

Gliederung

Track A (Technik, montags):

- A1. Eingabe- und Ausgabetechnik bei Rechnersystemen
- A2. Technik der digitalen Bildverarbeitung
- A3. Technik der digitalen Tonverarbeitung
- A4. Technik der digitalen Bewegtbildverarbeitung
- A5. Speichermedien
- A6. Digitale Schnittstellen und Vernetzung im Überblick

Track B (Programmierung, freitags)

- B1. Ein-/Ausgabebetonte Programmierung (Swing)
- B2. 2D-Computergrafik (Java 2D)
- B3. Bildbearbeitung (Java Advanced Imaging)
- B4. Toneinbindung und Tonbearbeitung (Java Sound)
- B5. Frameworks zur Medieneinbindung (Java Media Framework)
- B6. 3D-Computergrafik (Java 3D)
- B7. Web-Programmierung (Applets, Servlets, Java Server Pages)

B1. Ein-/Ausgabebetonte Programmierung

- B1.1 Mensch-Maschine-Kommunikation
- B1.2 Modell-Sicht-Paradigma
- B1.3 Bausteine für grafische Oberflächen
- B1.4 Ereignisgesteuerte Programme



**In Track B generell
gute Java-Kenntnisse
vorausgesetzt !**

Mensch und Maschine

Sinnesorgane
"Fürs Überleben ausgestattet"
Soziales Wesen
Assoziatives Denken



```
010100011000100010  
010000111001111001  
001100111000010100  
111001001001001000
```

...

- "Sinnesorgane" für Computer?
- Soziales Verhalten?
- Anpassung an menschliches Denken, Fühlen und Tun

„Ohren und Mund“ des Computers

- Konventionell:
 - Eingabe: Tastatur, Zeigegeräte
 - Ausgabe: Bildschirmanzeige, Drucker
- Multimedial:
 - Eingabe: Kameras, Scanner, Mikrofone, Musikinstrumente, ...
 - Ausgabe: Fernsehgeräte, Lautsprecher, ...
- „*Ubiquitous Computing*“ („Allgegenwärtige“ Rechnerunterstützung):
 - Eingabe: Alltagsgegenstände, Anwesenheit, Bewegungen, ...
 - Ausgabe: Alltagsgegenstände, Beleuchtung, beliebige Geräte, ...
 - Zusätzlich Verwendung diverser mobiler Geräte (z.B. PDA, Mobiltelefon, digitaler Musikspieler)

Kommunikationsqualität bei konventioneller Ein-/Ausgabe

- Ausgabe („Mund“):
 - Bildschirmanzeige erlaubt hochwertige Bilder (Farbtiefe besser als wahrnehmbar, Bildfrequenz angemessen, Auflösung akzeptabel)
 - Tonausgabe mit gleicher Qualität möglich wie bei Musikwiedergabegeräten
- Eingabe („Ohren“):
 - Tastatur/Maus wesentlich langsamer als vom Menschen generierte Informationsraten
 - Spracherkennung, Handschrifterkennung etc. qualitativ noch unzureichend
- Computer können sich gut ausdrücken, aber dem Menschen nur sehr schlecht zuhören!
(nach: Chris Crawford, The Art of Interactive Design)

- Konsequenzen:
 - Eingabekanäle auf guten Durchsatz optimieren
 - Ausgabekanäle auf Übersichtlichkeit optimieren

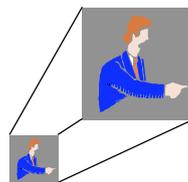
Software-Ergonomie (*usability*)

- Grenzgebiet zur Psychologie
- Gestaltung von Software unter dem Aspekt der Benutzbarkeit



Angemessen
zur Lösung der Aufgabe

Flexibel für
verschiedene
Arbeitsweisen
und Zugänge



Erlaubt Weiterentwicklung:
Lernen während der
Arbeit

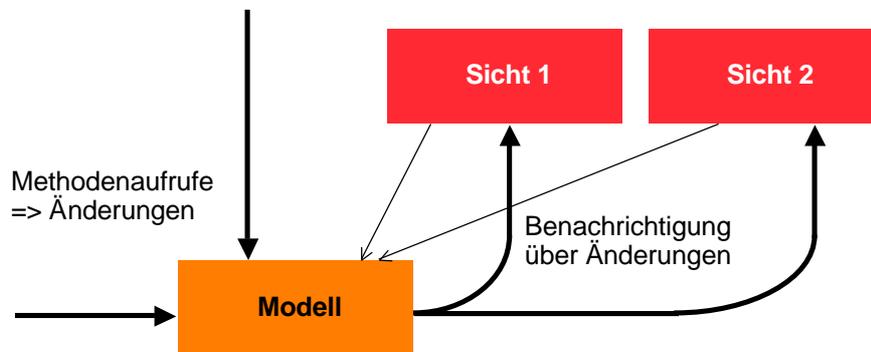
Benutzungsoberflächen

- Technische Realisierungen:
 - Stapelverarbeitungssprache (*batch control, job control*)
 - Zeilenorientierte interaktive Kommandosprache
 - » Beispiele: Kommandosprachen von MS-DOS, UNIX
 - Skriptsprache
 - Bildschirm- und maskenorientierter Dialog
 - » Beispiele: Dialogoberfläche von MVS, VM/CMS
 - **Graphische Benutzungsoberfläche (*graphical user interface, GUI*)**
 - Multimedia-Benutzungsoberfläche
 - Virtuelle Welt
- Tendenz:
 - Bessere Anpassung an menschliche Kommunikation
 - Weg von sequentieller Organisation hin zu freier Interaktionsgestaltung

B1. Ein-/Ausgabebetonte Programmierung

- B1.1 Mensch-Maschine-Kommunikation
- B1.2 Modell-Sicht-Paradigma 
- B1.3 Bausteine für grafische Oberflächen
- B1.4 Ereignisgesteuerte Programme

Modell und Sicht

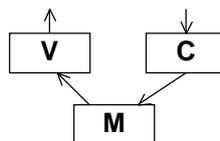


Beispiele: Verschiedene Dokumentenansichten, Statusanzeigen, Verfügbarkeit von Menüpunkten

Frage: *Wie hält man das Modell unabhängig von den einzelnen Sichten darauf ?*

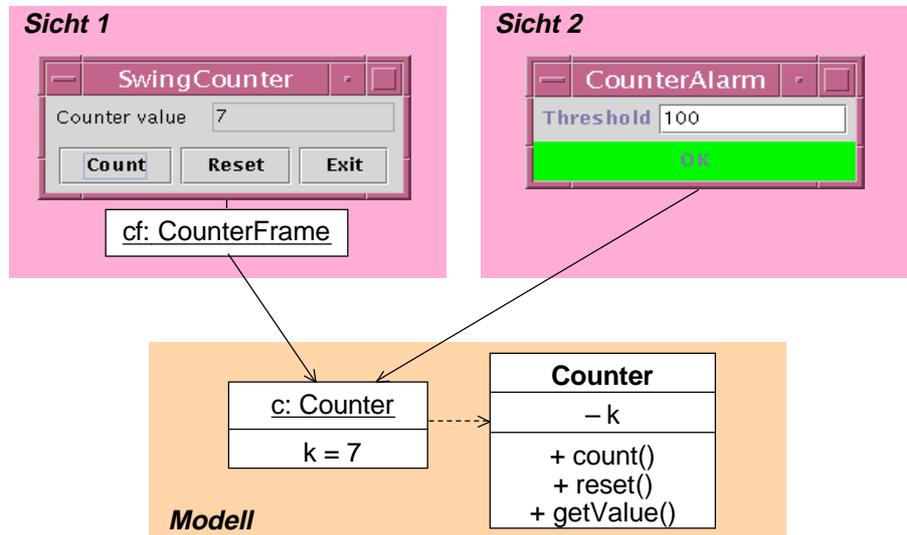
Muster "Observer"

Model-View-Controller-Architektur (MVC)



- **Model:**
 - Fachliches Modell, weitestgehend unabhängig von Oberfläche
 - Beobachtbar (*observable*)
- **View:**
 - Repräsentation auf Benutzungsoberfläche
 - Beobachter des Modells
 - Erfragt beim "update" ggf. notwendige Daten beim Modell
- **Controller:**
 - Modifiziert Werte im Modell
 - Ist an bestimmte Elemente der "View" (z.B. Buttons) gekoppelt
 - Reagiert auf Ereignisse und setzt sie um in Methodenaufrufe

Sichten: Motivierendes Beispiel



Ein Zähler (Beispiel fachliches Modell)

```
class Counter {  
    private int k = 0;  
    public void count () {  
        k++;  
    }  
    public void reset () {  
        k = 0;  
    }  
    public int getValue () {  
        return k;  
    }  
}
```

Beobachtbares Modell (*Model*)

```
class Counter extends Observable {
    private int ctr = 0;
    public void count () {
        k++;
        setChanged();
        notifyObservers();
    }
    public void reset () {
        k = 0;
        setChanged();
        notifyObservers();
    }
    public int getValue () {
        return k;
    }
}
```

- Das fachliche Modell enthält keinerlei Bezug auf die Benutzungsoberfläche !

java.util.Observable, java.util.Observer

```
public class Observable {
    public void addObserver (Observer o);
    public void deleteObserver (Observer o);

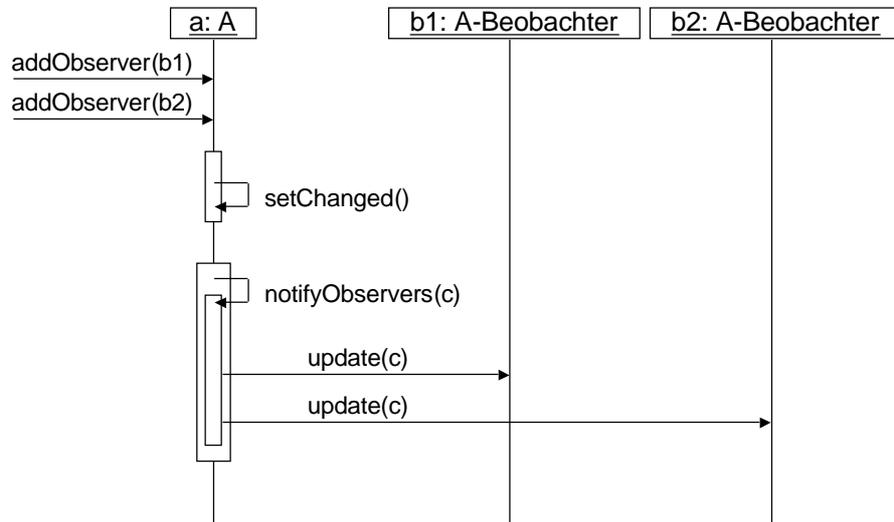
    protected void setChanged();
    public void notifyObservers ();
    public void notifyObservers (Object arg);
}

public interface Observer {
    public void update (Observable o, Object arg);
}
```

Argumente für notifyObservers():

meist nur Art der Änderung, nicht gesamte Zustandsinformation
Beobachter können normale Methodenaufrufe nutzen, um sich näher zu informieren.

Beispielablauf



B1. Ein-/Ausgabebetonte Programmierung

B1.1 Mensch-Maschine-Kommunikation

B1.2 Modell-Sicht-Paradigma

B1.3 Bausteine für grafische Oberflächen



B1.4 Ereignisgesteuerte Programme

Graphische Benutzungsoberflächen

- 1980: Smalltalk-80-Oberfläche (Xerox)
- 1983/84: Lisa/Macintosh-Oberfläche (Apple)
- 1988: NextStep (Next)
- 1989: OpenLook (Sun)
- 1989: Motif (Open Software Foundation)
- 1987/91: OS/2 Presentation Manager (IBM)
- 1990: Windows 3.0 (Microsoft)
- 1995-2001: Windows 95/NT/98/2000/ME/XP (Microsoft)
- 1995: Java **Abstract Window Toolkit AWT** (SunSoft)
- 1997: **Swing** Components for Java (SunSoft)

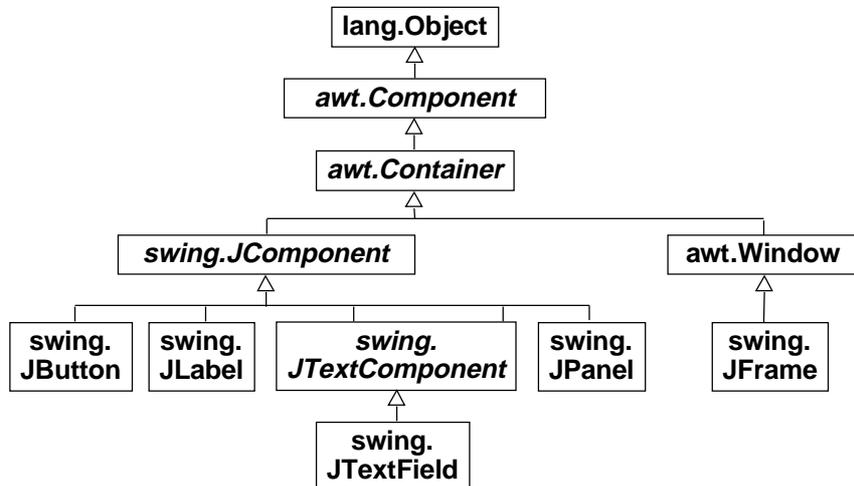


Bibliotheken von AWT und Swing

- Wichtigste AWT-Pakete:
 - **java.awt**: u.a. Grafik, Oberflächenkomponenten, Layout-Manager
 - **java.awt.event**: Ereignisbehandlung
 - Andere Pakete für weitere Spezialzwecke
- Wichtigstes Swing-Paket:
 - **javax.swing**: Oberflächenkomponenten
 - Andere Pakete für Spezialzwecke
- Viele AWT-Klassen werden auch in Swing verwendet!
- Standard-Vorspann:

```
import java.awt.*;  
import java.awt.event.*;  
import javax.swing.*;
```
- (Naiver) Unterschied zwischen AWT- und Swing-Komponenten:
 - AWT: Button, Frame, Menu, ...
 - Swing: JButton, JFrame, JMenu, ...

AWT/Swing-Klassenhierarchie (Ausschnitt)



- Dies ist nur ein sehr kleiner Ausschnitt!
- Präfixe "java." und "javax." hier weggelassen.

Component, Container, Window, Frame, Panel

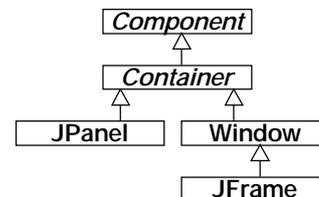
- **awt.Component** (abstrakt):
 - Oberklasse aller Bestandteile der Oberfläche

```
public void setSize (int width, int height);
public void setVisible (boolean b);
```
- **awt.Container** (abstrakt):
 - Oberklasse aller Komponenten, die andere Komponenten enthalten

```
public void add (Component comp);
public void setLayout (LayoutManager mgr);
```
- **awt.Window**
 - Fenster ohne Rahmen oder Menüs

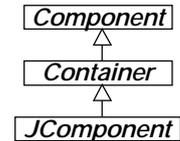
```
public void pack (); //Größe anpassen
```
- **swing.JFrame**
 - Größenveränderbares Fenster mit Titel

```
public void setTitle (String title);
```
- **swing.JPanel**
 - Zusammenfassung von Swing-Komponenten

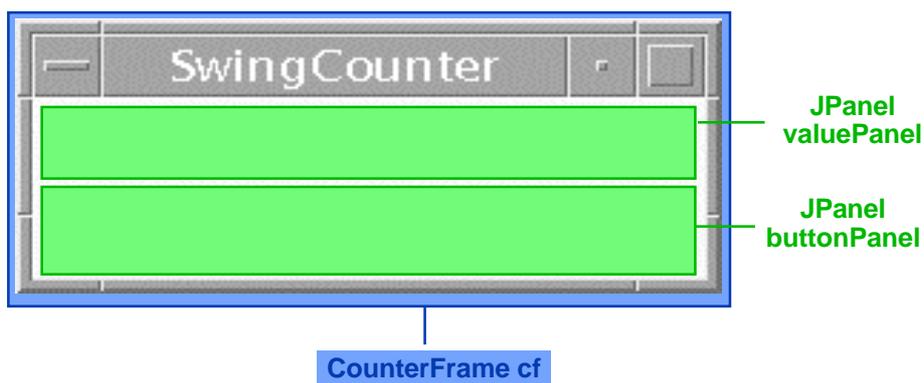


JComponent

- Oberklasse aller in der Swing-Bibliothek neu implementierten, verbesserten Oberflächenkomponenten. Eigenschaften u.a.:
 - Einstellbares "Look-and-Feel" (sh. später)
 - Komponenten kombinierbar und erweiterbar
 - Rahmen für Komponenten
 - `void setBorder (Border border);`
(Border-Objekte mit `BorderFactory` erzeugbar)
 - ToolTips -- Kurzbeschreibungen, die auftauchen, wenn der Cursor über der Komponente liegt
 - `void setToolTipText (String text);`
 - Automatisches Scrolling
- Beispiele für weitere Unterklassen von JComponent:
 - JList: Auswahlliste
 - JComboBox: "Drop-Down"-Auswahlliste mit Texteingabemöglichkeit
 - JPopupMenu: "Pop-Up"-Menü
 - JFileChooser: Dateiauswahl



Zähler-Beispiel: Grobentwurf der Oberfläche



Die Sicht (View): Gliederung, 1. Versuch

```
class CounterFrame extends JFrame {
    JPanel valuePanel = new JPanel();

    JPanel buttonPanel = new JPanel();

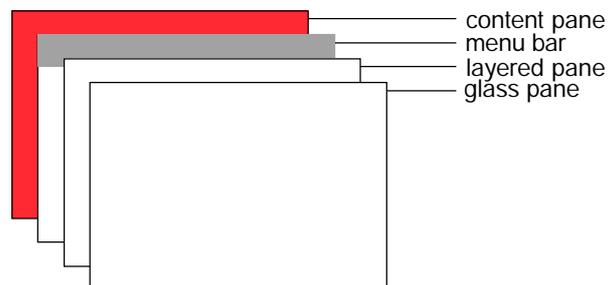
    public CounterFrame (Counter c) {
        setTitle("SwingCounter");

        ... valuePanel zu this hinzufügen

        ... buttonPanel zu this hinzufügen
        pack();
        setVisible(true);
    }
}
```

Hinzufügen von Komponenten zu JFrame

- Ein JFrame ist ein "Container", d.h. dient zur Aufnahme weiterer Elemente.
- Ein JFrame ist intern in verschiedene "Scheiben" (*panes*) organisiert. Die wichtigste ist die *content pane*.



- In JFrame ist definiert:
Container getContentPane();

Die Sicht (View): Gliederung, 2. Versuch

```
class CounterFrame extends JFrame {
    JPanel valuePanel = new JPanel();

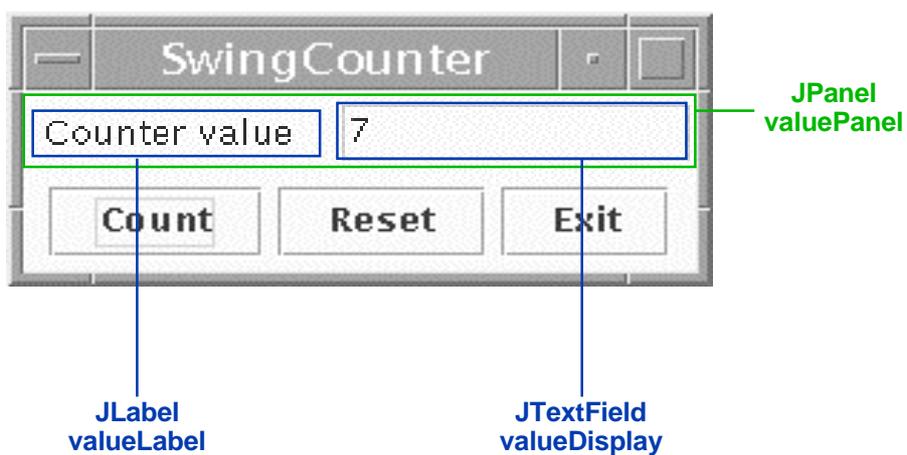
    JPanel buttonPanel = new JPanel();

    public CounterFrame (Counter c) {
        setTitle("SwingCounter");

        getContentPane().add(valuePanel);

        getContentPane().add(buttonPanel);
        pack();
        setVisible(true);
    }
}
```

Zähler-Beispiel: Entwurf der Wertanzeige



TextComponent, TextField, Label, Button

- **JTextComponent:**

- Oberklasse von JTextField und JTextArea
 - `public void setText (String t);`
 - `public String getText ();`
 - `public void setEditable (boolean b);`

- **JTextField:**

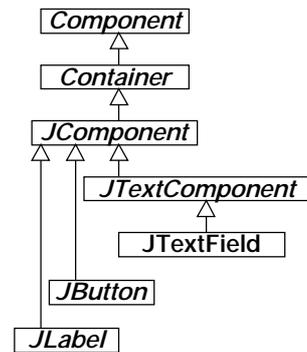
- Textfeld mit einer Zeile
 - `public JTextField (int length);`

- **JLabel:**

- Einzeiliger unveränderbarer Text
 - `public JLabel (String text);`

- **JButton:**

- Druckknopf mit Textbeschriftung
 - `public JButton (String label);`



Die Sicht (View): Elemente der Wertanzeige

```
class CounterFrame extends JFrame {
    JPanel valuePanel = new JPanel();
    JTextField valueDisplay = new JTextField(10);
    JPanel buttonPanel = new JPanel();

    public CounterFrame (Counter c) {
        setTitle("SwingCounter");
        valuePanel.add(new JLabel("Counter value"));
        valuePanel.add(valueDisplay);
        valueDisplay.setEditable(false);
        getContentPane().add(valuePanel);

        getContentPane().add(buttonPanel);
        pack();
        setVisible(true);
    }
}
```