

Grundlagen der Informatik für Ingenieure I

8. AWT - Abstract Window Toolkit Teil 1

8.1 Basiskomponenten

8.1.1 Labels

8.1.2 Buttons

8.1.3 Check Boxes

8.1.4 Radio Buttons

8.1.5 Choice Menus

8.1.6 Text Fields

8.2 Layout Manager

8.2.1 Flow Layout

8.2.2 Grid Layout

8.2.3 Border Layout

8 AWT-Abstract Window Toolkit

- AWT ist ein graphisches Interface sowohl für
 - Java Applets als auch für
 - Java-Applikationen

- Ein wesentlich umfangreicheres *package* zum Design von graphischen Oberflächen ist **swing**. Die grundsätzlichen Mechanismen sind jedoch ähnlich, so dass im Rahmen dieser einführenden Vorlesung der Verwendung von AWT der Vorzug gegeben wird.

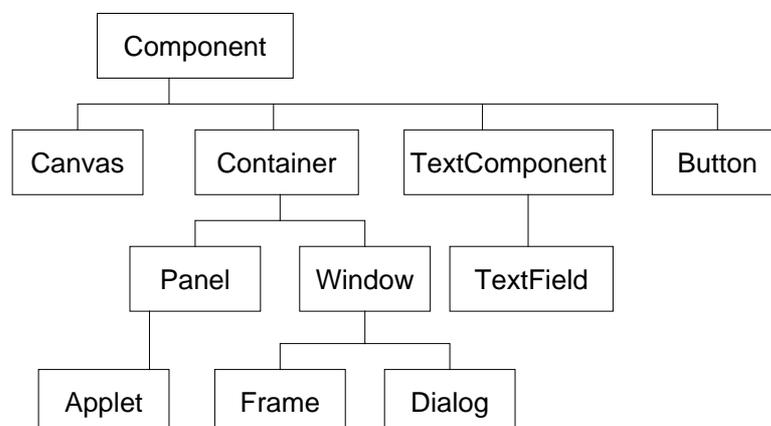
8 AWT-Abstract Window Toolkit

■ AWT enthält GUI (Graphical User Interface)-Komponenten wie

- Labels
- Buttons
- Check Boxes
- Textfields
- Scroll Bars
- Windows
- Menus
- Container
- Eventhandling

8 AWT-Abstract Window Toolkit

- ◆ AWT unterstützt eine hierarchische Struktur. Container können wiederum Container enthalten, jeder Container beliebige Basiskomponenten.
- ◆ *Component class* ist die Superklasse aller Komponenten.



8 AWT-Abstract Window Toolkit

- ◆ Die allgemeine Form des *Containers* ist das *Panel*; das ist ein *Container*, der ein Fenster darstellt. Applet z. B. ist eine Form des *Panels*. Konkret ist Applet *subclass* der *Panel-class*.
- ◆ *Canvases*
Canvases sind "Draw"-Oberflächen für Strichgraphik oder für Images.
- ◆ Window-Konstruktions-Komponenten, wie
 - *windows*,
 - *frames* oder
 - *menu bars*
 werden nur bei Java-Applikation gebraucht; bei Java-Applets ist dies Sache des Browsers (Siehe auch AWT-Teil 2).

8 AWT-Abstract Window Toolkit

- ◆ Das Kreieren einer Komponente läuft immer nach dem gleichen Schema ab:
 - Kreieren eines Komponenten-Objekts
 - Hinzufügen dieses Komponenten-Objekts auf das Panel, z. B.:

```
public void init(){
    Button b = new Button( "OK" );
    add( b );
    // oder auch
    add( new Button( "OK" ) );
}
```

- Der Aufbau der graphischen Oberfläche eines Applets wird in der Regel in der *init()-method* festgelegt.
- Im folgenden werden wir jeweils an Beispielen die Komponenten einführen und Layouttechniken diskutieren.

8.1 Basiskomponenten

- ◆ Basiskomponenten sind Komponenten, die selbst keine anderen Komponenten mehr enthalten können. Wir behandeln hier
 - Labels
 - Buttons
 - Check Boxes
 - Radio Buttons
 - Choice Menus
 - Text Fields

- ◆ Die einzelnen Abschnitte sind wie folgt strukturiert:
 - Kurze Beschreibung der Eigenschaften
 - Konstruktoren
 - Methoden (eine Auswahl). Ausführlich in der Dokumentation unter: `java.awt.komponentenname`
 - *Event Typ*: Anwendung im Kapitel 10 *Eventhandling*.
 - Jeweils ein kleines Beispiel; die *layout manager* werden in Abschnitt 8.2 behandelt.

1 Labels

- ◆ Labels sind die einfachsten Komponenten
 - Es handelt sich um Text-Strings,
 - sie sind nicht editierbar

- ◆ Konstruktoren:

Constructors	Action
Label()	Constructs an empty label
Label(String)	Constructs a new label with the specified string of text, left justified.
Label(String, int)	Constructs a new label with the specified string of text. The second parameter specifies the alignment: Label.LEFT Label.CENTER Label.RIGHT

1 Labels

◆ Label Methods:

Methods	Action
getText()	Returns a string containing this label's text
setText(String)	Changes the text of this label
getAlignment()	Returns an integer representing the alignment of this label: Label.LEFT Label.CENTER Label.RIGHT
setAlignment(int)	Changes the alignment of this label to the given integer: Label.LEFT Label.CENTER Label.RIGHT

◆ Eventhandling:

- keine *Events*

1 Labels

◆ Ein Beispiel:

```

/* Labels */

import java.awt.*;

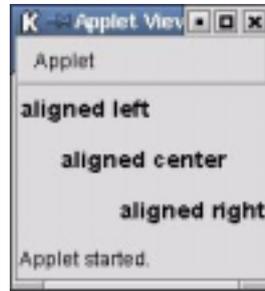
public class LabelTest extends java.applet.Applet {

    public void init() {
        setFont( new Font( "Helvetica", Font.BOLD, 14 ) );
        setLayout( new GridLayout( 3, 1 ) );
        add( new Label( "aligned left", Label.LEFT ) );
        add( new Label( "aligned center", Label.CENTER ) );
        add( new Label( "aligned right", Label.RIGHT ) );
    }
}

```

1 Labels

- Ergebnis mit Appletviewer:



2 Buttons

- ◆ Buttons sind Komponenten mit denen man durch Mausbetätigung Aktionen auslösen kann:
 - Sie können einen Bezeichner (label) tragen.
 - Ihre Darstellung ist häufig zustandsabhängig gestaltet.
 - out focus (Maus außerhalb)
 - in focus (Maus innerhalb)
 - clicked

- ◆ Konstruktoren:

Constructors	Action
Button()	Constructs a Button with no label
Button(String)	Constructs a Button with the specified label

2 Buttons

◆ *Button Methods:*

Methods	Action
setLabel(String)	Sets the button's label to be the specified string.
getLabel()	Returns the buttons label, or null if the button has no label
paramString()	Returns the parameter string representing the state of this button (useful for debugging).

◆ *Eventhandling:*

- *ActionEvent*: wird generiert, wenn der *Button* mit der *Mouse* betätigt wird.
- *MouseEvent*: Wenn der exakte Zustand der *Mouse* von Interesse ist.

2 Buttons

◆ Ein Beispiel:

```

/* create a few buttons */

import java.awt.*;

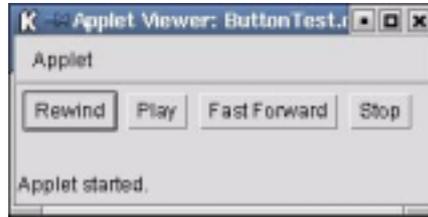
public class ButtonTest extends java.applet.Applet {

    public void init() {
        add( new Button( "Rewind" ) );
        add( new Button( "Play" ) );
        add( new Button( "Fast Forward" ) );
        add( new Button( "Stop" ) );
    }
}

```

2 Buttons

- Ergebnis mit Appletviewer:



3 Check Boxes

- ◆ Mit *Check Boxes* ist es möglich, alternativ Kästchen (*Boxes*) zu betätigen und damit geeignete Aktionen auszulösen.
 - *Check Boxes* können zwei Stati annehmen
 - selektiert/nicht selektiert
 - eine oder mehrere können selektiert sein (nonexclusive)

- ◆ Konstruktoren:

Constructors	Action
Checkbox()	Creates a check box with no label
Checkbox(String)	Creates a check box with the specified label
Checkbox(String, boolean)	Creates a check box with the specified label; true/false: initial status.

3 Check Boxes

◆ Check Box Methods:

Methods	Action
getLabel()	Returns a string containing this check box's label
setLabel(String)	Changes the text of the check box's label
getState()	Returns true or false, based on whether the check box is selected
setState(boolean)	Changes the check box's state to selected (true) or unselected (false)

◆ Eventhandling:

- *ItemEvent*

3 Check Boxes

◆ Ein Beispiel:

```

/* check boxes */

import java.awt.*;

public class CheckboxTest extends java.applet.Applet {

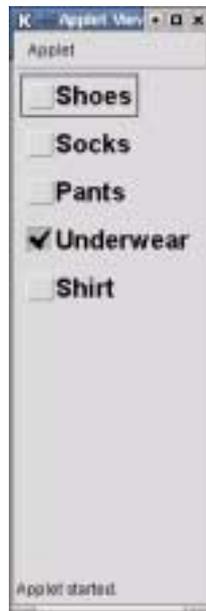
    public void init() {

        setLayout( new FlowLayout( FlowLayout.LEFT ) );
        add( new Checkbox( "Shoes" ) );
        add( new Checkbox( "Socks" ) );
        add( new Checkbox( "Pants" ) );
        add( new Checkbox( "Underwear", true ) );
        add( new Checkbox( "Shirt" ) );
    }
}

```

3 Check Boxes

- Ergebnis mit Appletviewer:



4 CheckboxGroups; Radio Buttons

- ◆ *Radio Buttons* sind *Checkbox*-Gruppen bei denen nur jeweils eine Alternative selektiert werden kann (exclusive).
- ◆ Zunächst ist es notwendig eine *CheckboxGroup* zu kreieren:

```
CheckboxGroup cbg = new CheckboxGroup();
```

dann werden die *Boxes* mit *add()* hinzugefügt:

```
add( new Checkbox( "RED", false, cbg ) );
```

Durch den dritten Parameter wird die entsprechende Gruppe angegeben.

- ◆ Konstruktoren:

Constructors	Action
CheckboxGroup()	Creates a new instance of CheckboxGroup

- ◆ Eine weiterer Konstruktor der *Checkbox* class:

Constructors	Action
Checkbox(String, boolean, CheckboxGroup)	Creates a check box with the specified label, in the specified check box group, and set to the specified state.

4 CheckboxGroups; Radio Buttons

◆ Check Box Methods:

Methods	Action
getLabel()	Returns a string containing this check box's label
setLabel(String)	Changes the text of the check box's label
getState()	Returns true or false, based on whether the check box is selected
setState(boolean)	Changes the check box's state to selected (true) or unselected (false)
getCheckboxGroup()	Determines this check box's group.

◆ Eventhandling:

- *ItemEvent*

4 CheckboxGroups; Radio Buttons

◆ Beispiel:

```

/* radio buttons */
import java.awt.*;

public class CheckboxGroupTest extends java.applet.Applet {
    public void init() {
        setLayout( new FlowLayout( FlowLayout.LEFT ) );

        CheckboxGroup cbg = new CheckboxGroup();

        add( new Checkbox( "RED", false, cbg ) );
        add( new Checkbox( "BLUE", false, cbg ) );
        add( new Checkbox( "YELLOW", false, cbg ) );
        add( new Checkbox( "GREEN", true, cbg ) );
        add( new Checkbox( "ORANGE", false, cbg ) );
        add( new Checkbox( "PURPLE", false, cbg ) );
    }
}

```

4 CheckboxGroups; Radio Buttons

- Ergebnis mit Appletviewer:



5 Choice Menus

- ◆ *Choice Menus* sind *Pop-Up*-Listen, von denen man einen Wert auswählen kann.

- ◆ Zunächst ist es notwendig ein *Choice Menu* - Objekt zu kreieren:

```
Choice c = new Choice();
```

dann werden die *Items* mit *add()* hinzugefügt:

```
c.add( "Apples" );
```

- ◆ Konstruktoren:

Constructors	Action
Choice()	Creates a new choice menu

5 Choice Menus

◆ Choice Menu Methods:

Methods	Action
add(String)	Adds an Item to this Choice menu
addItem(String)	Adds an Item to this Choice
getItem(int)	Returns the string item at the given position (items inside a choice begin at 0, just like arrays)
getItemCount()	Returns the number of items in the menu
getSelectedIndex()	Returns the index position of the item that's selected
getSelectedItem()	Returns the currently selected item as a string
select(int)	Selects the item at the given position
select(String)	Selects the item with the given string

◆ Eventhandling:

- ItemEvent

5 Choice Menus

◆ Beispiel:

```
* choice menus */
import java.awt.*;

public class ChoiceTest extends java.applet.Applet {
    public void init() {
        Choice c = new Choice();
        c.add( "Apples" );
        c.add( "Oranges" );
        c.add( "Strawberries" );
        c.add( "Blueberries" );
        c.add( "Bananas" );

        add(c);
    }
}
```

5 Choice Menus

- Ergebnis mit Appletviewer:



6 Text Fields

- ◆ *Text Fields* sind einzeilige Textfelder, in denen man Text eingeben und ändern kann.

- ◆ Konstruktoren:

Constructors	Action
TextField()	Constructs a new text field
TextField(int)	Constructs a new empty text field with the specified number of columns (characters).
TextField(String)	Constructs a new text field initialized with the specified text
TextField(String, int)	Constructs a new text field initialized with the specified text and wide enough for the specified numbers of characters.

6 Text Fields

◆ Text Field Methods:

Methods	Action
getText()	Returns the text that this text field contains (as a string)
setText(String)	Puts the given text string into the field
getColumns()	Returns the width of this text field
select(int, int)	Selects the text between the two integer positions (positions start from 0)
selectAll()	Selects all the text in the field
isEditable()	Returns true or false based on whether the text is editable
setEditable(boolean)	true (the default) enables text to be edited; false freezes the text
getEchoChar()	Returns the character used for masking input
setEchoChar(char)	Set the character used for masking input
echoCharSet()	Returns true or false based on whether the field has an echo (masking) character set

◆ Eventhandling:

- ActionEvent

6 Text Fields

◆ Beispiel:

```

/* text fields */
import java.awt.*;

public class TextFieldTest extends java.applet.Applet {
    public void init() {
        setLayout( new GridLayout( 3,2,5,15 ) );
        add( new Label( "Enter your name:" ) );
        add( new TextField( "your name here",45 ) );
        add( new Label( "Enter your phone number:" ) );
        add( new TextField( 12 ) );
        add( new Label( "Enter your password:" ) );
        TextField t = new TextField( 20 );
        t.setEchoChar( '*' );
        add(t);
    }
}

```

6 Text Fields

- Ergebnis:



8.2 Layout Manager

- ◆ **Layout Manager** helfen das Layout von *Panels* - also die Platzierung einzelner Komponenten - zu organisieren.
- ◆ Da Java den Anspruch erhebt, plattformunabhängig zu sein, vermeidet der **Layout Manager** Angaben fester Positionen, sondern gestattet nur "relative" Angaben.
- ◆ Der **Layout Manager** regelt dynamisch in Abhängigkeit physikalischer Gegebenheiten, wie
 - verschieden auflösende Displays,
 - verschiedene Fonts,
 - etc.
 die jeweils tatsächliche Form der Darstellung.

8.2 Layout Manager (cont.)

- ◆ Jedes *Panel* auf dem *Screen* (Bildschirm) hat seinen eigenen **Layout Manager**. Das *AWT-package* stellt (z. Zt.) fünf verschiedene Manager bereit:
 - *FlowLayout*
 - *GridLayout*
 - *BorderLayout*
 - *CardLayout* (wird nicht behandelt)
 - *GridBagLayout* (wird nicht behandelt)

- ◆ Typischerweise erzeugt man den **Layout Manger** in der Initialisierungsphase eines Applets.

1 FlowLayout

- ◆ Mit dem **FlowLayout** werden Komponenten von links nach rechts in Reihen angeordnet. Man kann sie links, rechts oder zentriert ausrichten (align).

- ◆ Konstruktoren:

Constructors	Action
FlowLayout()	Constructs a new Flow Layout with a centered alignment and a default 5-pixel horizontal and vertical gap.
FlowLayout(int)	Constructs a new Flow Layout with the specified alignment and a default 5-pixel horizontal and vertical gap: FlowLayout.CENTER FlowLayout.RIGHT FlowLayout.LEFT
FlowLayout(int, int, int)	Constructs a new Flow Layout with the specified alignment and the indicated horizontal and vertical gaps.

1 FlowLayout

◆ *FlowLayout Methods:*

Methods	Action
getAlignment()	Gets the alignment for this layout
getHgap()	Gets the horizontal gap between components
getVgap()	Gets the vertical gap between components
setAlignment()	Sets the alignment for this layout
setHgap()	Sets the horizontal gap between components
setVgap()	Sets the vertical gap between components

1 FlowLayout

◆ Beispiel:

```

/* flowlayout test */
import java.awt.*;

public class FlowLayoutTest extends java.applet.Applet {
    public void init() {
        setLayout( new FlowLayout() );

        add( new Button( "One" ) );
        add( new Button( "Two" ) );
        add( new Button( "Three" ) );
        add( new Button( "Four" ) );
        add( new Button( "Five" ) );
        add( new Button( "Six" ) );
    }
}

```

1 FlowLayout

- HTML-File:

```

<HTML>
<HEAD>
<TITLE>Flow Layout</TITLE>
</HEAD>
<BODY>
<H2>Flow Layout</H2>
<P>
<APPLET CODE="FlowLayoutTest.class" WIDTH=500 HEIGHT=100>
</APPLET>
<P>
<APPLET CODE="FlowLayoutTest.class" WIDTH=200 HEIGHT=100>
</APPLET>
<P>
<APPLET CODE="FlowLayoutTest.class" WIDTH=100 HEIGHT=300>
</APPLET>
<P>
<A HREF="FlowLayoutTest.java">The Source</A>
</BODY>
</HTML>

```



2 Grid Layout

- ◆ Mit dem **GridLayout** wird das Panel in eine Anzahl Felder unterteilt.
- ◆ Die Komponenten werden in der Reihenfolge ihrer `add()`'s von links nach rechts und von oben nach unten angeordnet.
- ◆ Konstruktoren:

Constructors	Action
<code>GridLayout()</code>	Constructs a new Grid Layout with the default of one column per component, in a single row.
<code>GridLayout(int, int)</code>	Constructs a new Grid Layout with the specified numbers of rows and columns.
<code>GridLayout(int, int, int, int)</code>	Constructs a new Grid Layout with the specified numbers of rows and columns and the specified h-gaps and v-gaps.

2 Grid Layout

- ◆ *GridLayout Methods:*

Methods	Action
<code>getHgap()</code>	Gets the horizontal gap between components
<code>getVgap()</code>	Gets the vertical gap between components
<code>setHgap()</code>	Sets the horizontal gap between components
<code>setVgap()</code>	Sets the vertical gap between components
<code>getColumns()</code>	Get the number of columns in this layout.
<code>getRows()</code>	Get the number of rows in this layout.
<code>setColumns()</code>	Set the number of columns in this layout.
<code>setRows()</code>	Set the number of rows in this layout.

2 Grid Layout

◆ Beispiel

```

/* grid layouts */
import java.awt.*;

public class GridLayoutTest extends java.applet.Applet {

    public void init() {

        setLayout( new GridLayout( 3,2,10,30 ) );

        add( new Button( "One" ) );
        add( new Button( "Two" ) );
        add( new Button( "Three" ) );
        add( new Button( "Four" ) );
        add( new Button( "Five" ) );
        add( new Button( "Six" ) );

    }
}

```

2 Grid Layout

- Ergebnis mit Appletviewer:



3 Border Layout

- ◆ Mit dem **Border Layout** arrangiert man die Komponenten an den Begrenzungskanten.
- ◆ Der *layout manager* reserviert dafür "angemessen" Platz. Der restliche Platz wird einem zentralen Bereich zugeordnet.
- ◆ Bei der Platzierung der Komponenten (*add()*) gibt man als String zusätzlich die gewünschte Position an (*North, East, South, West, Center*)
- ◆ Folgende Konstruktoren stehen zur Verfügung:
 - **setLayout (new BorderLayout())**:
Komponenten werden im *BorderLayout* angeordnet.
 - **setLayout (new BorderLayout(h, v))**:
Komponenten werden im *BorderLayout* angeordnet, wobei der horizontale Zwischenraum *h Pixel* und der vertikale Zwischenraum *v Pixel* beträgt.

3 Border Layout

- ◆ Beispiel:

```

/* border layouts */
import java.awt.*;

public class BorderLayoutTest extends java.applet.Applet {
    public void init() {
        setLayout( new BorderLayout( 10,30 ) );

        add( "North", new Button( "One" ) );
        add( "East", new Button( "Two" ) );
        add( "South", new Button( "Three" ) );
        add( "West", new Button( "Four" ) );
        add( "Center", new Button( "Five" ) );
    }
}

```

3 Border Layout

- Ergebnis mit Appletviewer:

