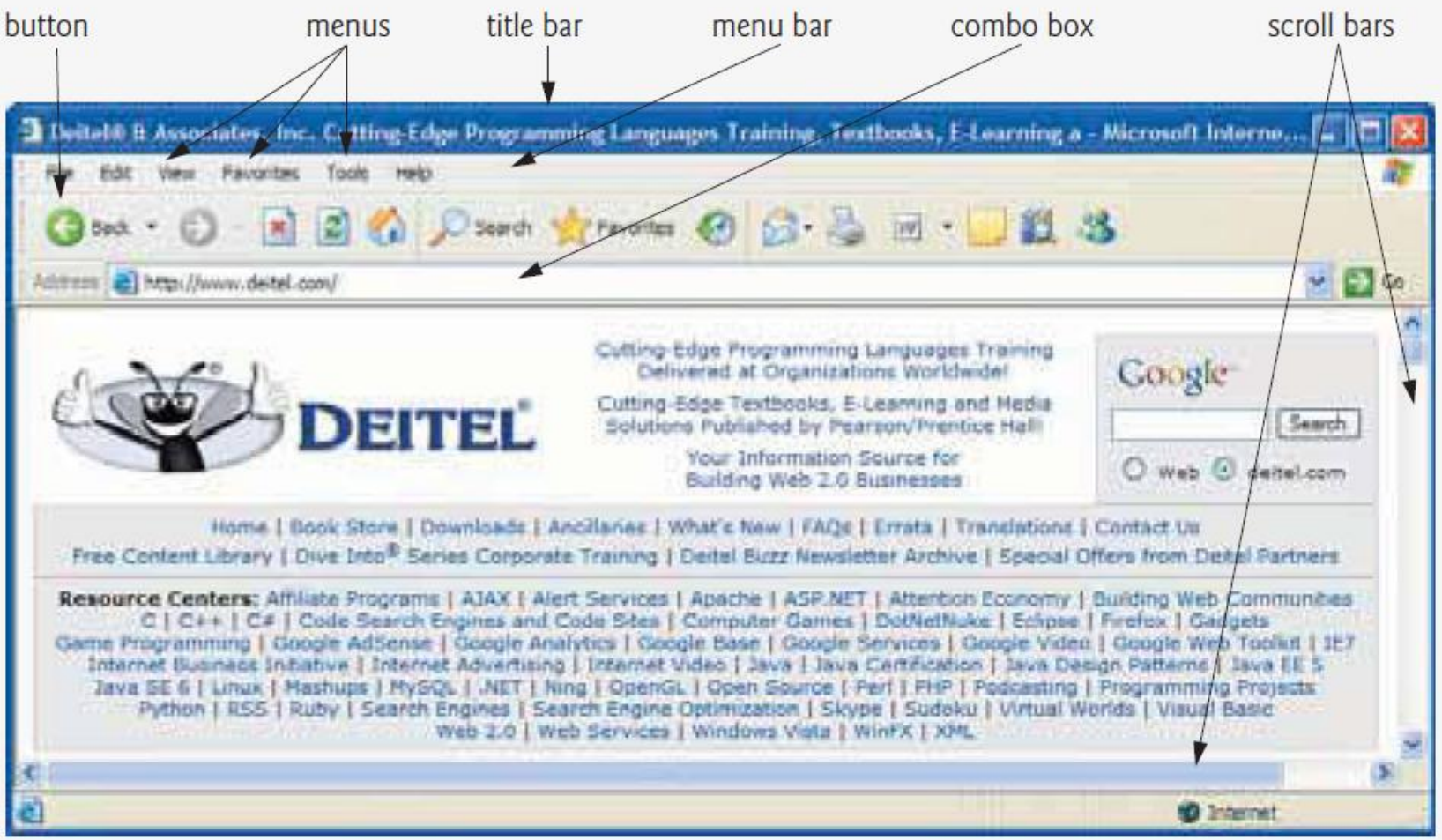
decom
departamento de computação

UFOP

Componentes da Interface Gráfica

- Uma **interface gráfica** ou **GUI** (***Graphical User Interface***) fornece um mecanismo amigável para interagirmos com uma aplicação
  - *Look and Feel*;
  - Permite que os usuários se familiarizem com a aplicação e a utilizem de maneira mais produtiva.
- Uma GUI é formada por **componentes**
  - Barra de título (*title bar*);
  - Barra de menu (*menu bar*);
  - Menus;
  - Botões (*buttons*);
  - Caixas de Combinação *(Combo boxes)*;
  - Barras de rolagem (*scroll bars*)
  - Etc.

Componentes da Interface Gráfica



Componentes da Interface Gráfica

- Os componentes de interfaces gráficas são chamados às vezes de **controles** ou ***widgets*** (*window gadgets* – geringonça, dispositivo);
- Um componente de uma GUI é um objeto com o qual o usuário interage via mouse, teclado ou outra forma de entrada
  - Por exemplo, reconhecimento de voz.

Caixas de Diálogo

- A interface gráfica mais simples é a **caixa de diálogo**
  - Janelas que os programas utilizam para informações importantes ou para entrada de dados.
- A classe ***JOptionPane*** (pacote ***javax.swing***) fornece caixas de diálogo para entrada e saída.

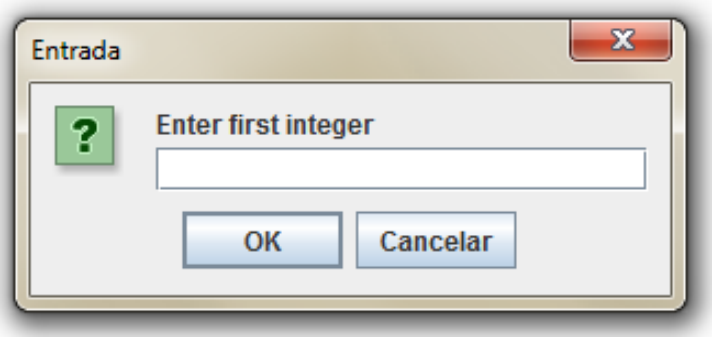
Caixas de Diálogo

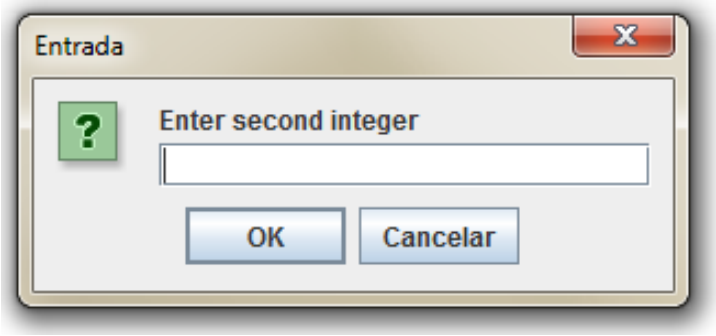

```
import javax.swing.JOptionPane;

public class Addition {
   public static void main( String args[] )
   {
      String firstNumber;   //primeira string digitada pelo usuário
      String secondNumber;  //segunda string digitada pelo usuário
      int number1;          //primeiro número
      int number2;          //segundo número
      int sum;              //soma

      //lê o primeiro número como uma string
      firstNumber = JOptionPane.showInputDialog("Enter first integer");

      //lê o segundo número como uma string
      secondNumber = JOptionPane.showInputDialog("Enter second integer");
```

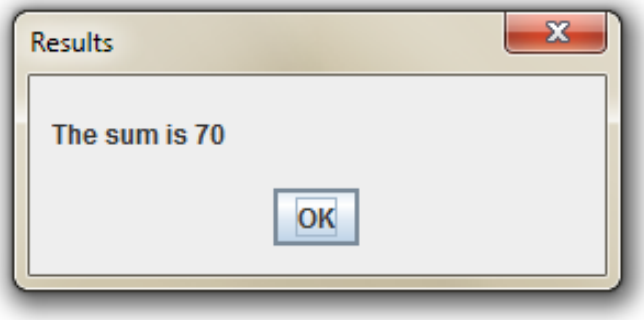
Caixas de Diálogo


```
        // converte os números de String para int
        number1 = Integer.parseInt(firstNumber);
        number2 = Integer.parseInt(secondNumber);

        // adiciona os numeros
        sum = number1 + number2;

        // mostra o resultado
        JOptionPane.showMessageDialog(null, "The sum is " + sum, "Results",
                                      JOptionPane.PLAIN_MESSAGE);

        System.exit( 0 );
    }
}
```

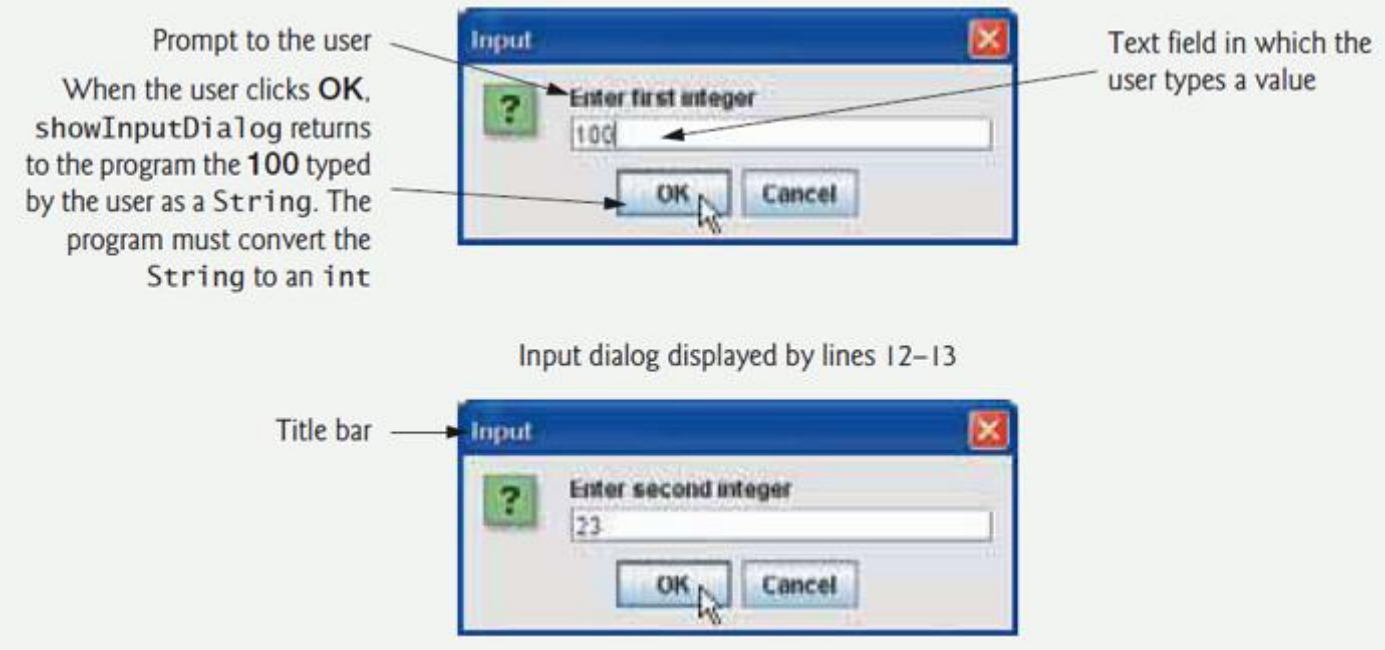
Caixas de Diálogo



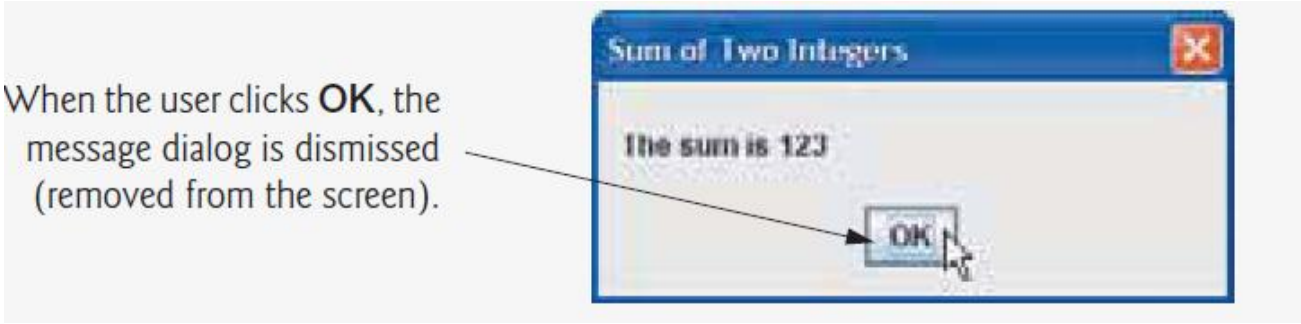




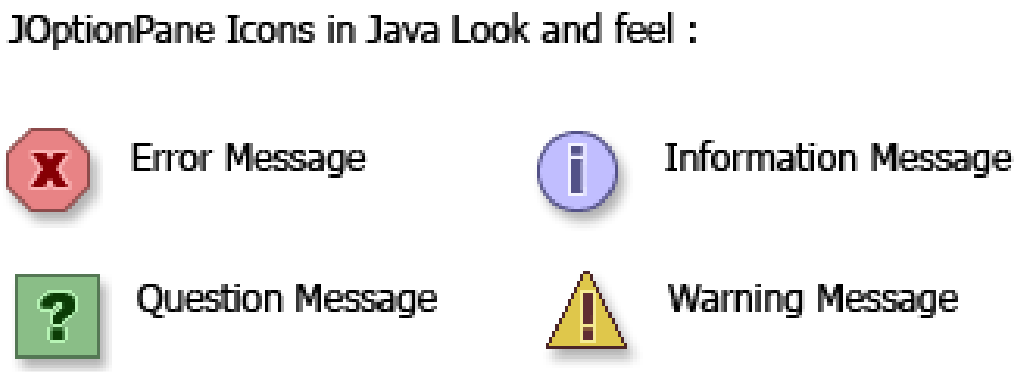
Caixas de Diálogo



Caixas de Diálogo



Constantes *JOptionPane*



ERROR_MESSAGE	INFORMATION_MESSAGE
QUESTION_MESSAGE	WARNING_MESSAGE
PLAIN_MESSAGE	

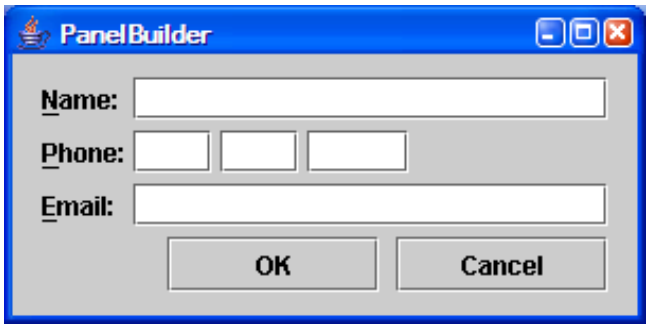
Componentes Swing

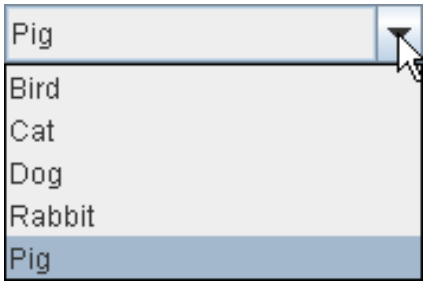
- Apesar de ser possível realizar operações de entrada e saída usando caixas de diálogo, geralmente as **interfaces gráficas são mais elaboradas**
- Para criar interfaces gráficas em Java, podemos utilizar os componentes ***Swing***
  - Pacote ***javax.swing***.
- A maioria dos componentes *Swing* são componentes Java puros
  - Ou seja, escritos, manipulados e exibidos completamente em Java
    - Maior portabilidade.
  - Parte da ***Java Foundation Classes*** (JFC).

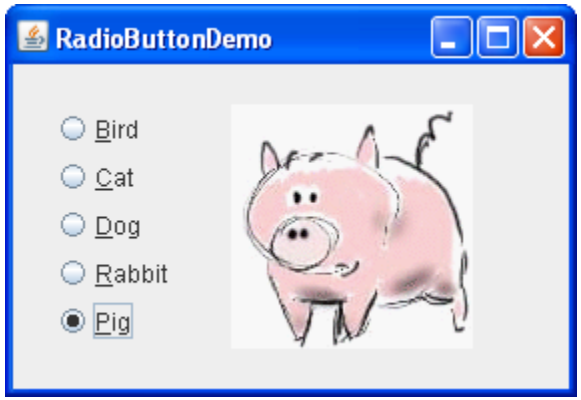
Componentes Swing

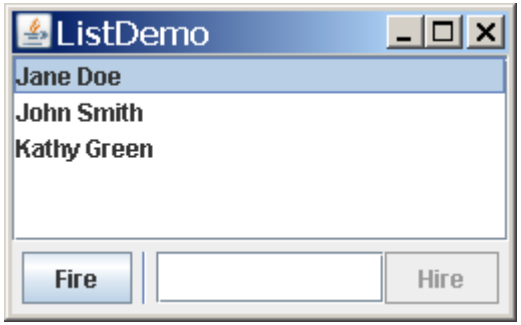
Componente	Descrição
JLabel	Exibe texto ou ícones que não podem ser editados.
JTextField	Permite que o usuário entre com dados a partir do teclado. Também pode ser utilizado para exibir texto editável ou não.
JButton	Dispara um evento quando acionado.
JCheckBox	Especifica uma opção que pode ser selecionada ou não.
JComboBox	Fornece uma lista drop-down de elementos em que o usuário pode selecionar um elemento ou possivelmente digitar no campo adequado.
JList	Fornece uma lista de ítens em que o usuário pode selecionar um ítem clicando nele. Múltiplos itens podem ser selecionados.
JPanel	Fornece uma área em que os componentes podem ser colocados e organizados. Pode também ser utilizado como uma área para desenhar gráficos.

Componentes Swing









Swing vs. AWT

- Existem basicamente dois conjuntos de componentes de interfaces gráficas em Java
  - AWT (*Abstract Window Toolkit*)
    - Pacote ***java.awt***;
    - O sistema operacional renderiza os componentes;
    - Mesma aplicação com "cara" diferente em diferentes plataformas.
  - Swing (Java SE 1.2)
    - Renderiza por conta própria os componentes;
    - "Caras" iguais em plataformas diferentes.
- A aparência e a forma em que o usuário interage com a aplicação são chamados de ***look and feel*** da aplicação.

Componentes Leves e Pesados

- A maioria dos componentes Swing não são "amarrados" à plataforma em que a aplicação é executada
  - Tais componentes são chamados de **leves**.
- Os componentes AWT (muitos dos quais paralelos aos componentes Swing) são amarrados ao sistema de janelas da plataforma local
  - Componentes **pesados**;
  - Dependem da plataforma local para determinar a funcionalidade e o *look and feel*.

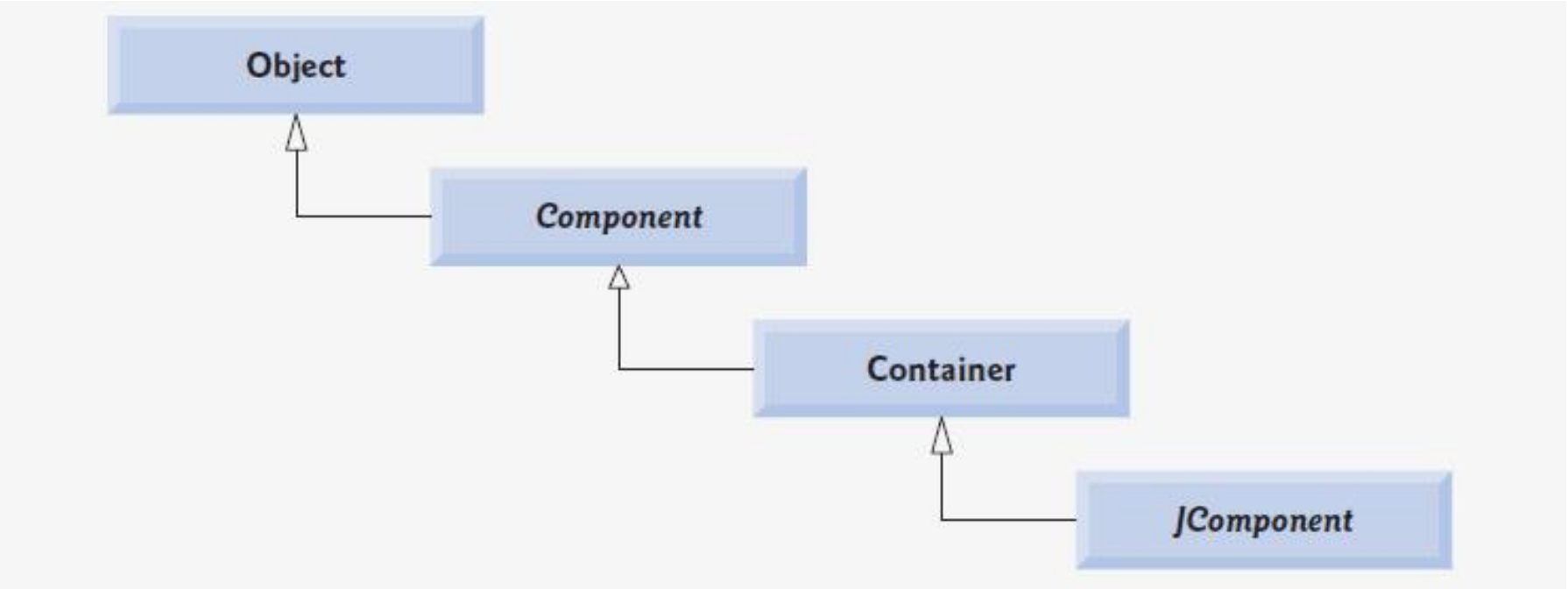
Componentes Leves e Pesados

- Alguns dos componentes Swing também são componentes pesados
  - Também requerem interação com o sistema de janelas local;
  - Podem ter a funcionalidade e a aparência restritos pode isso;
  - Menos flexíveis que os componentes leves.

Componentes Leves e Pesados

- O diagrama UML a seguir apresenta a hierarquia de herança contendo as classes das quais os componentes leves Swing herdam atributos e comportamento
  - O topo da hierarquia é representado pela classe Object;
  - As classes ***Component***, ***Container*** e ***Jcomponent*** completam a hierarquia.

Hierarquia dos Componentes Leves



Classe *Component*

- Pacote java.awt;
- Declara muitos dos atributos e comportamentos comuns aos componentes GUI nos pacotes java.awt e javax.swing
  - A maioria dos componentes GUI herda direta ou indiretamente desta classe.
- Lista completa em

http://download.oracle.com/javase/8/docs/api/java/awt/Component.html

Classe *Container*

- Pacote java.awt;
- Como veremos a seguir, os componentes (*Components*) são associados a contêineres (*Container*) para poderem ser organizados e exibidos na tela;
- Qualquer objeto que **é um** *Container* pode ser utilizado para organizar outros *Components*
  - Como um *Container* **é um** *Component*, podemos associar um *Container* a outro.
- Maiores informações

  http://download.oracle.com/javase/8/docs/api/java/awt/Container.html

Classe *JComponent*

- Pacote java.swing;
- É a superclasse de todos os componentes leves e declara os atributos e comportamentos comuns a eles;
- Por ser uma subclasse de *Container*, todos os componentes leves são também contêineres;
- Mais informações em

http://download.oracle.com/javase/8/docs/api/javax/swing/JComponent.html

Classe *JComponent*

- Algumas das características dos componentes leves suportados pela classe *Jcomponent* incluem:
  - Plugabilidade do *look and feel*
    - Customização de componentes para uso em plataformas particulares.
  - Teclas de atalho para acesso aos componentes;
  - Capacidade de manipular eventos em casos em que existem ações padronizadas;
  - *Tooltips* (dicas);
  - Suporte a tecnologias de acessibilidade;
  - Suporte a regionalização
    - Língua e outras convenções culturais.

Exibindo Textos e Imagens em uma Janela

- Uma interface consiste de vários componentes
  - Em uma interface grande, pode ser difícil identificar o propósito de cada um dos componentes.
- Pode ser fornecido um texto com instruções sobre o componente
  - Tal texto é conhecido como *label* (ou rótulo)
    - Criado pela classe ***JLabel***, uma subclasse da *Jcomponent*;
  - Um *JLabel* exibe uma linha de texto não editável, uma imagem ou ambos.

Exibindo Textos e Imagens em uma Janela

- O exemplo a seguir mostra diferentes *labels*
  - Também introduz uma espécie de *framework* usado para criar as interfaces dos próximos exemplos.

LabelFrame.java


```
import java.awt.FlowLayout; // especifica como os componentes são organizados
import javax.swing.JFrame; // fornece as funcionalidade básicas de janelas
import javax.swing.JLabel; // exibe texto e imagem
import javax.swing.SwingConstants; // constantes comuns utilizadas no Swing
import javax.swing.Icon; // interface utilizada para manipular imagens
import javax.swing.ImageIcon; // carrega as imagens

public class LabelFrame extends JFrame
{
   private JLabel label1; // JLabel só com texto
   private JLabel label2; // JLabel contruí-do com texto e ícone
   private JLabel label3; // JLabel com texto e icone adicionados
```

LabelFrame.java


```
// o construtor adiciona JLabels ao JFrame
public LabelFrame()
{
    //construtor só com string
    super( "Testing JLabel" );
    setLayout( new FlowLayout() ); // ajusta o layout do frame

    label1 = new JLabel( "Label with text" );
    label1.setToolTipText( "This is label1" );
    add( label1 ); // adiciona o  label1 ao JFrame

     //construtor com string, icone e alinhamento
    Icon bug = new ImageIcon( getClass().getResource( "bug1.gif" ) );
    label2 = new JLabel( "Label with text and icon", bug,
    SwingConstants.LEFT );
    label2.setToolTipText( "This is label2" );
    add( label2 ); // adiciona o  label1 ao JFrame
```

LabelFrame.java


```
        label3 = new JLabel(); //construtor sem argumentos
        label3.setText( "Label with icon and text at bottom" );
        label3.setIcon( bug ); //adiciona um ícone ao JLabel
        label3.setHorizontalTextPosition( SwingConstants.CENTER );
        label3.setVerticalTextPosition( SwingConstants.BOTTOM );
        label3.setToolTipText( "This is label3" );
        add( label3 ); //adiciona um label ao JFrame
    }
}
```

Exibindo Textos e Imagens em uma Janela

- No exemplo, a classe *LabelFrame* herda as características de janela da classe ***JFrame***
  - Normalmente, os construtores das subclasses da JFrame criam a interface que estará na janela;
  - Um dos construtores da JFrame define o conteúdo da barra de título da janela.

LabelTest.java


```
import javax.swing.JFrame;

public class LabelTest
{
   public static void main( String args[] )
   {
      LabelFrame labelFrame = new LabelFrame(); // cria um LabelFrame
      labelFrame.setDefaultCloseOperation( JFrame.EXIT_ON_CLOSE );
      labelFrame.setSize( 275, 180 ); // ajusta o tamanho do frame
      labelFrame.setVisible( true ); // exibe o frame
   }
}
```

Exibindo Textos e Imagens em uma Janela


```
1  // Figura 14.7: LabelTest.java
2  // Testando LabelFrame.
3  import javax.swing.JFrame;
4
5  public class LabelTest
6  {
7     public static void main( String[] args )
8     {
9        LabelFrame labelFrame = new LabelFrame(); // cria LabelFrame
10       labelFrame.setDefaultCloseOperation( JFrame.EXIT_ON_CLOSE );
11       labelFrame.setSize( 260, 180 ); // configura o tamanho do frame
12       labelFrame.setVisible( true ); // exibe o frame
13    } // fim de main
14 } // fim da classe LabelTest
```

O programa deve terminar quando o usuário clicar no botão close da janela.

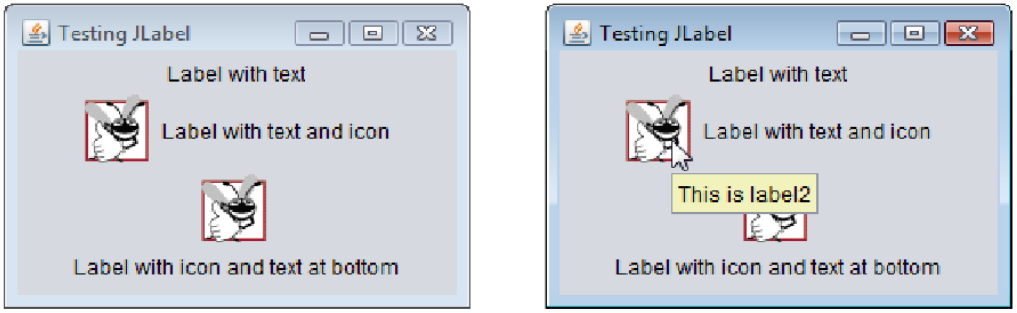


Figura 14.7 | Classe de teste para `LabelFrame`.

Exibindo Textos e Imagens em uma Janela

- A classe ***LabelTest*** cria um objeto da classe ***LabelFrame***
  - Especifica a ação a ser tomada na operação de fechamento da janela
    - Método ***setDefaultCloseOperation***()
    - Constante ***JFrame.EXIT_ON_CLOSE***;
  - O programa termina quando a janela é fechada;
  - O método ***setSize*** determina o tamanho da janela;
  - O método ***setVisible***, com argumento ***true*** faz com que a janela seja exibida.

Especificando o Leiaute

- Quando criamos uma GUI, cada componente deve ser anexado a um contêiner
  - Como a janela criada com o JFrame;
- Além disso, deve ser especificado onde posicionar cada um dos componentes
  - Existem vários gerenciadores de leiaute (*layout managers*) que nos ajudam nesta tarefa.
- Muitas IDEs fornecem ferramentas de criação de interfaces que permitem especificar visualmente o tamanho e a localização de cada componente
  - Usando o mouse;
  - O código é gerado pela IDE.

Especificando o Leiaute

- Diferentes IDEs geram diferentes códigos
  - Podem ser utilizados gerenciadores de leiaute como alternativa;
  - Por exemplo, o ***FlowLayout***.
- Em um ***FlowLayout***, os componentes são inseridos da esquerda para a direita
  - Na ordem em que o programa os anexa ao contêiner;
  - Se não houver mais espaço horizontal, passa-se para a linha debaixo;
  - Se o contêiner for redimensionado, os componentes são rearranjados

Criando Labels

- Uma vez definido o leiaute de uma janela, podemos anexar componentes
  - No nosso exemplo, os componentes foram labels.
- Depois de criarmos um novo JLabel, para anexá-lo utilizamos o método ***add***
- Podemos utilizar o método ***setToolTipText*** para que seja exibida uma dica quando o mouse for posicionado em cima do label
  - O uso de ***tooltips*** é uma boa prática.

Criando Labels

- Um objeto ***ImageIcon*** representa um ícone
  - No exemplo, associamos o figura bug1.gif ao ícone;
  - ***Icon*** é uma interface implementada pela classe *ImageIcon*;
  - Utilizamos os métodos *getClass* e *getResource* para obtermos a localização da imagem;

Criando Labels

- Um *JLabel* pode ser utilizado para exibir o ícone criado previamente
  - Há uma sobrecarga do construtor que recebe como argumentos um texto, um ícone, e uma constante de alinhamento;
- A interface ***SwingConstants*** (pacote *javax.swing*) define diferentes constantes para o alinhamento de componentes
  - Por padrão, o texto aparece à direita de uma imagem em um label;
- O alinhamento horizontal e vertical de um *label* podem ser definidos através dos métodos ***setHorizontalAlignment*** e ***setVerticalAlignment***.

SwingConstants

Constante	Descrição
Alinhamento Horizontal	
SwingConstants.LEFT	Posiciona o conteúdo à esquerda.
SwingConstants.CENTER	Posiciona o conteúdo ao centro.
SwingConstants.RIGHT	Posiciona o conteúdo à direita.
Alinhamento Vertical	
SwingConstants.TOP	Posiciona o conteúdo ao topo.
SwingConstants.CENTER	Posiciona o conteúdo ao centro.
SwingConstants.BOTTOM	Posiciona o conteúdo ao fundo.

Criando Labels

- Outra forma de criar labels é utilizar o construtor sem parâmetros e invocar explicitamente os métodos para inserir/retornar conteúdo
  - *setText*: define o texto;
  - *getText*: retorna o texto;
  - *setIcon*: define o ícone;
  - *getIcon*: retorna o ícone
  - *setHorizontalTextPosition*: define a posição horizontal;
  - *setVerticalTextPosition*: define a posiçãovertical;

Introdução à Manipulação de Eventos

- Interfaces gráficas são baseadas em eventos
  - Quando um usuário interage com a aplicação, a interação (conhecida como **evento**) leva a aplicação a realizar uma tarefa;
- Eventos comuns incluem:
  - Clicar em um botão;
  - Escrever em um campo de texto;
  - Selecionar um item de um menu;
  - Fechar uma janela;
  - Mover o mouse.
- O código que realiza uma tarefa em resposta a um evento é chamado de **manipulador de evento**.

Campos de Texto

- Dois componentes que representam campos de texto são os ***JTextFields*** (pacote ***javax.swing***) e os ***JPasswordFields*** (pacote ***javax.swing.text***)
  - A classe *JTextField* herda da classe *JTextComponent*, que fornece as características de componentes baseados em texto da Swing;
  - Por sua vez, a classe *JPasswordField* herda da classe *JTextField* e adiciona diversos métodos específicos para processar senhas.

Campos de Texto

- Quando o usuário digita *enter* em um dos dois componentes introduzidos, um evento ocorre;
- Nos próximos exemplos, será demonstrado como um programa pode realizar uma tarefa em resposta a este evento
  - As técnicas apresentadas são aplicáveis a todos os componentes que geram eventos.

TextFieldFrame.java


```
import java.awt.FlowLayout;
import java.awt.event.ActionListener;
import java.awt.event.ActionEvent;
import javax.swing.JFrame;
import javax.swing.JTextField;
import javax.swing.JPasswordField;
import javax.swing.JOptionPane;

public class TextFieldFrame extends JFrame
{
    private JTextField textField1; // campo de texto com tamanho definido
    private JTextField textField2; // campo de texto construído com texto
    private JTextField textField3; // campo de texto com texto e tamanho
    private JPasswordField passwordField; // campo de senha com texto
```

TextFieldFrame.java


```
//O construtor adicionar os campos de texto ao frame
    public TextFieldFrame()
    {
        super( "Testing JTextField and JPasswordField" );
        setLayout( new FlowLayout() ); //define o leiaute do frame

        //constroi um campo de texto com 10 colunas
        textField1 = new JTextField( 10 );
        add( textField1 ); //adiciona o campo de texto aoJFrame

        //constroi um campo de texto com texto padrão
        textField2 = new JTextField( "Enter text here" );
        add( textField2 ); //adiciona o campo de texto aoJFrame

        // constroi um campo de texto com texto padrão e 21 colunas
        textField3 = new JTextField( "Uneditable text field", 21 );
        textField3.setEditable( false ); //desabilita a edição
        add( textField3 ); //adiciona o campo de texto aoJFrame

        //constroi um campo de senha com texto padrão
        passwordField = new JPasswordField( "Hidden text" );
        add( passwordField ); //adiciona o campo de senha aoJFrame

        TextFieldHandler handler = new TextFieldHandler();
        textField1.addActionListener( handler );
        textField2.addActionListener( handler );
        textField3.addActionListener( handler );
        passwordField.addActionListener( handler );
    }
```

TextFieldFrame.java


```
//classe interna privada para manipulação de eventos
private class TextFieldHandler implements ActionListener
{
      //processa os eventos dos campos de texto
      public void actionPerformed( ActionEvent event )
      {
            String string = ""; //declara a string a ser exibida

            //o usuário pressionou enter no JTextField textField1
            if( event.getSource() == textField1 )
             string = String.format( "textField1: %s", event.getActionCommand());
            //o usuário pressionou enter no JTextField textField2
            else if(event.getSource() == textField2)
             string = String.format( "textField2: %s", event.getActionCommand());
```

TextFieldFrame.java


```
            //o usuário pressionou enter no JTextField textField3
            else if(event.getSource() == textField3)
               string = String.format( "textField3: %s", event.getActionCommand());
               // uo usuário pressionou enter no JTextField passwordField
            else if(event.getSource() == passwordField)
               string = String.format( "passwordField: %s",
                                       event.getActionCommand()) );

              //exibe o conteúdo do campo de texto
              JOptionPane.showMessageDialog( null, string );
         }
      }
   }
```

TextFieldFrame.java

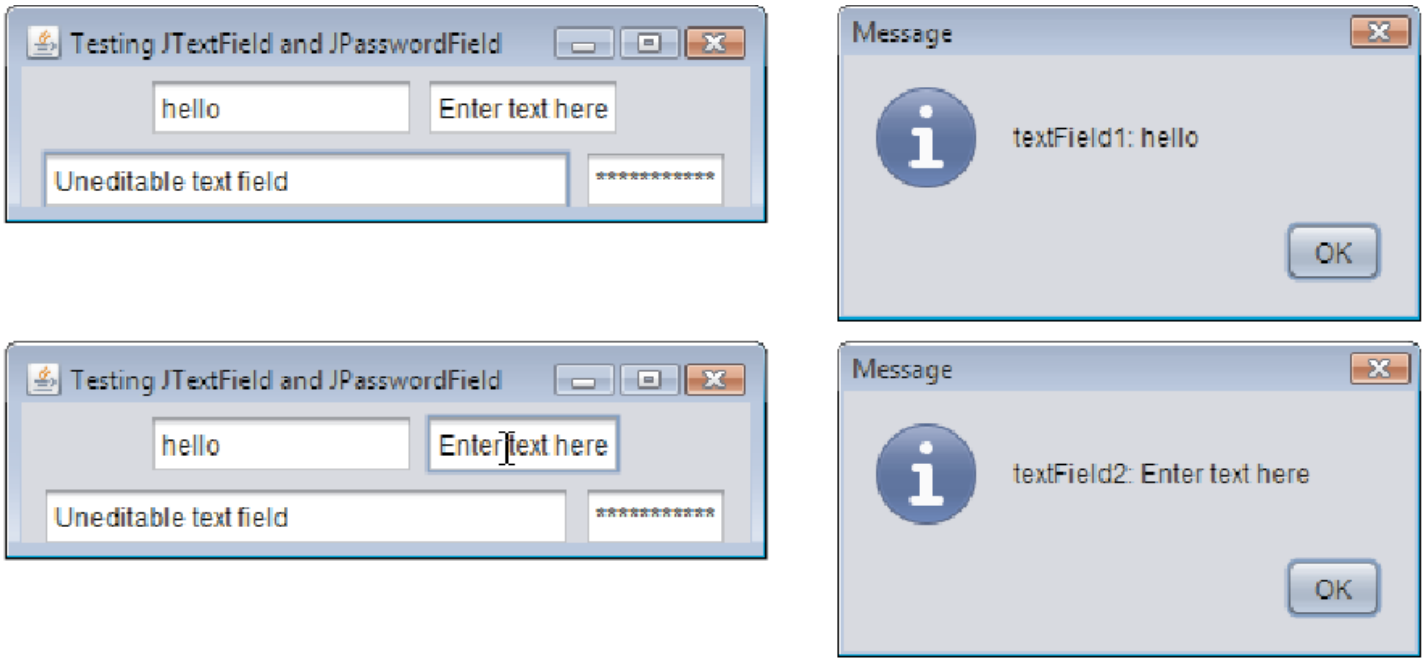


Figura 14.10 | Classe de teste para `TextFieldFrame`. (Parte 2 de 3.)

Campos de Texto

- No exemplo, são mostrados 3 construtores para criação de um ***JTextField***
  - Somente texto padrão;
  - Somente tamanho padrão;
  - Ambos texto e tamanho padrão.
- Todos os componentes são adicionados ao frame pelo método ***add***.

Manipulação de Eventos

- Antes que uma aplicação possa responder a um evento é necessário seguir os seguintes passos:
  - Criar uma classe que represente o manipulador de eventos;
  - Implementar uma interface apropriada, chamada *event-listener interface* (interface *ouvinte* de eventos), na classe do passo anterior;
  - Indicar que os objetos desta mesma classe devem ser notificados quando o evento ocorrer
    - Conhecido como registro do manipulador de eventos.

Manipulação de Eventos

- Java nos permite declarar classes dentro de classes
  - Classes aninhadas, que podem ser *static* ou não;
  - Classes aninhadas não static são chamadas de **classes internas**;
  - Geralmente, utilizam-se classes internas para manipulação de eventos.
- Objetos de classes internas podem acessar todos os métodos e atributos da classe externa
  - Sem a necessidade de uma referência a um objeto da classe externa.
- No nosso exemplo, criamos uma classe interna privada
  - Só será utilizada para criar manipuladores de evento.

Manipulação de Eventos

- Cada tipo de evento é representado por uma classe e só pode ser processado pelo tipo apropriado de manipulador
  - Pressionar o *enter* gera um ***ActionEvent***;
  - Este evento é processado por um objeto cuja classe implemente a interface ***ActionListener***.
- No nosso exemplo, a classe interna implementa o único método da interface
  - ***actionPerformed***;
  - Especifica a ação a ser tomada.

Manipulação de Eventos

- Para registrar um manipulador de eventos em um componente, utilizamos o método ***addActionListener***
  - Recebe como argumento um objeto ***ActionListener***, que pode ser de qualquer classe que implemente esta interface.
- Depois de registrado, o manipulador *ouve* os eventos
  - O manipulador é chamado para processar o evento.
- Se o manipulador não for registrado, o campo de texto é simplesmente ignorado pela aplicação.

Manipulação de Eventos

- O método ***getSource*** da classe *ActionEvent* retorna uma referência ao objeto que é a origem do evento
  - Desta forma, é possível determinar qual componente é a origem do evento;
  - Outra forma mais eficiente é declarar um manipulador por componente
    - Não há a necessidade da estrutura *if-else*.
- Se o usuário interagiu com um *JTextField*, o método ***getActionCommand*** retorna o conteúdo do componente;
- Se o usuário interagiu com um *JPasswordField*, o método ***getPassword*** retorna o conteúdo do componente.

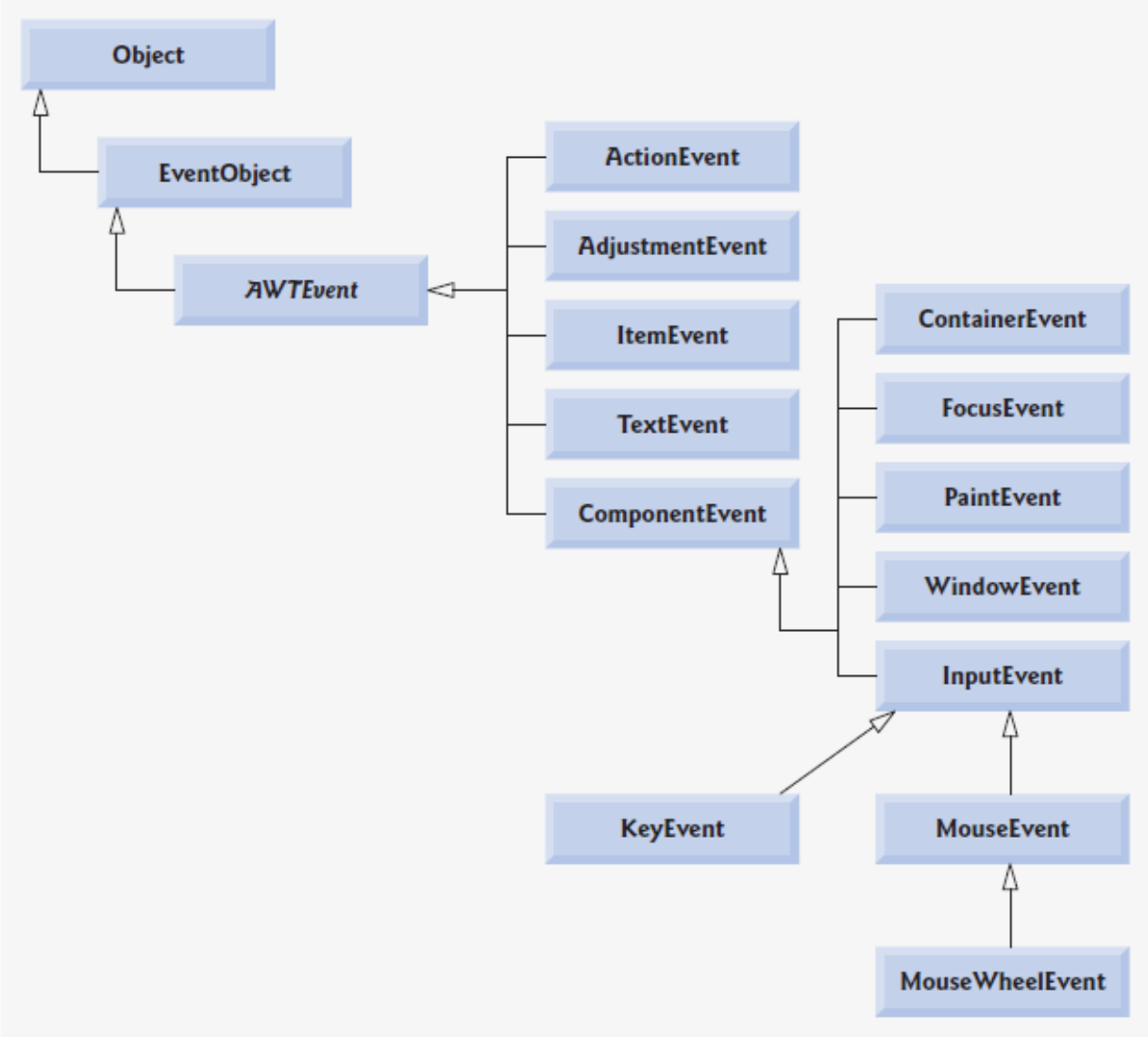
TextFieldTest.java


```
import javax.swing.JFrame;

public class TextFieldTest
{
    public static void main( String args[] )
    {
        TextFieldFrame textFieldFrame = new TextFieldFrame();
        textFieldFrame.setDefaultCloseOperation( JFrame.EXIT_ON_CLOSE );
        textFieldFrame.setSize( 350, 100 ); //define o tamanho do frame
        textFieldFrame.setVisible( true ); // exibe frame
    }
}
```

Tipos Comuns de Eventos e *Listener Interfaces*

- A informação sobre qualquer tipo de evento que ocorra é armazenada em um objeto de uma classe que estenda a classe ***AWTEvent***
  - O diagrama a seguir ilustra algumas das classes de eventos do pacote ***java.awt.event***
  - Alguns eventos específicos dos componentes Swing são declarados no pacote ***javax.swing.event***.

Tipos Comuns de Eventos e *Listener Interfaces*



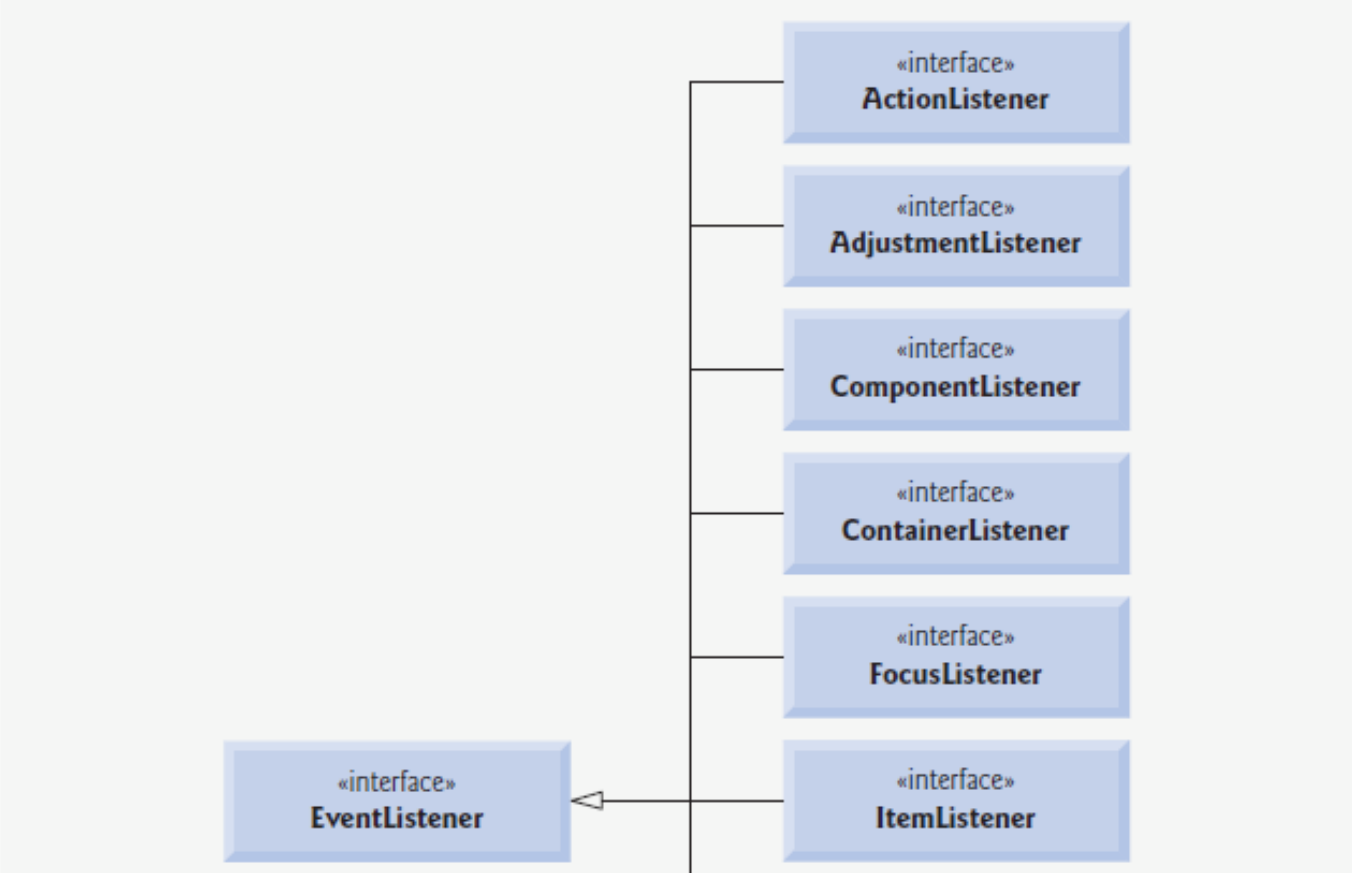
Tipos Comuns de Eventos e *Listener Interfaces*

- O mecanismo de manipulação de eventos pode ser sumarizado em três partes:
  - A origem do evento
    - Componente com o qual o usuário interage.
  - O objeto do evento
    - Encapsula a informação sobre o evento ocorrido.
  - O ouvinte do evento
    - Objeto notificado pela origem quando ocorre um evento;
    - O ouvinte é notificado através da recepção do objeto do evento;
    - O mesmo objeto é utilizado para responder ao evento.

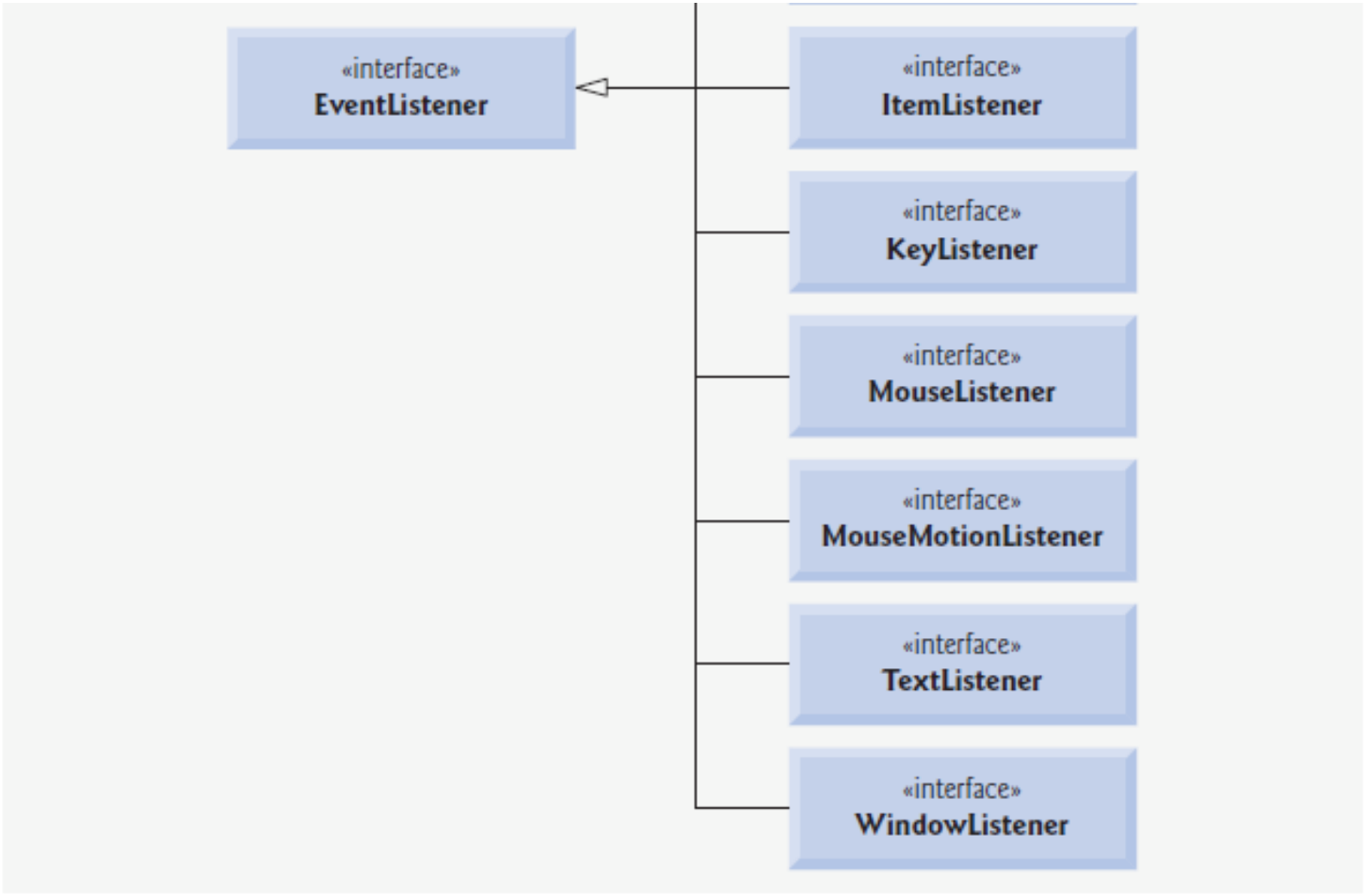
Tipos Comuns de Eventos e *Listener Interfaces*

- Para cada tipo de objeto de evento, há uma interface de ouvinte correspondente
  - Um ouvinte de eventos é um objeto de uma classe que implementa uma ou mais ***listeners interfaces*** dos pacotes java.awt.event e javax.swing.event.
- Boa parte dos ouvintes são comuns à AWT e ao Swing
  - Alguns deles exibidos no diagrama a seguir.

Tipos Comuns de Eventos e *Listener Interfaces*



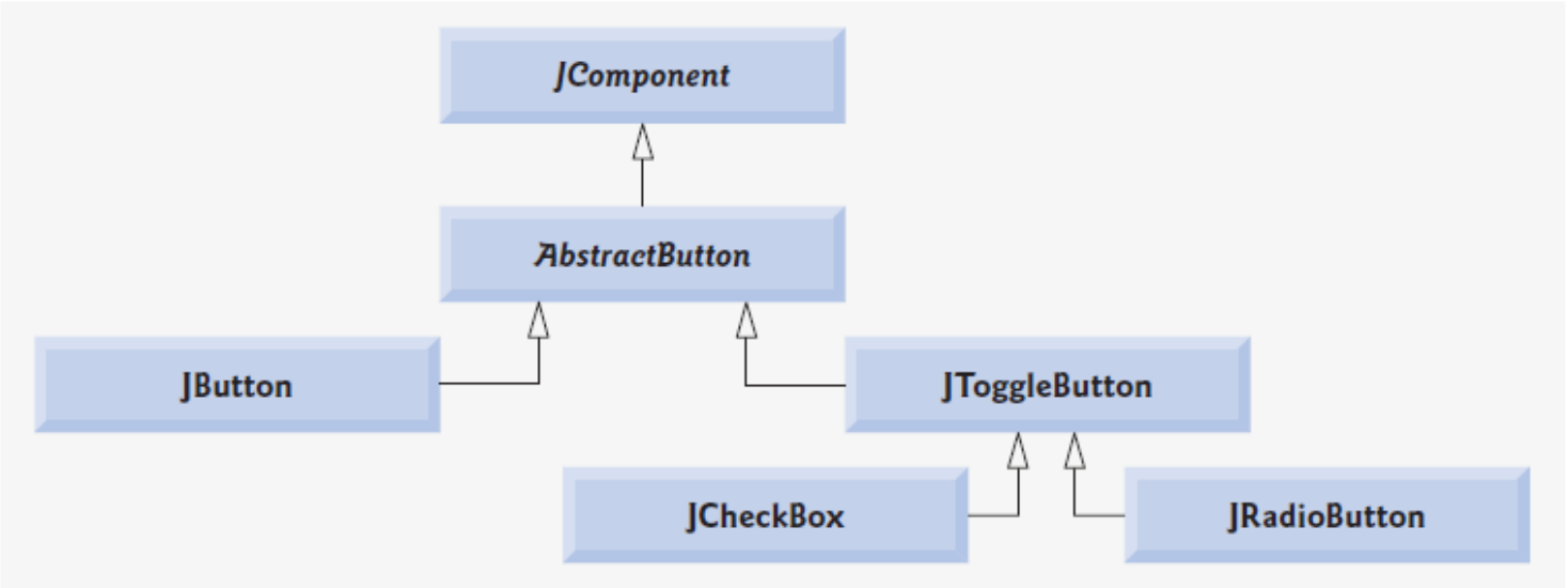
Tipos Comuns de Eventos e *Listener Interfaces*



Botões

- Um botão é componente utilizado para disparar uma ação específica;
- Aplicações Java podem ter vários tipos de botões:
  - Botões de comando (*command buttons*);
  - Caixas de marcação (*check boxes*);
  - Botões de alternância (*toggle buttons*);
  - Botões de opção (*radio buttons*).
- Todos os tipos de botões são subclasses de ***AbstractButton***
  - Declara as características comuns dos botões *Swing*.

Botões


JComponent
AbstractButton
JButton
JToggleButton
JCheckBox
JRadioButton

Botões

- Um botão de comando gera um *ActionEvent* quando o usuário clica no botão
  - Criado utilizando a classe ***JButton***;
  - O texto de um botão é chamado de **rótulo do botão**.

ButtonFrame.java


```
import java.awt.FlowLayout;
import java.awt.event.ActionListener;
import java.awt.event.ActionEvent;
import javax.swing.JFrame;
import javax.swing.JButton;
import javax.swing.Icon;
import javax.swing.ImageIcon;
import javax.swing.JOptionPane;

public class ButtonFrame extends JFrame
{
      private JButton plainJButton; // botão só com texto
      private JButton fancyJButton; // botão com ícones
```

ButtonFrame.java


```
// adiciona JButtons ao JFrame
public ButtonFrame()
{
        super( "Testing Buttons" );
        setLayout( new FlowLayout() ); // define o leiaute do frame

        plainJButton = new JButton( "Plain Button" ); // botão com texto
        add( plainJButton ); // adicionar o plainJButton ao JFrame

        Icon bug1 = new ImageIcon( getClass().getResource( "bug1.gif" ) );
        Icon bug2 = new ImageIcon( getClass().getResource( "bug2.gif" ) );
        fancyJButton = new JButton( "Fancy Button", bug1 ); // define a imagem
        fancyJButton.setRolloverIcon( bug2 ); // define a imagem a ser mostrada
                                              //quando o mouse for posicionado sobre o botão
        add( fancyJButton ); // adiciona o fancyJButton ao JFrame

        //cria um novo ButtonHandler para a manipulação de eventos do botão
        ButtonHandler handler = new ButtonHandler();
        fancyJButton.addActionListener( handler );
        plainJButton.addActionListener( handler );
}
```

ButtonFrame.java


```
//classe interna para manipulação de eventos
      private class ButtonHandler implements ActionListener
      {
            //manipula o evento
            public void actionPerformed( ActionEvent event )
            {
                  JOptionPane.showMessageDialog( ButtonFrame.this,
                   String.format("You pressed: %s", event.getActionCommand()));
            }
      }
}
```

Botões

- O exemplo utiliza um ícone ***rollover***
  - Um ícone que é exibido quando o mouse é posicionado sobre o botão;
  - Método ***setRolloverIcon***.
- Assim como *JTextFields*, os *JButtons* geram *ActionEvents* que podem ser processados por qualquer objeto *ActionListener*
- A classe ***ButtonHandler*** implementa o método *actionPerformed*, que manipula os eventos.

A Referência *this* em Classes Internas

- Quando utilizado em uma classe interna, o *this* se refere ao objeto desta classe interna que está sendo manipulado
  - Um método da classe interna pode utilizar o *this* dos objetos externos precendendo-o com o nome da classe externa e um ponto;
  - Como em **ButtonFrame**.*this*.

ButtonTest.java


```
import javax.swing.JFrame;

public class ButtonTest
{
    public static void main( String args[] )
    {
        ButtonFrame buttonFrame = new ButtonFrame(); //cria o ButtonFrame
        buttonFrame.setDefaultCloseOperation( JFrame.EXIT_ON_CLOSE );
        buttonFrame.setSize( 275, 110 ); // define o tamanho do frame
        buttonFrame.setVisible( true ); // exibe o frame
    }
}
```

Botões

Figura 14.16 | Classe de teste para `ButtonFrame`. (Parte 2 de 2.)

Botões Que Mantêm Seu Estado

- Os componentes GUI contêm três tipos de **botões de estado**
  - Caixas de marcação (*check boxes*);
  - Botões de alternância (*toggle buttons*);
  - Botões de opção (*radio buttons*).
- Todos eles possuem valores on/off ou true/false.

CheckBoxFrame.java


```
import java.awt.FlowLayout;
import java.awt.Font;
import java.awt.event.ItemListener;
import java.awt.event.ItemEvent;
import javax.swing.JFrame;
import javax.swing.JTextField;
import javax.swing.JCheckBox;

public class CheckBoxFrame extends JFrame
{
   private JTextField textField; // exibe o texto em fonte formatável
   private JCheckBox boldJCheckBox; // seleciona negrito ou não
   private JCheckBox italicJCheckBox; // seleciona itálico ou não
```

CheckBoxFrame.java


```
// construtor que adiciona JCheckBoxes ao JFrame
   public CheckBoxFrame()
   {
      super( "JCheckBox Test" );
      setLayout( new FlowLayout() ); // define o leiaute do frame

      // cria o  JTextField e define a fonte
      textField = new JTextField( "Watch the font style change", 20 );
      textField.setFont( new Font( "Serif", Font.PLAIN, 14 ) );
      add( textField ); // adiciona o textField ao JFrame

      boldJCheckBox = new JCheckBox( "Bold" ); // cria o checkbox para o negrito
      italicJCheckBox = new JCheckBox( "Italic" ); // cria o checkbox para o itálico
      add( boldJCheckBox ); // adiciona o checkbox para o negrito ao frame
      add( italicJCheckBox ); // o checkbox para o italico ao frame

      // registra os ouvintes dos JCheckBoxes
      CheckBoxHandler handler = new CheckBoxHandler();
      boldJCheckBox.addItemListener( handler );
      italicJCheckBox.addItemListener( handler );
   }
```

CheckBoxFrame.java


```
// classe interna privada para a manipulação de eventos
   private class CheckBoxHandler implements ItemListener
   {
      private int valBold = Font.PLAIN; // controla o estilo negrito
      private int valItalic = Font.PLAIN; // controla o estilo itálico

      // responde aos eventos do checkbox
      public void itemStateChanged( ItemEvent event )
      {
         // processa os eventos do checkbox para o negrito
         if ( event.getSource() == boldJCheckBox )
            valBold =
               boldJCheckBox.isSelected() ? Font.BOLD : Font.PLAIN;

         // processa os eventos do checkbox para o itálico
         if ( event.getSource() == italicJCheckBox )
            valItalic =
               italicJCheckBox.isSelected() ? Font.ITALIC : Font.PLAIN;

         // define a fonte
         textField.setFont( new Font( "Serif", valBold + valItalic, 14 ) );
      }
   }
}
```

Caixas de Marcação

- Um *JTextField* pode utilizar o método ***setFont*** para definir a fonte de seu texto como um objeto da classe ***Font*** (pacote *java.awt*);
- Quando um *JCheckBox* é clicado, um evento ***ItemEvent*** ocorre
  - O método ***itemStateChanged*** deve ser implementado para manipular o evento.
- O método *getSource* pode ser utilizado para determinar qual *checkbox* foi clicado;
- O método ***isSelected*** determina se o *JCheckBox* foi selecionado ou não.

Caixas de Marcação

- No exemplo, a classe interna acessa variáveis declaradas na classe externa
  - Classes interna são autorizadas a acessar atributos e métodos das classes externas;
  - Não é necessária nenhuma referência a objetos da classe externa.
- Utilizamos esta propriedade para determinar a origem do evento, o estado dos *checkboxes* e para definir a fonte dos *JTextFields*.

CheckBoxTest.java


```
import javax.swing.JFrame;

public class CheckBoxTest
{
   public static void main( String args[] )
   {
      CheckBoxFrame checkBoxFrame = new CheckBoxFrame();
      checkBoxFrame.setDefaultCloseOperation( JFrame.EXIT_ON_CLOSE );
      checkBoxFrame.setSize( 275, 100 ); // define o tamanho do frame
      checkBoxFrame.setVisible( true ); // exibe o frame
   }
}
```

Caixas de Marcação

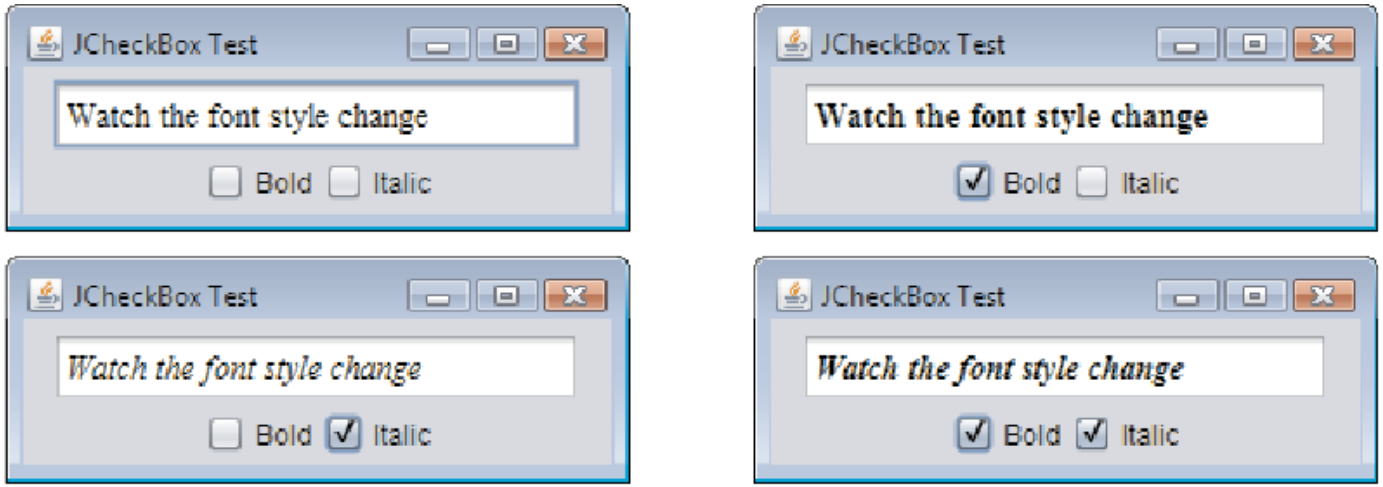


Figura 14.18 | Classe de teste para `CheckBoxFrame`. (Parte 2 de 2.)

Botões de Opção

- **Botões de Opção** (***Radio Buttons***) são similares às caixas de marcação
  - Possuem dois estados: selecionado e não selecionado;
  - Porém, normalmente aparecem em grupos, em que apenas um dos botões pode ser selecionado por vez;
  - Selecionar um botão de opção implica em remover a seleção dos demais;
  - Usamos para representar opções mutuamente exclusivas;
  - O relacionamento entre botões de opção em um grupo é mantido por um objeto ***ButtonGroup***.

RadioButtonFrame.java


```
import java.awt.FlowLayout;
import java.awt.Font;
import java.awt.event.ItemListener;
import java.awt.event.ItemEvent;
import javax.swing.JFrame;
import javax.swing.JTextField;
import javax.swing.JRadioButton;
import javax.swing.ButtonGroup;

public class RadioButtonFrame extends JFrame
{
   private JTextField textField; // usado para exibir as mudanças na fonte
   private Font plainFont; // fonte para texto simples
   private Font boldFont; // fonte pora o texto em negrito
   private Font italicFont; // fonte para o texto em itálico
   private Font boldItalicFont; // fonte para o texto em negrito e itálico
   private JRadioButton plainJRadioButton; // seleciona texto simples
   private JRadioButton boldJRadioButton; // seleciona texto em negrito
   private JRadioButton italicJRadioButton; // seleciona texto em itálico
   private JRadioButton boldItalicJRadioButton; // negrito e itálico
   private ButtonGroup radioGroup; // buttongroup para armazenar os radio buttons
```

RadioButtonFrame.java


```
// construtor que adiciona JRadioButtons ao JFrame
  public RadioButtonFrame()
  {
     super( "RadioButton Test" );
     setLayout( new FlowLayout() ); // define o leiaute do frame

     textField = new JTextField( "Watch the font style change", 25 );
     add( textField ); // adiciona o textField ao JFrame

     // cria os radio buttons
     plainJRadioButton = new JRadioButton( "Plain", true );
     boldJRadioButton = new JRadioButton( "Bold", false );
     italicJRadioButton = new JRadioButton( "Italic", false );
     boldItalicJRadioButton = new JRadioButton( "Bold/Italic", false );

     //adiciona os botões ao frame
     add( plainJRadioButton );
     add( boldJRadioButton );
     add( italicJRadioButton );
     add( boldItalicJRadioButton );

     // cria o relacionamento lógico entre os JRadioButtons
     radioGroup = new ButtonGroup(); // creia o ButtonGroup
```

RadioButtonFrame.java


```
//adiciona os botões ao grupo
    radioGroup.add( plainJRadioButton ); // add plain to group
    radioGroup.add( boldJRadioButton ); // add bold to group
    radioGroup.add( italicJRadioButton ); // add italic to group
    radioGroup.add( boldItalicJRadioButton ); // add bold and italic

    // cria os objetos das fontes
    plainFont = new Font( "Serif", Font.PLAIN, 14 );
    boldFont = new Font( "Serif", Font.BOLD, 14 );
    italicFont = new Font( "Serif", Font.ITALIC, 14 );
    boldItalicFont = new Font( "Serif", Font.BOLD + Font.ITALIC, 14 );
    textField.setFont( plainFont ); // set initial font to plain

    // registra os eventos para os JRadioButtons
    plainJRadioButton.addItemListener( new RadioButtonHandler( plainFont ) );
    boldJRadioButton.addItemListener(  new RadioButtonHandler( boldFont ) );
    italicJRadioButton.addItemListener( new RadioButtonHandler( italicFont ) );
    boldItalicJRadioButton.addItemListener( new RadioButtonHandler(
                                                    boldItalicFont ) );
}
```

RadioButtonFrame.java


```
// classe interna privada para manipular os eventos dos radio buttons
  private class RadioButtonHandler implements ItemListener
  {
    private Font font; // fonte associada ao ouvinte

    public RadioButtonHandler( Font f )
    {
      font = f; // define a fonte deste ouvinte
    }

    // manipula os eventos do radio button
    public void itemStateChanged( ItemEvent event )
    {
      textField.setFont( font ); // define a fonte do textField
    }
  }
}
```

Caixas de Opção

- O construtor *JRadioButton* determina o label que acompanha a caixa de opção e também se ela estará selecionada por padrão;
- O objeto da classe ***ButtonGroup*** é a "cola" que cria a relação lógica entre as diferentes caixas de opção
  - As caixas devem ser adicionadas ao *ButtonGroup*;
  - Duas caixas não podem ser selecionadas simultaneamente.
- Assim como os *JCheckBoxes*, o *JRadioButtons* geram ItemEvents quando são clicados
  - Note que cada manipulador de evento é construído utilizando um objeto ***Font***.

Caixas de Opção

- Os objetos da classe *Font* são inicializados com o tipo da fonte, a formatação (negrito, itálico, limpo) e o tamanho
  - É possível combinar formatações diferentes para uma mesma fonte.
- Quando uma caixa de opção for selecionada, o ***ButtonGroup*** desmarca a caixa selecionada anteriormente e a fonte da caixa de texto é alterada de acordo com o objeto armazenado no manipulador de evento.

RadioButtonTest.java


```
import javax.swing.JFrame;

public class RadioButtonTest
{
   public static void main( String args[] )
   {
      RadioButtonFrame radioButtonFrame = new RadioButtonFrame();
      radioButtonFrame.setDefaultCloseOperation( JFrame.EXIT_ON_CLOSE );
      radioButtonFrame.setSize( 300, 100 ); // define o tamanho do frame
      radioButtonFrame.setVisible( true ); // exibe o frame
   }
}
```

Caixas de Opção

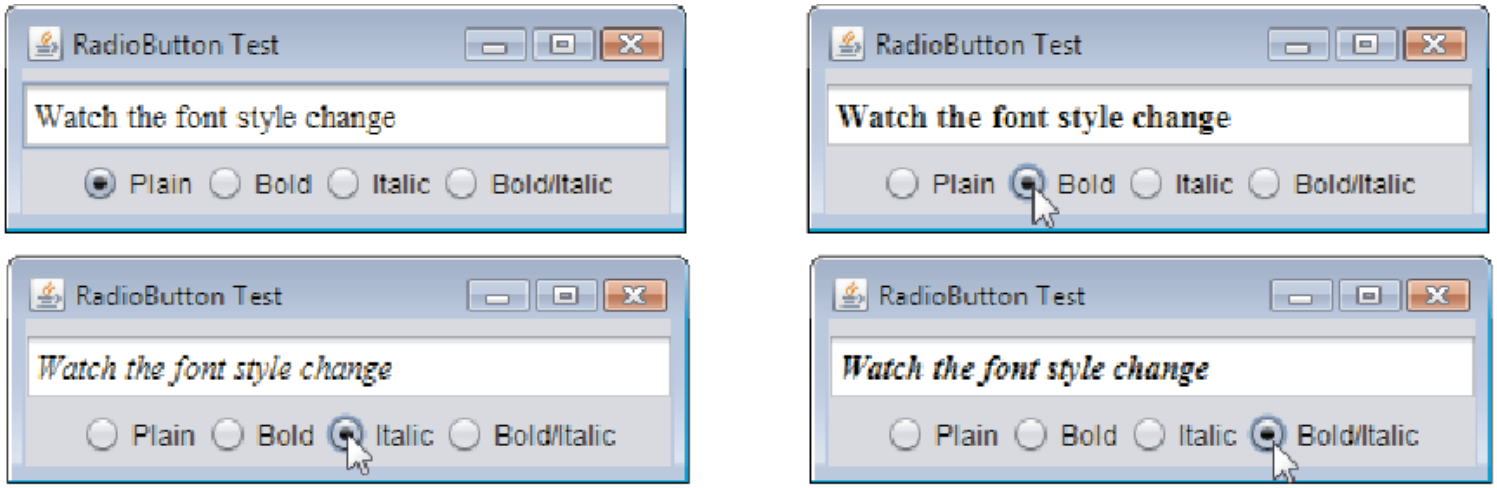


Figura 14.20 | Classe de teste para `RadioButtonFrame`. (Parte 2 de 2.)

Caixas de Combinação

- Uma **Caixa de Combinação** (***Combo Box*** ou ***Drop Down List***) fornece uma lista de itens a partir da qual o usuário pode fazer uma seleção
  - Implementada com a classe ***JComboBox***;
  - Geram eventos *ItemEvent* assim como as caixas vistas anteriormente.
- No exemplo a seguir, utiliza-se uma caixa de combinação para que o usuário selecione uma imagem a ser exibida.

ComboBoxFrame.java


```
import java.awt.FlowLayout;
import java.awt.event.ItemListener;
import java.awt.event.ItemEvent;
import javax.swing.JFrame;
import javax.swing.JLabel;
import javax.swing.JComboBox;
import javax.swing.Icon;
import javax.swing.ImageIcon;

public class ComboBoxFrame extends JFrame
{
   private JComboBox imagesJComboBox; // combobox para manter o nome dos ícones
   private JLabel label; // label para exibir o ícone selecionado

   private String names[] = { "bug1.gif", "bug2.gif",  "travelbug.gif",
"buganim.gif" };
   private Icon icons[] = {
      new ImageIcon( getClass().getResource( names[ 0 ] ) ),
      new ImageIcon( getClass().getResource( names[ 1 ] ) ),
      new ImageIcon( getClass().getResource( names[ 2 ] ) ),
      new ImageIcon( getClass().getResource( names[ 3 ] ) ) };
```

ComboBoxFrame.java


```
// construtor que adiciona o JComboBox ao JFrame
  public ComboBoxFrame()
  {
    super( "Testing JComboBox" );
    setLayout( new FlowLayout() ); // define o layout do frame

    imagesJComboBox = new JComboBox( names ); // cria o JComboBox
    imagesJComboBox.setMaximumRowCount( 3 ); // exibe 3 linhas

    imagesJComboBox.addItemListener(
      new ItemListener() // classe interna anonima
      {
        // manipula os eventos do JComboBox
        public void itemStateChanged( ItemEvent event )
        {
          // determina se a check box foi selecionado
          if ( event.getStateChange() == ItemEvent.SELECTED )
            label.setIcon( icons[ imagesJComboBox.getSelectedIndex() ] );
        }
      }
    );
```

Caixas de Combinação

- O objeto ***JComboBox*** é construído utilizando-se o vetor com os endereços das imagens
  - Cada elemento da lista possui um **índice**
    - Primeiro elemento no índice **zero**.
  - O primeiro elemento adicionado aparece como selecionado quando a lista é exibida.
- O método ***setMaximumRowCount*** determina a quantidade máxima de linhas a serem exibidas na lista
  - Se houver mais elementos, uma barra de rolagem é adicionada automaticamente.

Caixas de Combinação

- Note que o objeto manipulador de eventos deste exemplo é criado implicitamente pela declaração da própria classe
  - Uma **classe interna anônima**
    - Declarada sem nome, tipicamente aparecendo dentro de um método;
  - Funciona como uma classe interna comum;
  - Como não possui nome, sua declaração já é a instanciação de um objeto.
  - A declaração **ItemListener()** depois de um new começa a declaração de uma classe anônima que implementa a interface *ItemListener*;
  - O uso de parênteses indica a chamada ao construtor padrão da classe anônima.

Caixas de Combinação

- O método ***getSelectedIndex*** determina o índice do elemento selecionado na caixa de combinação
  - Quando um elemento é selecionado, o elemento que estava selecionado anteriormente deixa de ser;
  - O que gera dois eventos *ItemEvent*;
  - Por isso é necessário comparar o retorno do método ***getStateChange*** com a constante **SELECTED**.

ComboBoxTest.java


```
import javax.swing.JFrame;

public class ComboBoxTest
{
   public static void main( String args[] )
   {
      ComboBoxFrame comboBoxFrame = new ComboBoxFrame();
      comboBoxFrame.setDefaultCloseOperation( JFrame.EXIT_ON_CLOSE );
      comboBoxFrame.setSize( 350, 150 ); // define o tamanho do frame
      comboBoxFrame.setVisible( true ); // exibe o frame
   }
}
```

Caixas de Combinação

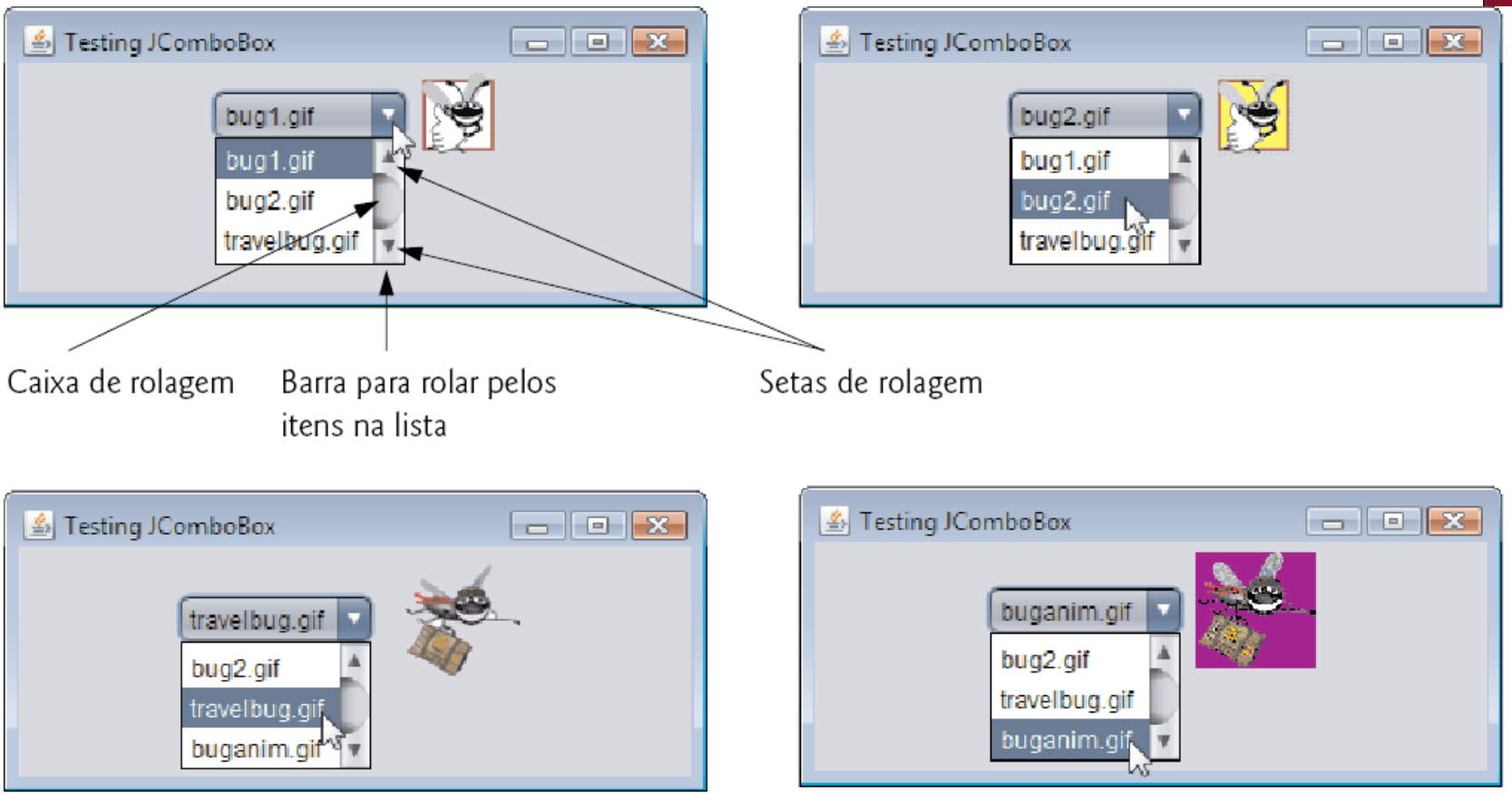


Figura 14.22 | Testando `ComboBoxFrame`. (Parte 2 de 2.)

Listas

- Uma lista exibe uma série de itens a partir da qual o usuário pode selecionar um (lista de seleção única) ou mais (lista de seleção múltipla) itens
  - Criadas com a classe ***JList***;
- O exemplo a seguir cria uma lista contendo o nome de 13 cores
  - Quando o nome de uma cor é clicada na lista, ocorre um evento ***ListSelectionEvent***, causando a mudança da cor de fundo do programa.

ListFrame.java


```
import java.awt.FlowLayout;
import java.awt.Color;
import javax.swing.JFrame;
import javax.swing.JList;
import javax.swing.JScrollPane;
import javax.swing.event.ListSelectionListener;
import javax.swing.event.ListSelectionEvent;
import javax.swing.ListSelectionModel;

public class ListFrame extends JFrame
{
   private JList colorJList; // lista para exibir as cores
   private final String colorNames[] = { "Black", "Blue", "Cyan",  "Dark Gray",
                      "Gray", "Green", "Light Gray", "Magenta", "Orange", "Pink",
                      "Red", "White", "Yellow" };
   private final Color colors[] = { Color.BLACK, Color.BLUE, Color.CYAN,
                       Color.DARK_GRAY, Color.GRAY, Color.GREEN,
                       Color.LIGHT_GRAY, Color.MAGENTA, Color.ORANGE, Color.PINK,
                       Color.RED, Color.WHITE, Color.YELLOW };
```

ListFrame.java


```
// construtor que adiciona o JScrollPane que contém o JList ao JFrame
  public ListFrame()
  {
     super( "List Test" );
     setLayout( new FlowLayout() ); // define o leiaute do frame

     colorJList = new JList( colorNames ); // cria a lista com o vetor colorNames
     colorJList.setVisibleRowCount( 5 ); // exibe 5 linhas por vez

    // não permite múltiplas seleções
     colorJList.setSelectionMode( ListSelectionModel.SINGLE_SELECTION );

    //adiciona o JScrollPane que contém o JList ao JFrame
     add( new JScrollPane( colorJList ) );

     colorJList.addListSelectionListener(
        new ListSelectionListener() // classe interna anônima
        {
          // manipula os eventos de seleção na lista
           public void valueChanged( ListSelectionEvent event )
          {
             getContentPane().setBackground(colors[ colorJList.getSelectedIndex() ] );
          }
        }
     );
  }
}
```

Listas

- A lista é criada a partir do vetor de *strings* constantes com o nome das cores
  - O método ***setVisibleRowCount*** determina a quantidade de itens visíveis na lista;
  - O método ***setSelectionMode*** especifica se a lista possui múltiplas seleções, seleção única ou seleção de intervalo (que também pode ser único ou múltiplo);
  - Ao contrário da caixa de combinação, uma lista não fornece uma barra de rolagem se houver mais itens que o tamanho determinado da lista
    - Um objeto ***JScrollPane*** deve ser utilizado nestes casos.
  - Para registrar um ouvinte, é utilizado o método ***addListSelectionListener***.

Listas

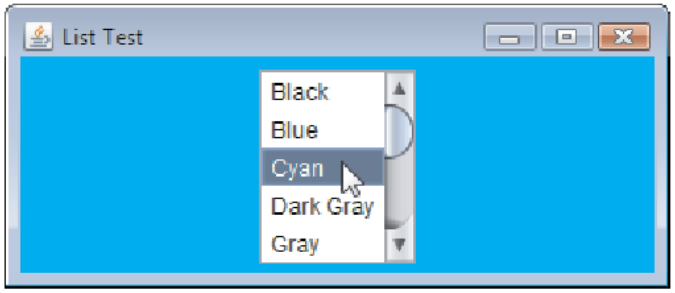
- Quando ocorre uma mudança de seleção na lista, o método ***valueChanged*** é executado e altera a cor de fundo da janela
  - Os métodos ***getContentPane*** e ***setBackground*** são utilizados para isto;
  - Listas também possuem o método ***getSelectedIndex*** para determinar qual item foi selecionado
    - A indexação começa do zero.

ListTest.java


```
import javax.swing.JFrame;

public class ListTest
{
   public static void main( String args[] )
   {
      ListFrame listFrame = new ListFrame(); // create ListFrame
      listFrame.setDefaultCloseOperation( JFrame.EXIT_ON_CLOSE );
      listFrame.setSize( 350, 150 ); // define o tamanho do frame
      listFrame.setVisible( true ); // exibe o frame
   }
}
```

Listas

```
1  // Figura 14.24: ListTest.java
2  // Selecionando as cores de uma JList.
3  import javax.swing.JFrame;
4
5  public class ListTest
6  {
7     public static void main( String[] args )
8     {
9        ListFrame listFrame = new ListFrame(); // cria ListFrame
10       listFrame.setDefaultCloseOperation( JFrame.EXIT_ON_CLOSE );
11       listFrame.setSize( 350, 150 ); // configura o tamanho do frame
12       listFrame.setVisible( true ); // exibe o frame
13    } // fim de main
14 } // fim da classe ListTest
```



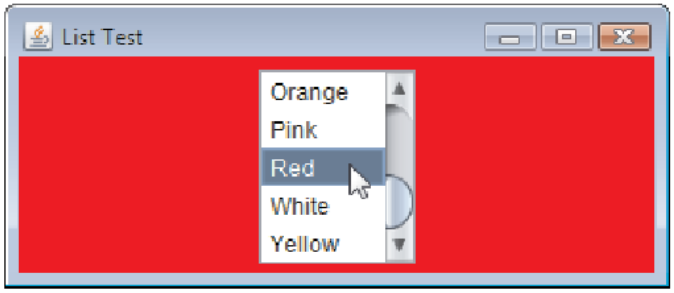


Figura 14.24 | Classe de teste para `ListFrame`.

Manipulação de Eventos do Mouse

- Para manipular os eventos gerados pelo mouse utilizamos as interfaces ***MouseListener*** e ***MouseMotionListener***;
  - Os métodos destas interfaces são invocados quando o mouse interage com algum dos componentes se o objeto ouvinte apropriado estiver registrado no componente;
  - De fato, os eventos de mouse podem ser capturados por qualquer componente que derive de *java.awt.component*.
- A tabela a seguir sumariza os métodos destas interfaces.

Métodos da Interface *MouseListener*

Método	Descrição
mousePressed	Invocado quando um botão do mouse é pressionado e o cursor está sobre um componente.
mouseClicked	Invocado quando um botão do mouse é pressionado e solto e o cursor está parado sobre um componente. Este evento é sempre precedido do evento *mousePressed*.
mouseReleased	Invocado quando um botão do mouse é solto e o cursor está sobre um componente. Este evento é sempre precedido de um ou mais eventos *mouseDragged*.
mouseEntered	Invocado quando o mouse adentra os limites de um componente.
mouseExited	Invocado quando o mouse deixa os limites de um componente.

Métodos da Interface *MouseMotionListener*

Método	Descrição
mouseDragged	Invocado quando um botão do mouse é pressionado enquanto o cursor está sobre um componente e o mouse é movido com o botão pressionado. Este evento é sempre precedido por um evento *mousePressed*. Este evento é enviado para o componente em que a ação começou.
mouseMoved	Invocado quando o mouse é movido quando o cursor está parado sobre um componente. Este evento é enviado para o componente em que a ação começou.

Manipulação de Eventos do Mouse

- Cada um dos métodos recebe como argumento um objeto ***MouseEvent***
  - Contém informações sobre o evento, tais como as coordenadas *x* e *y* do local do evento
    - Medidos a partir do canto superior esquerdo do componente em que ocorreu o evento.
- Java ainda fornece a interface ***MouseWheelListener*** que captura o evento de rolagem do botão central do mouse
  - Método ***mouseWheelMoved***.
- O exemplo a seguir implementa os sete métodos das duas primeiras interfaces
  - Cada evento do mouse é exibido na **barra de status** da janela.

MouseTrackerFrame.java


```
import java.awt.Color;
import java.awt.BorderLayout;
import java.awt.event.MouseListener;
import java.awt.event.MouseMotionListener;
import java.awt.event.MouseEvent;
import javax.swing.JFrame;
import javax.swing.JLabel;
import javax.swing.JPanel;
```

MouseTrackerFrame.java


```
public class MouseTrackerFrame extends JFrame
{
   private JPanel mousePanel; // painel em que os eventos do mouse ocorrerão
   private JLabel statusBar; // label que exibe a informação sobre o evento

  // construtor que cria a GUI e registra os
  // manipuladores de eventos do mouse
  public MouseTrackerFrame()
  {
    super( "Demonstrating Mouse Events" );

    mousePanel = new JPanel(); // cria o painel
    mousePanel.setBackground( Color.WHITE ); // define a cor de fundo
    add( mousePanel, BorderLayout.CENTER ); // adiciona o painel ao JFrame

    statusBar = new JLabel( "Mouse outside JPanel" );
    add( statusBar, BorderLayout.SOUTH ); // adiciona o label ao JFrame

    // cria e registra os ouvintes para eventos do mouse
    MouseHandler handler = new MouseHandler();
    mousePanel.addMouseListener( handler );
    mousePanel.addMouseMotionListener( handler );
  }
```

MouseTrackerFrame.java


```
private class MouseHandler implements MouseListener,  MouseMotionListener
  {
    // manipula o evento de quando o mouse é solto depois do clique
    public void mouseClicked( MouseEvent event )
    {
      statusBar.setText( String.format( "Clicked at [%d, %d]", event.getX(), event.getY() ) );
    }
    // manipula o evento de quando o mouse é pressionado
    public void mousePressed( MouseEvent event )
   {
      statusBar.setText( String.format( "Pressed at [%d, %d]", event.getX(), event.getY() )
);
   }
    // manipula o evento de quando o mouse é solto depois de ter sido arrastado
    public void mouseReleased( MouseEvent event )
    {
      statusBar.setText( String.format( "Released at [%d, %d]", event.getX(), event.getY() )
);
    }
    // manipula o evento de quando o mouse entra em uma área
    public void mouseEntered( MouseEvent event )
   {
      statusBar.setText( String.format( "Mouse entered at [%d, %d]", event.getX(),
                                                                  event.getY() ) );
      mousePanel.setBackground( Color.GREEN );
   }
```

MouseTrackerFrame.java


```
    // manipula o evento de quando o mouse deixa a área
    public void mouseExited( MouseEvent event )
    {
       statusBar.setText( "Mouse outside JPanel" );
       mousePanel.setBackground( Color.WHITE );
    }

    // manipuladores de evento MouseMotionListener
    // manipula o evento quando o mouse é movimento com o botão pressionado
    public void mouseDragged( MouseEvent event )
    {
       statusBar.setText( String.format( "Dragged at [%d, %d]", event.getX(),
                                                                event.getY() ) );
    }

    // manipula o evento de quando o usuário move o mouse
    public void mouseMoved( MouseEvent event )
    {
       statusBar.setText( String.format( "Moved at [%d, %d]", event.getX(),
                                                              event.getY() ) );
    }
  }
}
```

MouseTrackerFrame.java

- No início do exemplo, é criado um ***JPanel***, que cobrirá a janela do programa e rastreará todos os eventos do mouse
  - Quando o mouse entra na área do *JPanel* ele se torna verde, e quando o mouse deixa a área, ele se torna branco;
- O gerenciador de leiaute utilizado é o ***BorderLayout***
  - Arranja os componentes em cinco regiões
    - NORTH, SOUTH, EAST, WEST e CENTER.
  - O gerenciador automaticamente dimensiona o componente para ocupar todo o espaço disponível a partir da região especificada.

MouseTrackerFrame.java

- Os métodos ***addMouseListener*** e ***addMouseMotionListener*** são utilizados para registrar os respectivos ouvintes
  - No exemplo, um *MouseHandler* é tanto um *mouseListener* quanto um *mouseMotionListener*, pois a classe implementa as duas interfaces
    - Também seria possível implementar a interface ***MouseInputListener***, que combina as duas interfaces anteriores.
- Quando qualquer um dos eventos ocorre, os manipuladores de evento utilizam os métodos ***getX*** e ***getY*** para determinar as coordenadas *x* e *y* do mouse quando o evento ocorreu.

Manipulação de Eventos do Mouse


```
import javax.swing.JFrame;

public class MouseTracker
{
   public static void main( String args[] )
   {
      MouseTrackerFrame mouseTrackerFrame = new MouseTrackerFrame();
      mouseTrackerFrame.setDefaultCloseOperation( JFrame.EXIT_ON_CLOSE );
      mouseTrackerFrame.setSize(700, 400 ); // define o tamanho do frame
      mouseTrackerFrame.setVisible( true ); // exibe o frame
   }
}
```

Manipulação de Eventos do Mouse

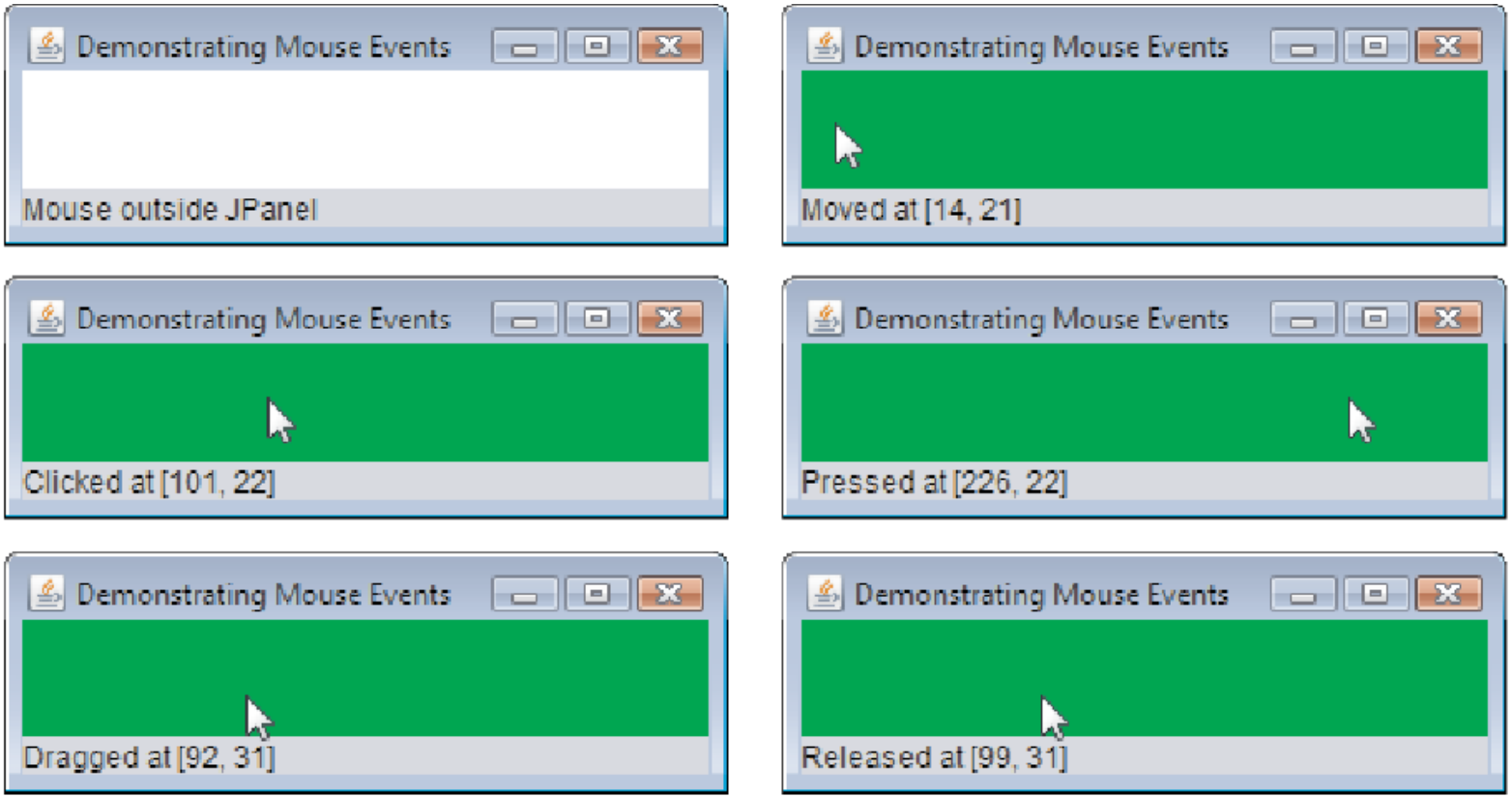


Figura 14.29 | Classe de teste para `MouseTrackerFrame`. (Parte 2 de 2.)

Classes Adaptadoras

- Muitas interfaces *listeners* de eventos contêm múltiplos métodos
  - Nem sempre é desejável declarar todos os métodos de uma interface;
  - Por exemplo, uma aplicação pode precisar apenas do método *mouseClicked* da interface *MouseListener*, mas terá que declarar os outros quatro métodos.
- Para as interfaces *listeners* que possuem múltiplos métodos, os pacotes java.awt.event e java.swing.event fornecem **classes adaptadoras** de *listeners* de eventos.

Classes Adaptadoras

- Uma **classe adaptadora** implementa uma interface e fornece uma implementação padrão para cada método da interface
  - Corpo vazio.
- É possível estender uma classe adaptadora para herdar a implementação padrão de todos os métodos
  - E sobrescrever apenas os métodos de interesse;

Classes Adaptadoras

Classe adaptadora da AWT	Implementa a interface
ComponentAdapter	*ComponentListener*
ContainerAdapter	*ContainerListener*
FocusAdapter	*FocusListener*
KeyAdapter	*KeyListener*
MouseAdapter	*MouseListener*
MouseMotionAdapter	*MouseMotionListener*
WindowAdapter	*WindowListener*

Classes Adaptadoras

- O exemplo a seguir demonstra como determinar o número de cliques do mouse e como diferenciar os botões do mouse
  - O *listener* de evento é o objeto de uma classe que estende a classe adaptadora *MouseAdapter*;
  - Desta forma, implementamos apenas o método *mouseClicked*.

MouseDetailsFrame.java


```
import java.awt.BorderLayout;
import java.awt.Graphics;
import java.awt.event.MouseAdapter;
import java.awt.event.MouseEvent;
import javax.swing.JFrame;
import javax.swing.JLabel;

public class MouseDetailsFrame extends JFrame
{
   private String details; // representação em String
   private JLabel statusBar; // JLabel que aparece no fundo da janela

   // construtor que define a String da barra de título e registra o ouvinte do mouse
   public MouseDetailsFrame()
   {
      super( "Mouse clicks and buttons" );

      statusBar = new JLabel( "Click the mouse" );
      add( statusBar, BorderLayout.SOUTH );
      addMouseListener( new MouseClickHandler() ); // adiciona o manipulador
   }
```

MouseDetailsFrame.java


```
//classe interna para manipular eventos
 private class MouseClickHandler extends MouseAdapter
 {
    // manipula o evento de clique do mouse e determina qual botão foi pressionado
    public void mouseClicked( MouseEvent event )
    {
       int xPos = event.getX(); // pega a posição x do mouse
       int yPos = event.getY(); // pega a posicao y do mouse

       details = String.format( "Clicked %d time(s)", event.getClickCount() );

       if ( event.isMetaDown() ) // botão direito do mouse
          details += " with right mouse button";
       else if ( event.isAltDown() ) // botão do meio do mouse
          details += " with center mouse button";
       else // botão esquerdo do mouse
          details += " with left mouse button";

       statusBar.setText( details ); //exibe a mensagem em statusBar
    }
 }
}
```

Classes Adaptadoras

- Novamente são utilizados os os métodos ***getX*** e ***getY*** para determinar as coordenadas *x* e *y* do mouse quando o evento de clique ocorreu;
- O método ***getClickCount*** retorna a quantidade de cliques do mouse
  - Os métodos ***isMetaDown*** e ***isAltDown*** são utilizados para determinar qual botão do mouse foi clicado
    - Java assume que o botão do meio é clicado quando o ***alt*** é pressionado e o botão esquerdo do mouse é clicado;
    - Também assume que o botão da direita é clicado quando a tecla ***Meta*** é pressionada e o botão esquerdo do mouse é clicado.

Tecla *Meta*

MouseDetails.java


```
import javax.swing.JFrame;

public class MouseDetails
{
   public static void main( String args[] )
   {
      MouseDetailsFrame mouseDetailsFrame = new MouseDetailsFrame();
      mouseDetailsFrame.setDefaultCloseOperation( JFrame.EXIT_ON_CLOSE );
      mouseDetailsFrame.setSize( 400, 150 ); // define o tamanho do frame
      mouseDetailsFrame.setVisible( true ); // exibe o frame
   }
}
```

MouseDetailsFrame.java

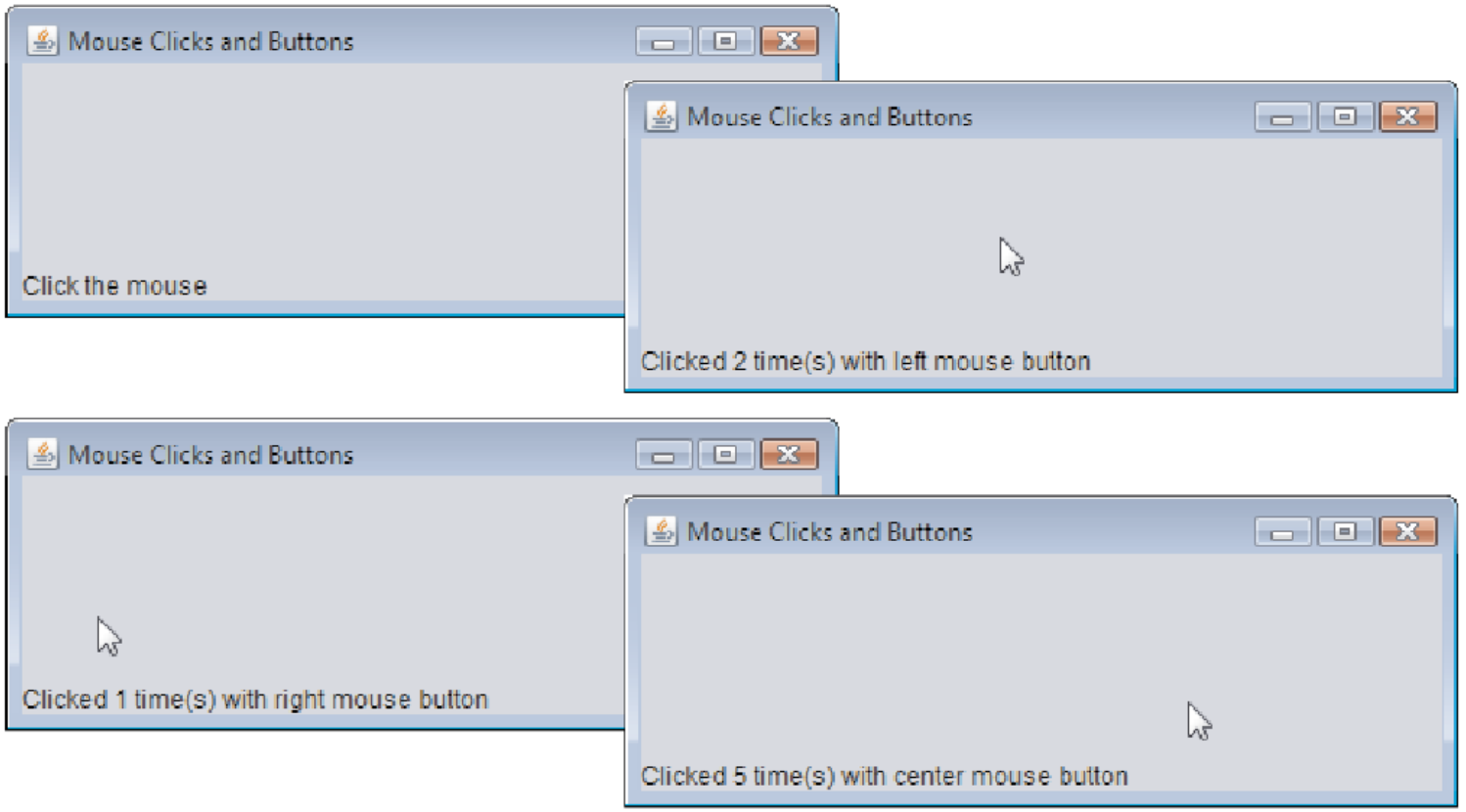
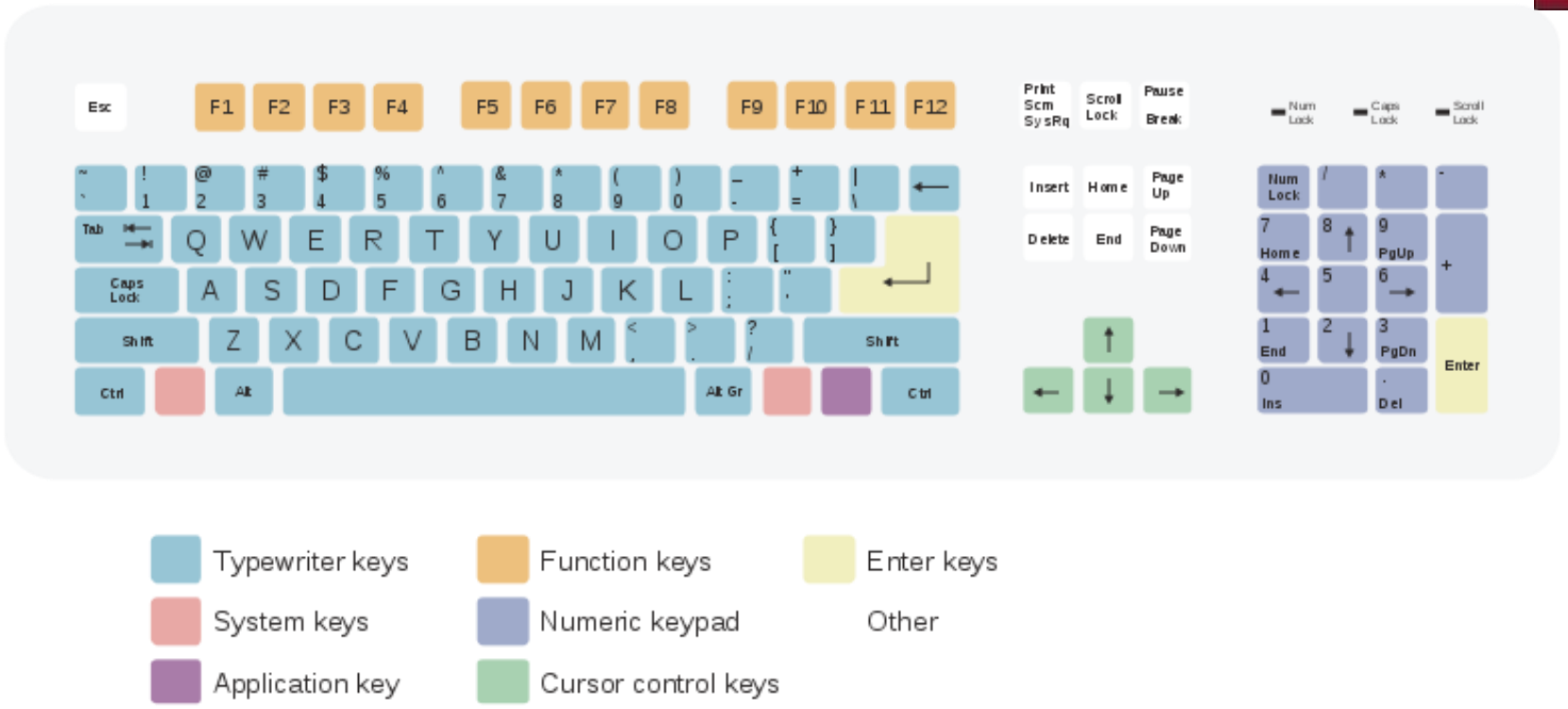


Figura 14.32 | Classe de teste para `MouseDetailsFrame`. (Parte 2 de 2.)

Manipulação de Eventos do Teclado

- Eventos do teclado são gerados quando as teclas são pressionadas ou soltas
  - A interface para manipulação destes eventos é a ***KeyListener***;
  - Uma classe que implemente esta interface deve fornecer declarações para os métodos:
    - ***keyPressed***: invocado pelo pressionamento de qualquer tecla;
    - ***keyTyped***: invocado pelo pressionamento de qualquer tecla que não seja uma tecla de ação;
    - ***keyReleased***: invocado quando uma tecla é liberada depois de um dos eventos acima.

Manipulação de Eventos do Teclado



Teclas de ação: *Home*, *End*, *Page Up*, *Page Down*, setas, *F+*, *Num Lock*, *Print Screen*, *Scroll Lock*, *Caps Lock* e *Pause*.

KeyDemoFrame.java


```
import java.awt.Color;
import java.awt.event.KeyListener;
import java.awt.event.KeyEvent;
import javax.swing.JFrame;
import javax.swing.JTextArea;

public class KeyDemoFrame extends JFrame implements KeyListener
{
   private String line1 = ""; // primeira linha do textarea
   private String line2 = ""; // segunda linha do textarea
   private String line3 = ""; // terceira linha do textarea
   private JTextArea textArea; // textarea para exibir a saída
```

KeyDemoFrame.java


```
public KeyDemoFrame()
  {
    super( "Demonstrating Keystroke Events" );

    textArea = new JTextArea( 10, 15 ); // cria o JTextArea
    textArea.setText( "Press any key on the keyboard..." );
    textArea.setEnabled( false ); // desabilita o textarea
    textArea.setDisabledTextColor( Color.BLACK ); // define a cor do texto
    add( textArea ); // adiciona o textarea ao JFrame

    addKeyListener( this ); // permite que o frame processe os eventos das teclas
  }

  // manipula uma tecla pressionada
  public void keyPressed( KeyEvent event )
  {
    line1 = String.format( "Key pressed: %s", event.getKeyText(
                                  event.getKeyCode() ) ); // exibe a tecla pressionada
    setLines2and3( event ); // define as linhas 2 e 3
  }
```

KeyDemoFrame.java


```
// manipula quando uma tecla é solta
  public void keyReleased( KeyEvent event )
  {
    line1 = String.format( "Key released: %s", event.getKeyText(
                                          event.getKeyCode() ) ); // exibe a tecla solta
    setLines2and3( event ); // define as linhas 2 e 3
  }

  // manipula o pressionamento de uma tecla de ação
  public void keyTyped( KeyEvent event )
  {
    line1 = String.format( "Key typed: %s", event.getKeyChar() );
    setLines2and3( event ); // define as linhas 2 e 3
  }
```

KeyDemoFrame.java


```
   // define as linhas 2 e 3 da saída
   private void setLines2and3( KeyEvent event )
   {
      line2 = String.format( "This key is %s an action key", ( event.isActionKey() ?
                                                                "" : "not " ) );

      String temp = event.getKeyModifiersText( event.getModifiers() );

      line3 = String.format( "Modifier keys pressed: %s", ( temp.equals( "" ) ?
                                                            "none" : temp ) );

      textArea.setText( String.format( "%s\n%s\n%s\n", line1, line2, line3 ) );
      // exibe três linhas de texto
   }
}
```

Manipulação de Eventos do Teclado

- O método ***getKeyCode*** retorna o **código virtual** da tecla pressionada
  - A classe *KeyEvent* mantém um conjunto de constantes – as constantes de código virtual – que representam todas as teclas do teclado;
  - Para determinar a tecla pressionada, basta comparar o resultado do método *getKeyCode*;
- O método ***getKeyText*** retorna uma *string* contendo o nome da tecla pressionada;
- O valor Unicode da tecla pressionada pode ser obtido pelo método ***getKeyChar***;
- O método ***isActionKey*** determina se a tecla é de ação ou não.

Manipulação de Eventos do Teclado

- O método ***getModifiers*** determina se alguma tecla de modificação (como *shift*, *alt* e *ctrl*) foi pressionada quando o evento ocorreu
  - Para obter uma *string* que contenha o nome das teclas utiliza-se o método ***getKeyModifiersText***.
- Para testar uma tecla especificamente, podemos também utilizar os métodos
  - ***isAltDown***;
  - ***isControlDown***;
  - ***isMetaDown***;
  - ***isShiftDown***.

KeyDemo.java


```
import javax.swing.JFrame;

public class KeyDemo
{
   public static void main( String args[] )
   {
      KeyDemoFrame keyDemoFrame = new KeyDemoFrame();
      keyDemoFrame.setDefaultCloseOperation( JFrame.EXIT_ON_CLOSE );
      keyDemoFrame.setSize( 350, 100 ); // define o tamanho do frame
      keyDemoFrame.setVisible( true );// exibe o frame
   }
}
```

Manipulação de Eventos do Teclado

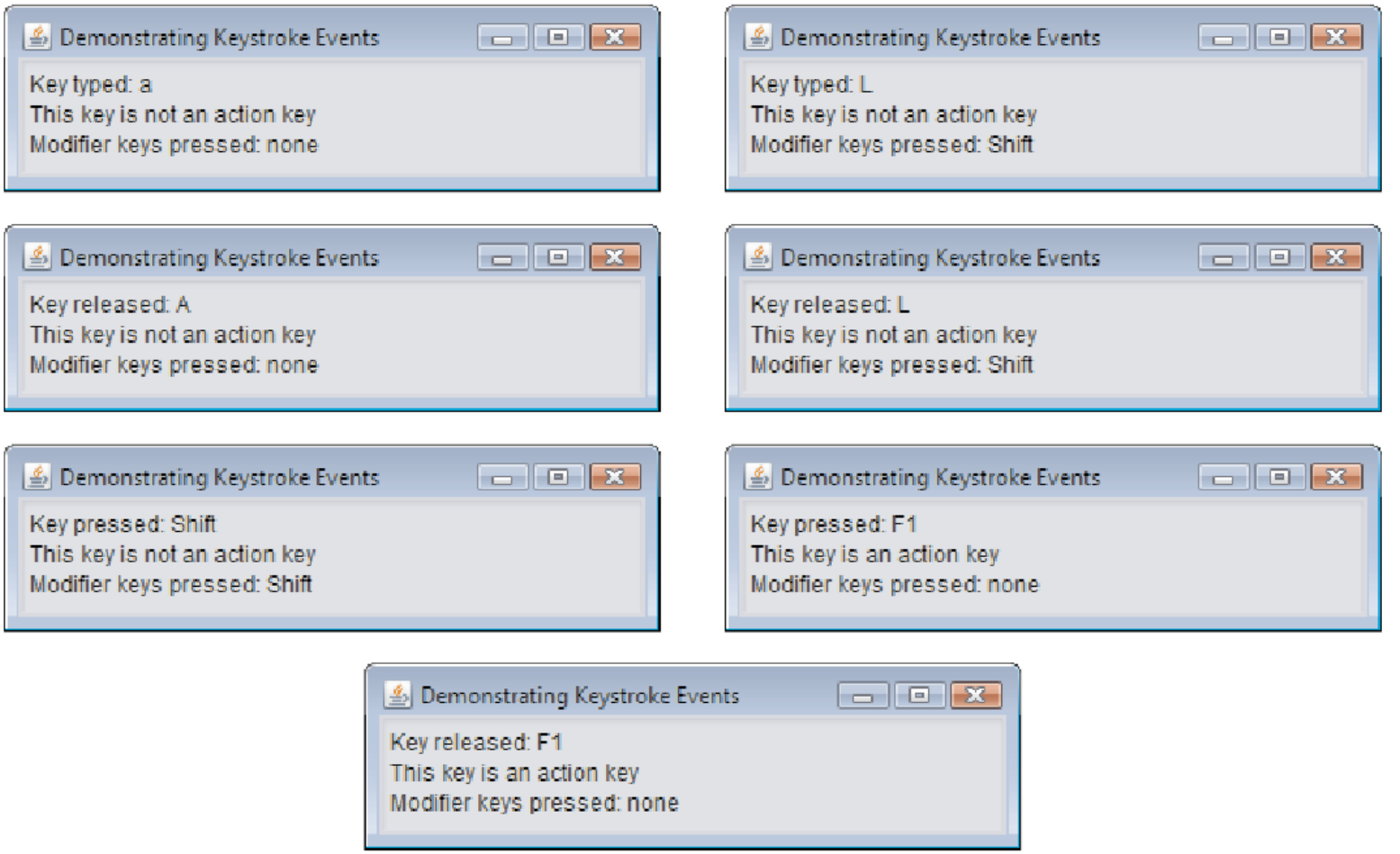


Figura 14.37 | Classe de teste para `KeyDemoFrame`. (Parte 2 de 2.)

Áreas de Texto

- Uma área de texto fornece uma área para manipular múltiplas linhas de texto
  - Implementada pela classe ***JTextArea***;
  - Possui métodos em comum com os *JTextFields*.
- O exemplo a seguir possui duas áreas de texto
  - A primeira exibe um texto que o usuário pode selecionar;
  - A segunda é não editável e é utilizada para exibir o texto selecionado na primeira área.
- *JTextAreas* não possuem eventos de ação
  - Um botão será utilizado para disparar o evento de cópia do texto.

TextAreaFrame.java


```
import java.awt.event.ActionListener;
import java.awt.event.ActionEvent;
import javax.swing.Box;
import javax.swing.JFrame;
import javax.swing.JTextArea;
import javax.swing.JButton;
import javax.swing.JScrollPane;

public class TextAreaFrame extends JFrame
{
   private JTextArea textArea1; // exibe a string de demonstração
   private JTextArea textArea2; // o texto selecionado é copiado para cá
   private JButton copyJButton; // inicia a cópia do texto
```

TextAreaFrame.java


```
public TextAreaFrame()
  {
    super( "TextArea Demo" );
    Box box = Box.createHorizontalBox(); // cria o box
    String demo = "This is a demo string to\n" + "illustrate copying text\nfrom
        one textarea to \n" + "another textarea using an\nexternal event\n";

    textArea1 = new JTextArea( demo, 10, 15 ); // cria o textarea1
    box.add( new JScrollPane( textArea1 ) ); // adiciona o scrollpane

    copyJButton = new JButton( "Copy >>>" ); // cria o botão de cópia
    box.add( copyJButton ); // adiciona o botão de cópia para o box
    copyJButton.addActionListener(

      new ActionListener() // classe interna anônima
      {
        // define o texto em textArea2 como o texto selecionado em textArea1
        public void actionPerformed( ActionEvent event )
        {
          textArea2.setText( textArea1.getSelectedText() );
        }
      }
    );
```

TextAreaFrame.java


```
        textArea2 = new JTextArea( 10, 15 ); // cria o segundo textarea
        textArea2.setEditable( false ); // desabilita a edição
        box.add( new JScrollPane( textArea2 ) ); // adiciona o scrollpane

        add( box ); // adiciona o box ao frame
    }
}
```

Áreas de Texto

- ***Box*** é um contêiner utilizado para organizar os componentes de uma GUI
  - Utiliza o gerenciador de leiaute *BoxLayout* para organizar os componentes vertical ou horizontalmente;
  - O método ***createHorizontalBox*** organiza os componentes da esquerda para a direita, na ordem em que são adicionados.
- O construtor dos *JTextAreas* recebe três argumentos
  - O texto inicial, o número de linhas e o número de colunas.
- Não são adicionadas barras de rolagem automaticamente aos *JtextAreas*
  - É necessário criar um objeto *JScrollPane* e adicioná-lo.

Áreas de Texto

- Quando o usuário clica no botão de cópia, o método ***getSelectedText*** retorna o texto selecionado na primeira área de texto
  - O método ***setText*** altera o texto da segunda área de texto.
- Para definir se uma área de texto é editável ou não, utilizamos o método ***setEditable***;
- Para evitar a "quebra" de palavras no final da linha o método ***setLineWrap*** pode ser utilizado.

Políticas para Barras de Rolagem

- Métodos ***setVerticalScrollbarPolicy*** e ***setHorizontalScrollbarPolicy***
- **Sempre**
  - JScrollPane.VERTICAL_SCROLLBAR_ALWAYS
  - JScrollPane.HORIZONTAL_SCROLLBAR_ALWAYS
- **Se necessário (padrão)**
  - JScrollPane.VERTICAL_SCROLLBAR_NEEDED
  - JScrollPane.HORIZONTAL_SCROLLBAR_NEEDED
- **Nunca**
  - JScrollPane.VERTICAL_SCROLLBAR_NEVER
  - JScrollPane.HORIZONTAL_SCROLLBAR_NEVER

TextAreaDemo.java


```
import javax.swing.JFrame;

public class TextAreaDemo
{
   public static void main( String args[] )
   {
      TextAreaFrame textAreaFrame = new TextAreaFrame();
      textAreaFrame.setDefaultCloseOperation( JFrame.EXIT_ON_CLOSE );
      textAreaFrame.setSize( 425, 200 ); // define o tamanho do frame
      textAreaFrame.setVisible( true ); // exibe o frame
   }
}
```

Áreas de Texto

```
1  // Figura 14.48: TextAreaDemo.java
2  // Copiando texto selecionado de uma textarea para outra.
3  import javax.swing.JFrame;
4
5  public class TextAreaDemo
6  {
7     public static void main( String[] args )
8     {
9        TextAreaFrame textAreaFrame = new TextAreaFrame();
10       textAreaFrame.setDefaultCloseOperation( JFrame.EXIT_ON_CLOSE );
11       textAreaFrame.setSize( 425, 200 ); // configura o tamanho do frame
12       textAreaFrame.setVisible( true ); // exibe o frame
13    } // fim de main
14 } // fim da classe TextAreaDemo
```

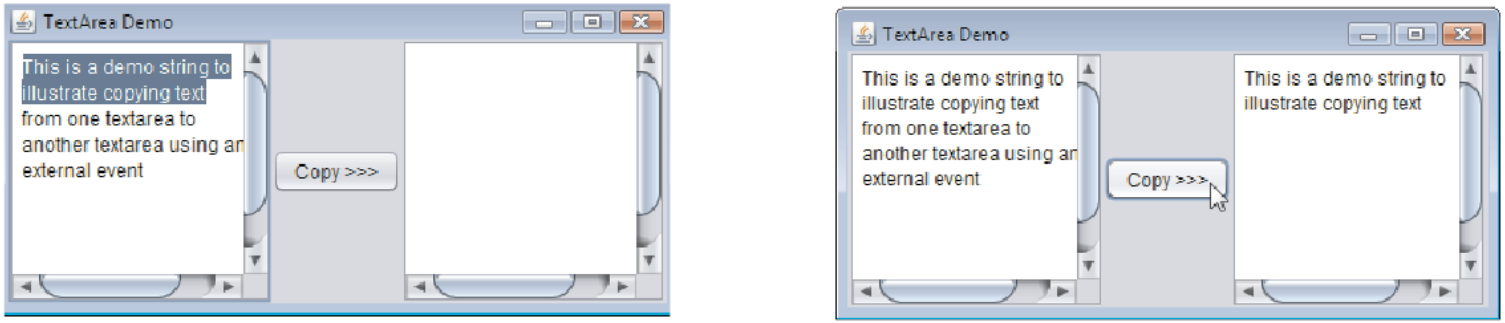


Figura 14.48 | Classe de teste para `TextAreaFrame`.

FIM