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 

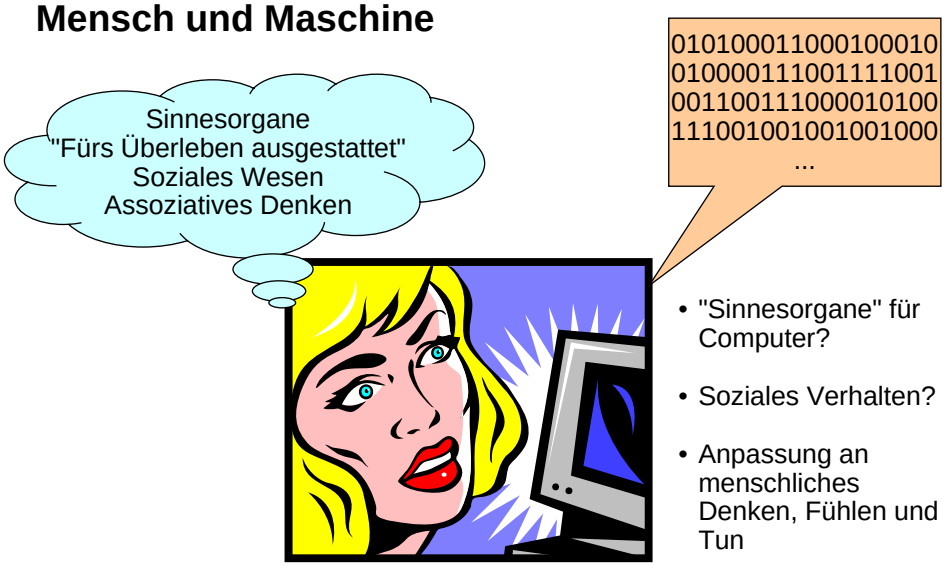
B1.2 Modell-Sicht-Paradigma

B1.3 Bausteine für grafische Oberflächen

B1.4 Ereignisgesteuerte Programme

In Track B generell gute Java-Kenntnisse vorausgesetzt !

Mensch und Maschine



- "Sinnesorgane" 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)

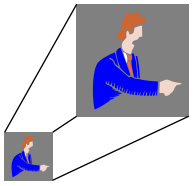
- Konsequenzen:
  - Eingabekanäle auf guten Durchsatz optimieren
  - Ausgabekanäle auf Übersichtlichkeit optimieren

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

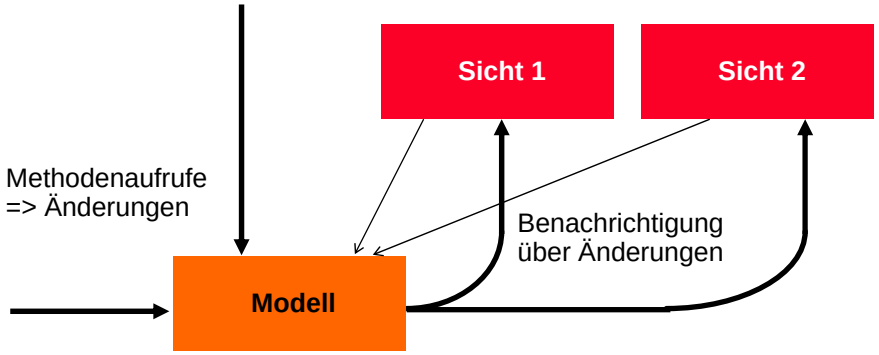
Benutzungsoberflächen

- 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

Modell und Sicht

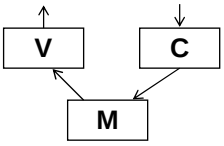


Beispiele: Verschiedene Dokumentenansichten, Statusanzeigen, Verfügbarkeit von Menüpunkten

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

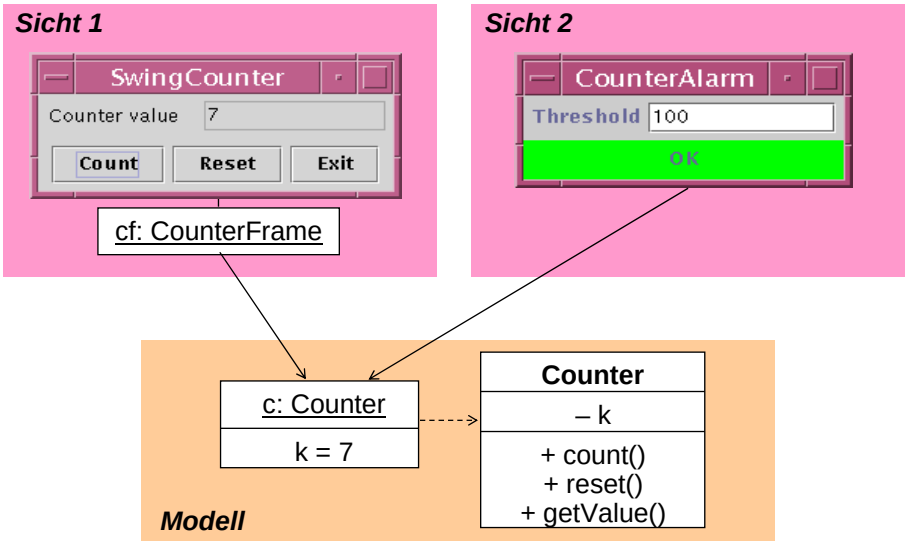
Muster "Observer"

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 k = 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

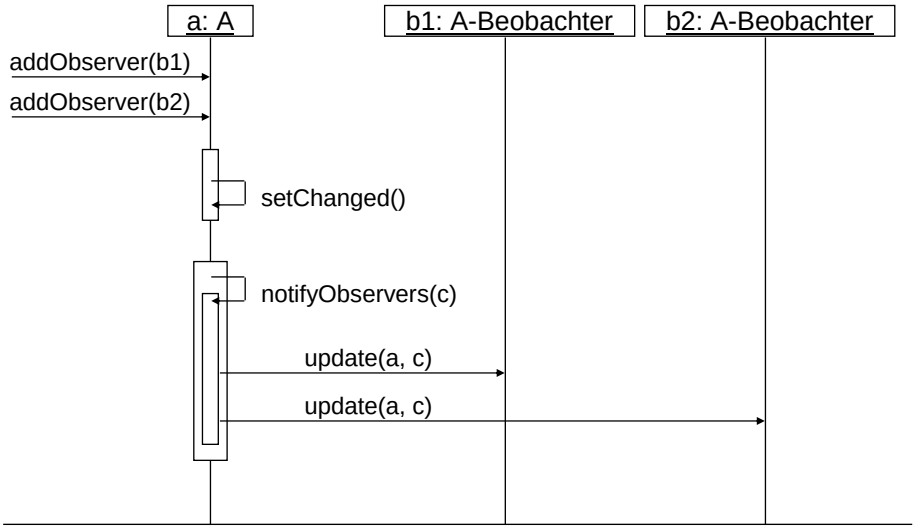
```
public class Observable {
  public void addObserver (Observer o);
  public void deleteObserver (Observer o);

  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

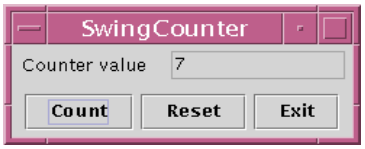
`a extends Observable;` **`b1, b2 implements Observer;`**



B1. Ein-/Ausgabebetonte Programmierung

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)



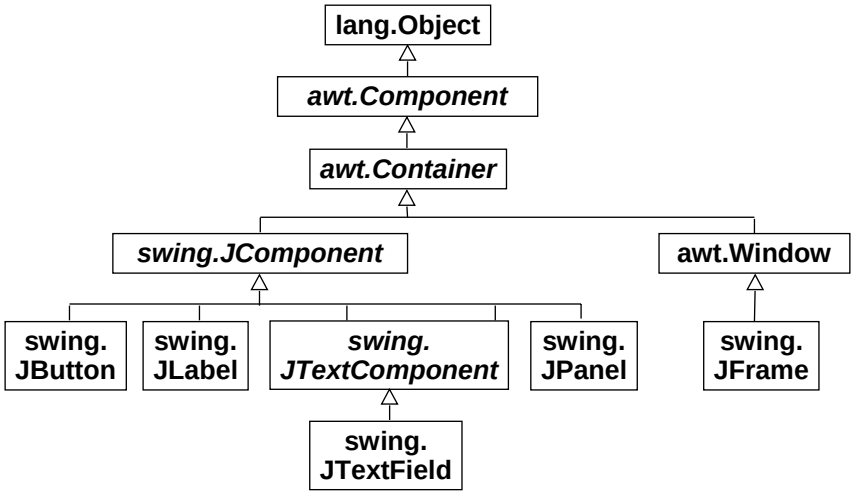
Bibliotheken von AWT und Swing

- 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, JFrame, JPanel

- ***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);
```

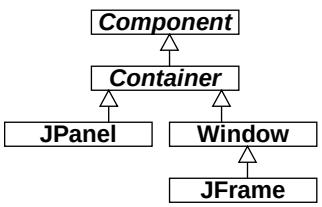
- **awt.Window**
  - Fenster ohne Rahmen oder Menüs

```
public void pack (); //Größe anpassen
```

- **swing.JFrame**
  - Größenveränderbares Fenster mit Titel

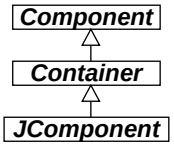
```
public void setTitle (String title);
```

- **swing.JPanel**
  - Zusammenfassung von Swing-Komponenten

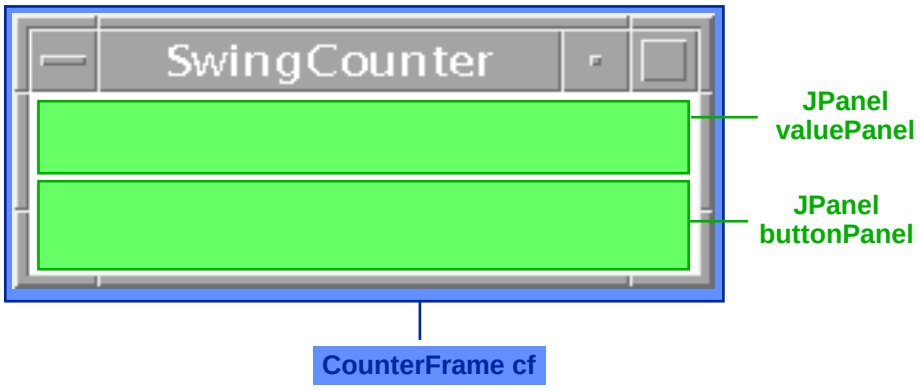


JComponent

- 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

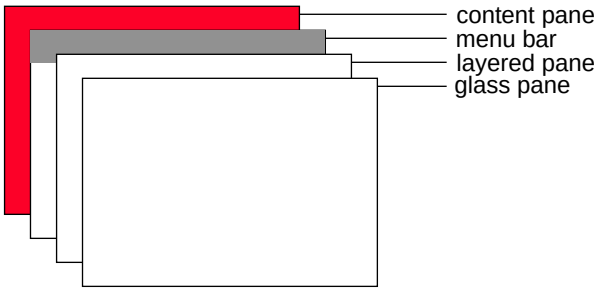


Die Sicht *(View):* Gliederung, 1. Versuch

```
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 JFrames

- 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*.

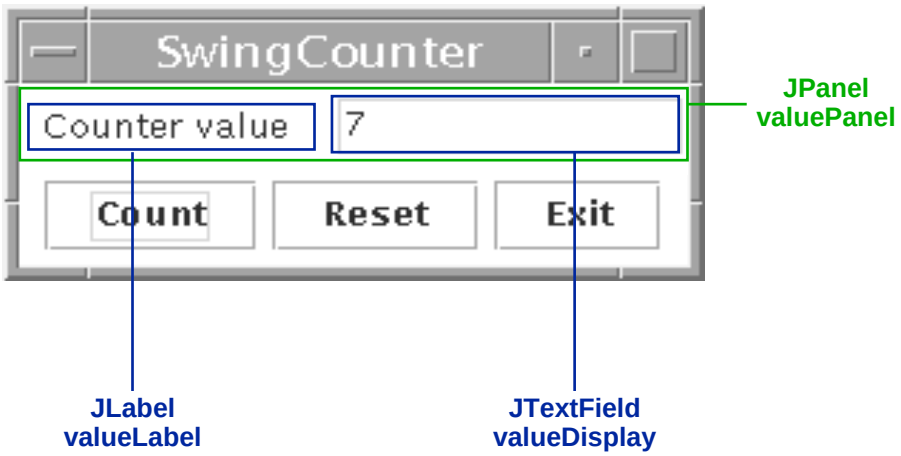


- In JFrame ist definiert:
  `Container getContentPane();`

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



JTextComponent, JTextField, JLabel, JButton

- ***JTextComponent:***
  - Oberklasse von JTextField und JTextArea

```
public void setText (String t);
public String getText ();
public void setEditable (boolean b);
```

- **JTextField:**
  - Textfeld mit einer Zeile

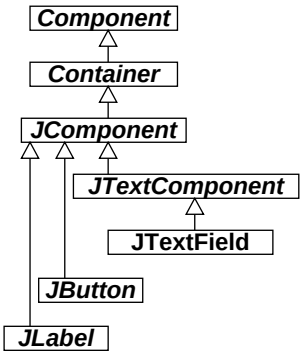
```
public JTextField (int length);
```

- **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);
  }
}
```