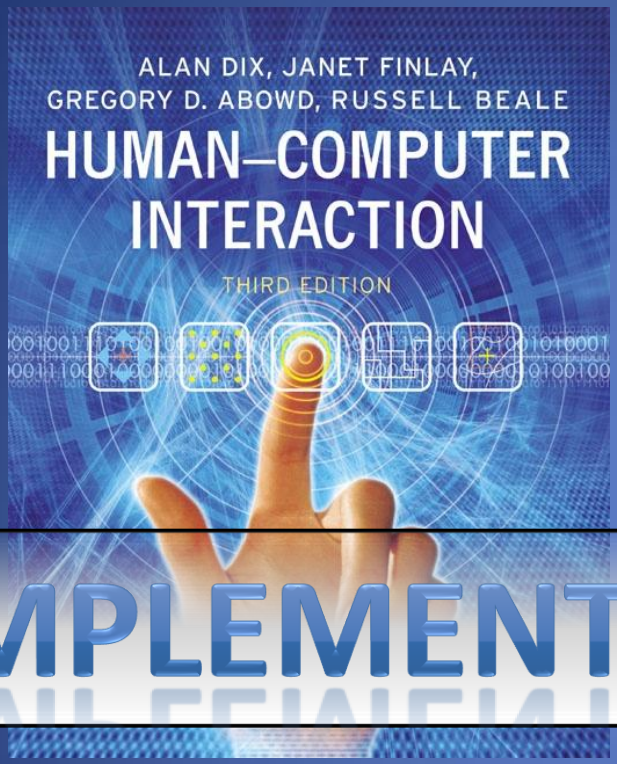
media computing group

RWTH AACHEN



IMPLEMENTATION SUPPORT

Inhaltsverzeichnis

Window Systems

media computing group
RWTH AACHEN

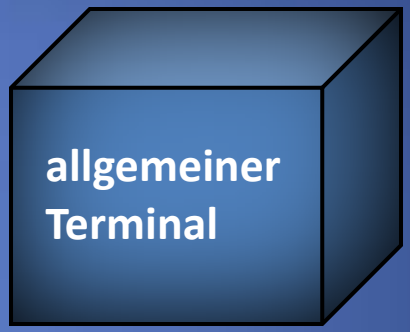
- Erstellung der Schnittstelle des WIMP Interfaces
- Unabhängigkeit für den Programmierer
- Koordination und Unterstützung getrennter Benutzeraufgaben
- Fähigkeit, einzelne Anwendungen anzuzeigen

Elemente

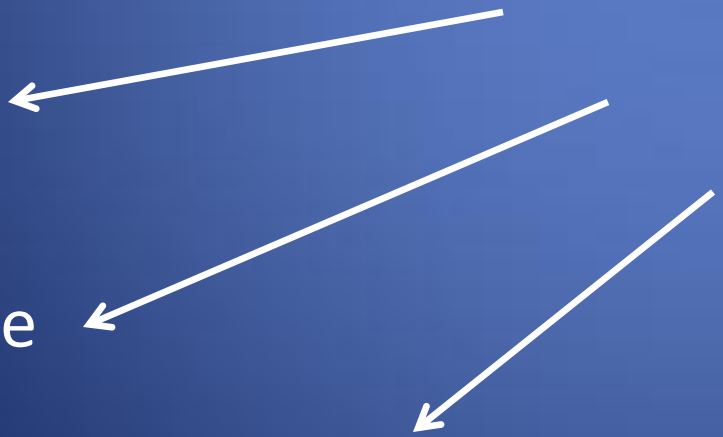
- typisch ausgestatteter Arbeitsplatz
- Unterschied: Art der Verbindung und Handhabung

Flexibilität

Befehle



übersetzte Sprachen



Geräte

media computing group
RWTH AACHEN

Imaging Model

- vorgegebene allgemeine Sprache
- ~~nur~~ für Ausgabe zur Verfügung
- kann auch (beschränkt) der Eingabe dienen

→ Beispiel: Pixel Model

Pixel Model

- Bildschirmdarstellung durch Reihen und Zeilen, bestehend aus Punkten

  ➡ Pixel

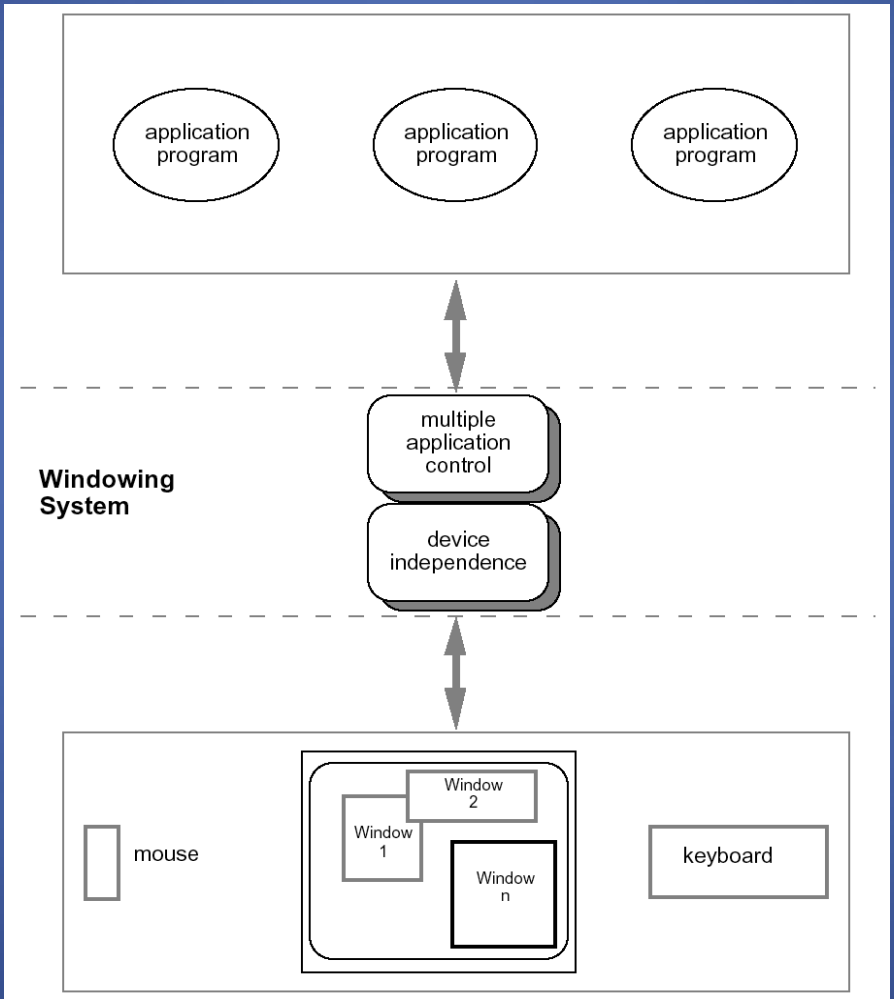
- Eingabe der Maus interpretierbar in Begrenzung des Pixelkoordinatensystem

Window Systems

- Unterstützung der Unabhängigkeit

- Koordination einzelner, gleichzeitig laufender Anwendungen

Window Systems



Quelle:
www.HCIbook.com/e3/resources

Überblick

- Window Systems
  - Architektur eines Window Systems
  - Das Industry- Standard X Window System
- Programmierung einer interaktiven Anwendung (Programmierparadigmen)
- Toolkits
- User Interface Management Systems (UIMS)

Architektur

- drei mögliche Architekturen von Bass und Coutaz

- Professorin für Informatik an der Joseph Fourier Universität in Grenoble, Frankreich
- leitet den Lehrstuhl für HCI in dem Labor CLIPS (Communication Langagière and Interaction Personne Système)
- Autorin des PAC Modells, Teil 4

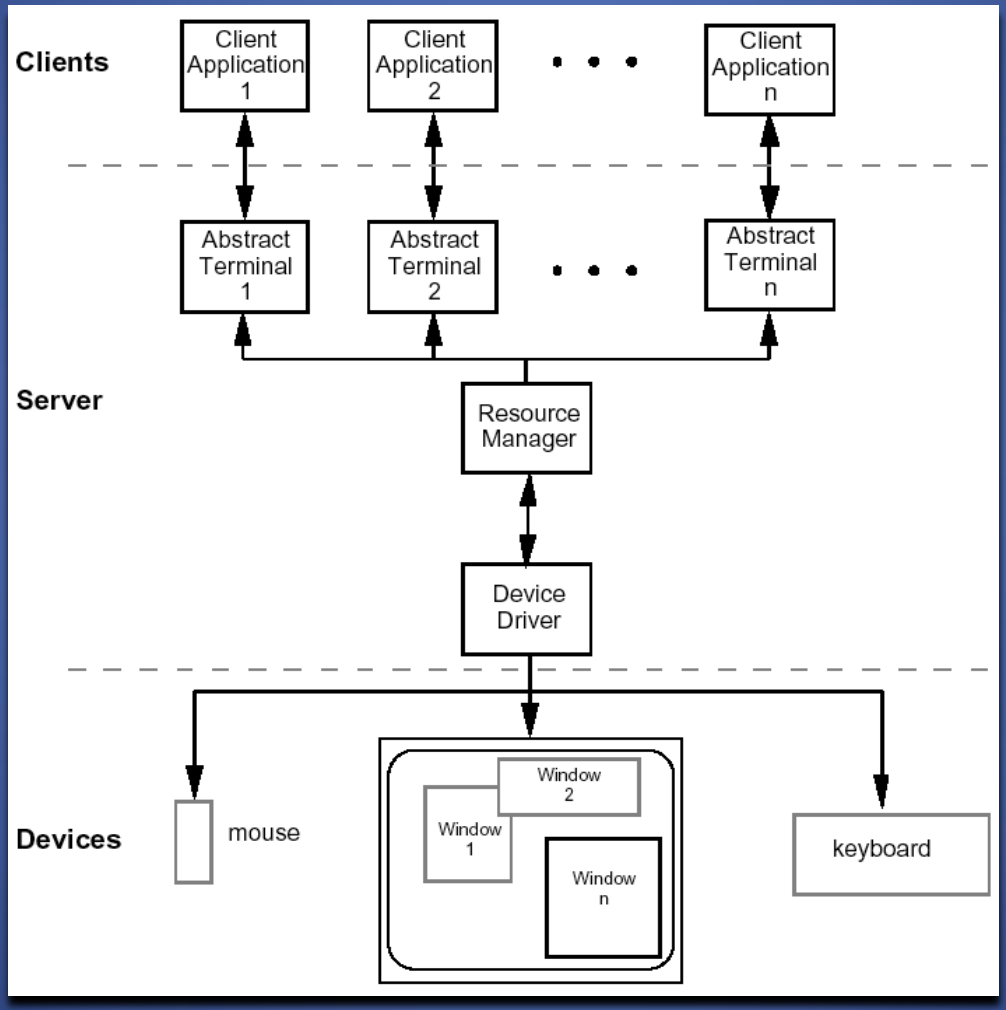
Architektur

media computing group
RWTH AACHEN

1) Management aller Prozesse durch jede Anwendung
   → nicht sehr zufriedenstellend
2) Zentralisation der Verwaltungsrolle
3) Verwaltungsfunktion als getrennte Anwendung
   → größte Beweglichkeit

Client- Server Architektur

Architektur



Quelle:
www.HCIbook.com/e3/resources

Überblick

media computing group

RWTH AACHEN

- Window Systems
  - ✓Architektur eines Window Systems
  - – Das Industry- Standard X Window System
- Programmierung einer interaktiven Anwendung (Programmierparadigmen)
- Toolkits
- User Interface Management Systems (UIMS)

Industry- Standard X

- klassisches Beispiel eines Window Systems
- wurde Mitte der 80er Jahre im MIT (Institut von Massachusetts für Technologie) entwickelt
- beruht auf pixelbasierendem Imaging Model

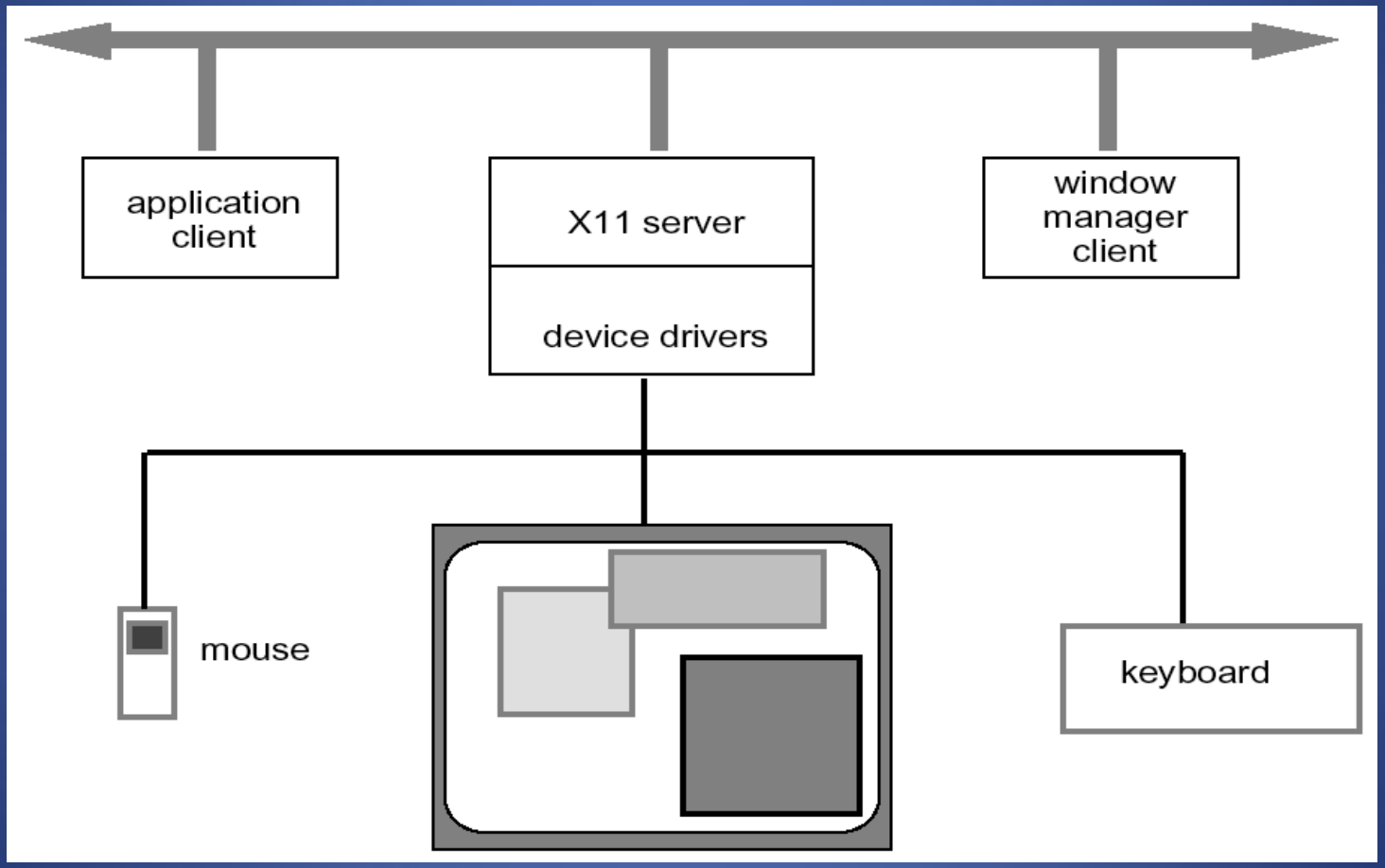
Industry- Standard X

media computing group
RWTH AACHEN

Was ist der Unterschied zu anderen Systemen?

- Netzwerkprotokoll → Unabhängigkeit
- Benutzer und Server können auf unterschiedlichen Systemen liegen

Industry- Standard X

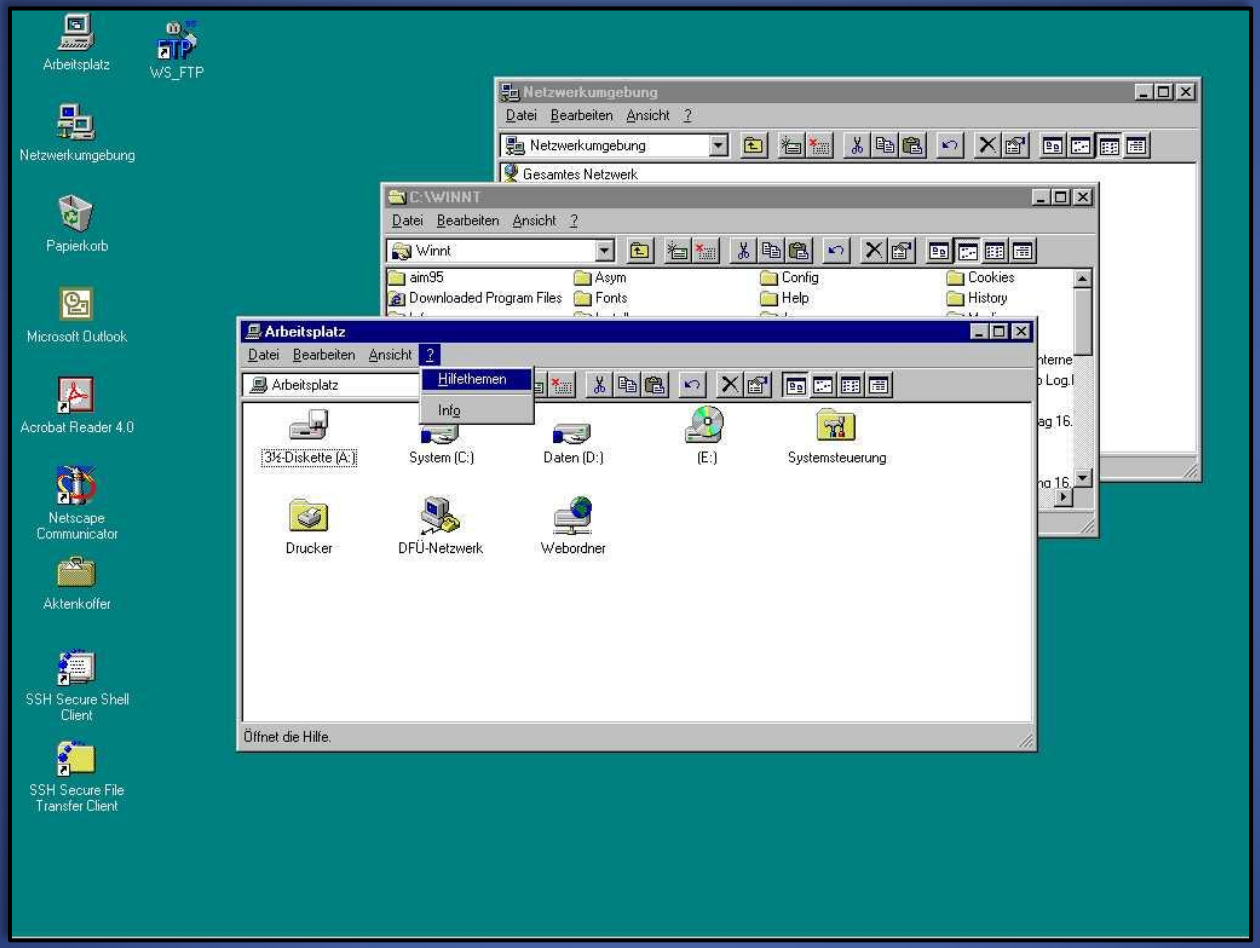


Quelle:
www.HCIbook.com/e3/resources

Window Manager

- separater Client
- entscheidet, wie Sicht geändert werden kann
- Entscheidungsmöglichkeit → überlappende Fenster oder nicht

Window Manager



Überblick

media computing group

RWTH AACHEN

- ✓ Window Systems
- Programmierung einer interaktiven Anwendung (Programmierparadigmen)
  - Read-Evaluation Loop Paradigma
  - Notification-Based Paradigma
- Toolkits
- User Interface Management Systems (UIMS)

Programmierung einer interaktiven Anwendung

media computing group
RWTH AACHEN

- interaktive Anwendung entspricht in etwa dem Client in der Client-Server Architektur
- ist in der Regel **benutzergesteuert**

- Ziel:

  → Vorstellung zweier Programmierparadigmen zur Organisation des Kontrollflusses in einer interaktiven Anwendung

Überblick

media computing group

RWTH AACHEN

- ✓ Window Systems
- Programmierung einer interaktiven Anwendung (Programmierparadigmen)
  - Read-Evaluation Loop Paradigma
  - Notification-Based Paradigma
- Toolkits
- User Interface Management Systems (UIMS)

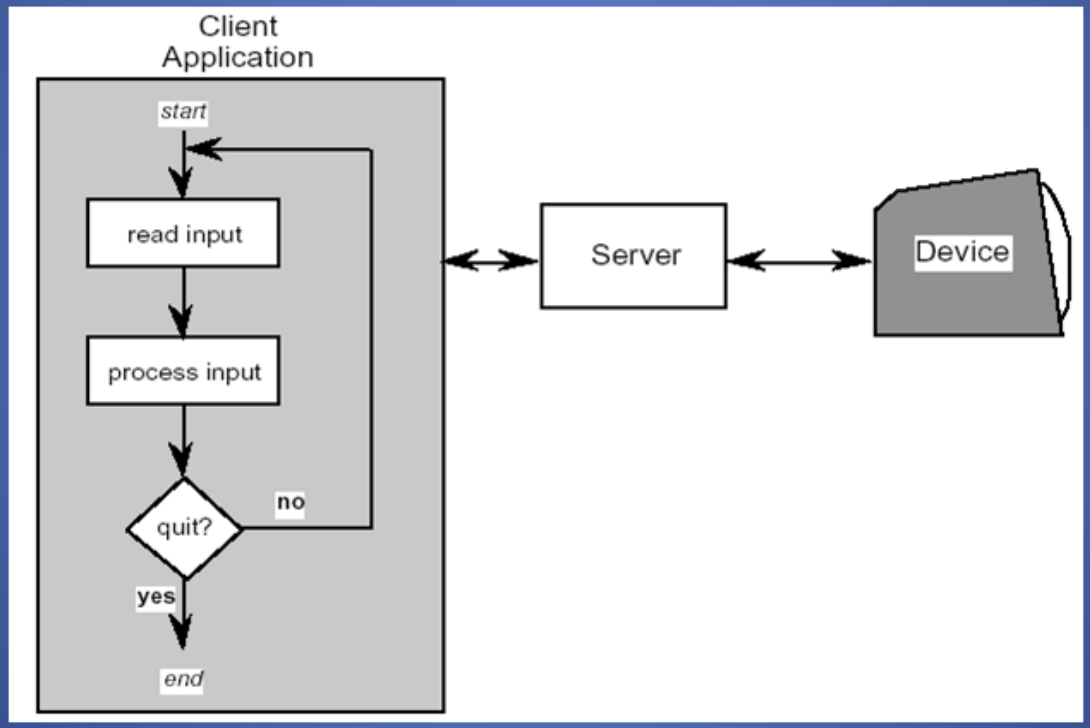
1. Paradigma: Read-Evaluation Loop

- Programmschleife (case-Anweisungen) **innerhalb** des Programms der Anwendung

```
repeat
   read-event(myevent)
   case myevent.type
      type_1:
         do type_1 processing
      type_2:
         do type_2 processing
      ...
      type_n:
         do type_n processing
   end case
end repeat
```

Quelle:
www.HCIbook.com/e3/resources

Read-Evaluation Loop



Quelle:
www.HCIbook.com/e3/resources

Read-Evaluation Loop

media computing group
RWTH AACHEN

- Server dient als **„Brücke“** zwischen Eingabegerät und Client-Anwendung
  - bündelt und strukturiert Benutzereingaben
  - sendet sie als Befehle an den Client
- Client liest und verarbeitet **alle** Benutzereingaben
  - bestimmt so das gesamte, für die Anwendung spezifische, Verhalten
- Beispiel: Programmierung eines Macintosh

Überblick

media computing group

RWTH AACHEN

- ✓ Window Systems
- Programmierung einer interaktiven Anwendung (Programmierparadigmen)
  - ✓ Read-Evaluation Loop Paradigma
  - – Notification-Based Paradigma
- Toolkits
- User Interface Management Systems (UIMS)

2. Paradigma: Notification-Based

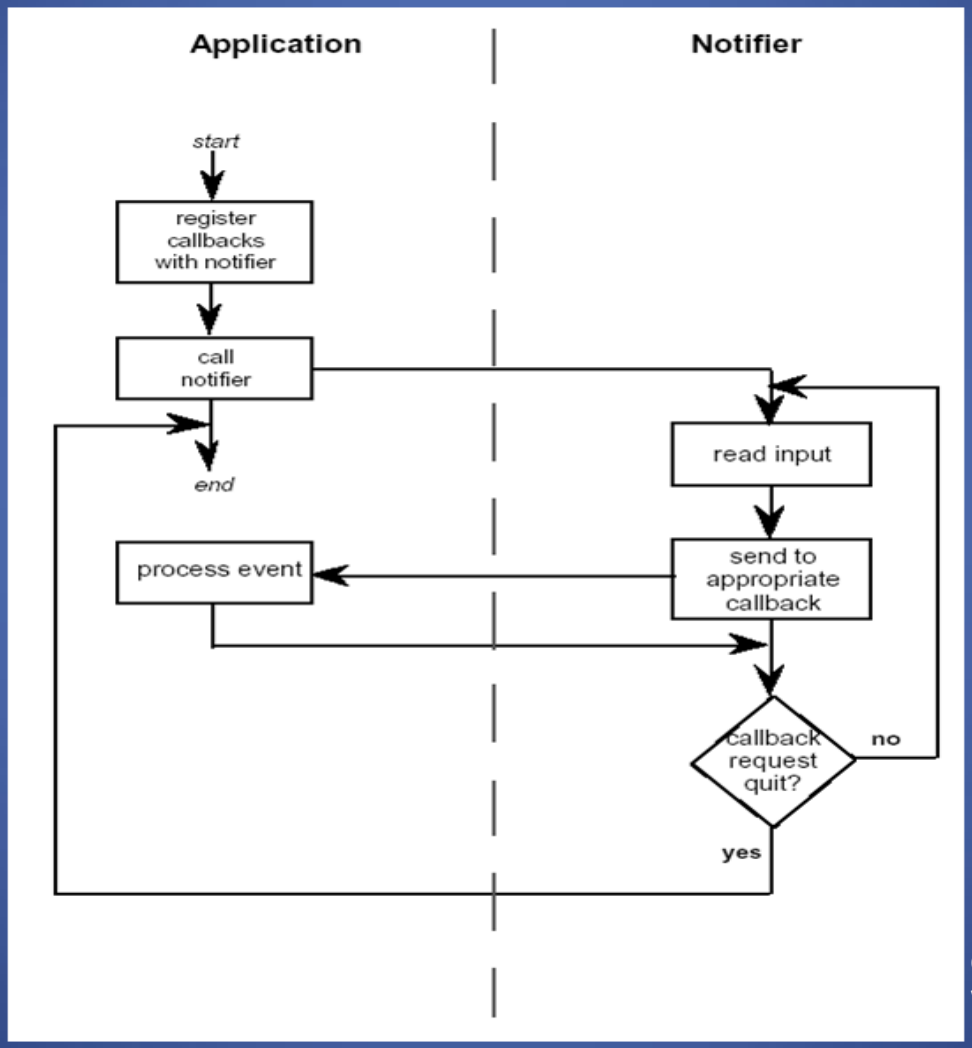
- arbeitet auf Basis von **Mitteilungen**
- **Notifier** verwaltet Kontrollfluss und Befehlsverarbeitung
  - befindet sich **extern** zur Anwendung
  - filtert die Benutzereingaben

  → nur Befehle, die für die Anwendung von Interesse sind, werden verarbeitet

Notification-Based

Erstellung eines Callbacks

Befehlsverarbeitung



Übergabe der Kontrolle an Notifier

Übergabe des Befehls an Callback

Terminierung oder Befehlsverarbeitung

Quelle:
www.HCIbook.com/e3/resources

Überblick

media computing group

RWTH AACHEN

- ✓ Window Systems
- ✓ Programmierung einer interaktiven Anwendung (Programmierparadigmen)
- Toolkits
  - objektorientierte Annäherung
  - Einzel- und Mehrfachvererbung
- User Interface Management Systems (UIMS)

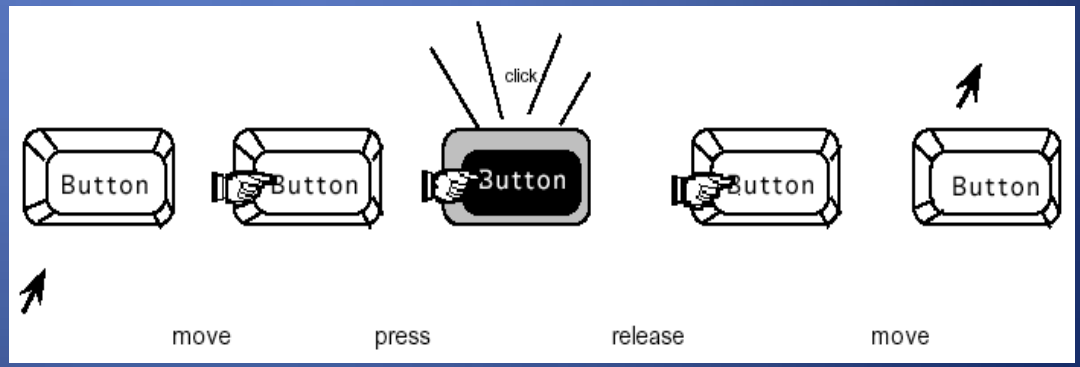
Toolkits

media computing group
RWTH AACHEN

- Hauptmerkmal: Verhalten und Verlinkung von Ein- und Ausgabe
- klassisches Beispiel stellt Maus als Zeigegerät dar
- Eingabe und Produktion sind getrennt

→dennoch

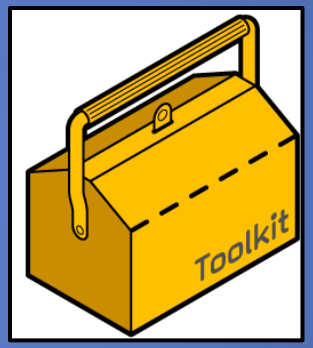
Benutzergefühl



Toolkits

- Unterstützung der Verbindung von Ein- und Ausgabe

Toolkit



- Erleichterung, durch Interaktionsobjekte
- Flexibilität, durch situationsbedingte Anpassung

Überblick

- ✓ Window Systems
- ✓ Programmierung einer interaktiven Anwendung (Programmierparadigmen)
- Toolkits
  - objektorientierte Annäherung
  - Einzel- und Mehrfachvererbung
- User Interface Management Systems (UIMS)

Objektorientierte Annäherung

- Benutzerfreundlichkeit
- zwei Eigenschaften von Interaktionsobjekten und Toolkits
  - Definition einer Klasse von Interaktionsobjekten
  - Bildung von komplexen Interaktionsobjekten vereinfacht

Überblick

media computing group

RWTH AACHEN

- ✓ Window Systems
- ✓ Programmierung einer interaktiven Anwendung (Programmierparadigmen)
- Toolkits
  - ✓ objektorientierte Annäherung
  - – Einzel- und Mehrfachvererbung
- User Interface Management Systems (UIMS)

Einzel- und Mehrfachvererbung

media computing group
RWTH AACHEN

- Klassen dienen als Schablonen und Erklärung für die Bildung
- neu erstellte Klassen können Eigenschaften erben
- strenge Klassenhierarchie
- Einzelvererbung → von einer Elternklasse
- Mehrfachvererbung → von mehreren Elternklassen

Einzel- und Mehrfachvererbung

die meisten Toolkits sind auf eine objektorientierte Weise strukturiert

aktuelle Programmiersprache muss nicht zwingend auch objektorientiert sein

Einzel- und Mehrfachvererbung

media computing group
RWTH AACHEN

- Möglichkeit Verhalten und Erscheinungsbild nach Wunsch anzufertigen
- auf kleinen Satz von Attributen beschränkt um Leistungsfähigkeit beizubehalten

Überblick

media computing group

RWTH AACHEN

- ✓ Window Systems
- ✓ Programmierung einer interaktiven Anwendung (Programmierparadigmen)
- ✓ Toolkits
- **User Interface Management Systems (UIMS)**
  - UIMS als logische Struktur
  - UIMS zur Entwicklung realitätsnaher Benutzerschnittstellen
  - Überlegungen zur Implementierung eines UIMS

User Interface Management Systems

- UIMS bieten eine höhere Ebene der Abstraktion als Toolkits
- Toolkits …
  - … sind teuer in der Herstellung
  - … stellen nur eine limitierte Anzahl an Interaktionsobjekten zur Verfügung
  - … sind für Nicht-Programmierer schwer zu nutzen
  - … erlauben es nicht immer, definitiv nutzbare Schnittstellen zu Entwickeln

Ziele von UIMS

- Entwicklung einer logischen Struktur eines interaktiven Systems
- Bereitstellen von Techniken zur Entwicklung logischer Strukturen
- Unterstützung des Managements, der Ausführung und der Bewertung interaktiver Laufzeitsysteme

→höhere Abstraktion als Toolkits durch Trennung von Anwendungssemantik und Präsentation

Überblick

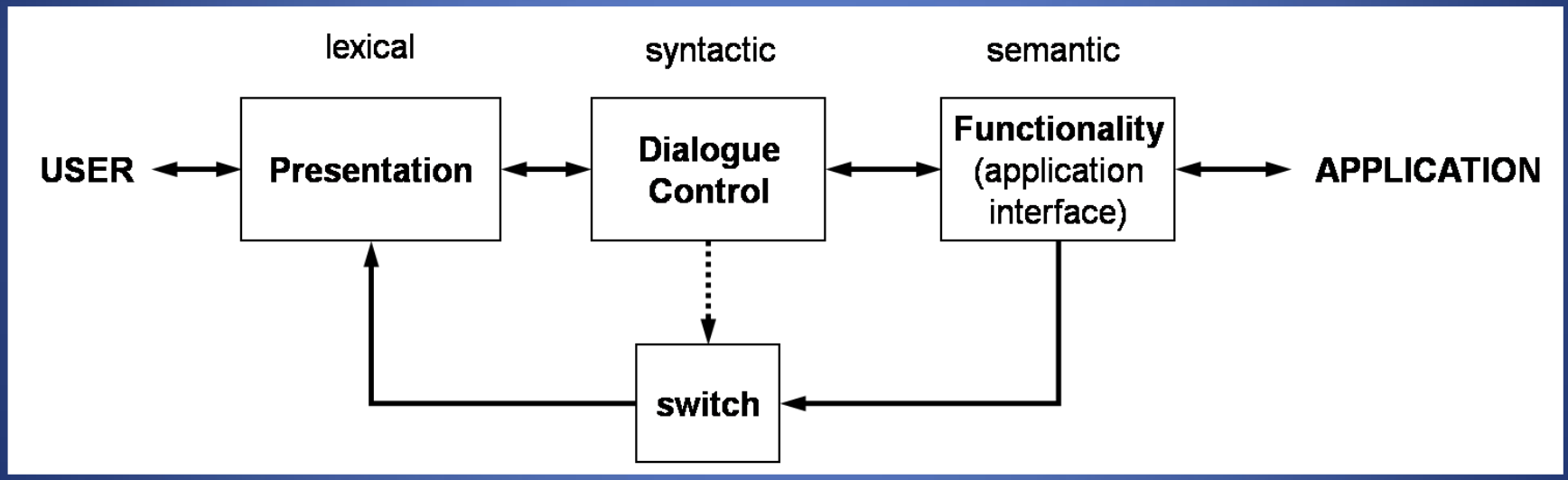
- Window Systems
- Programmierung einer interaktiven Anwendung (Programmierparadigmen)
- Toolkits
- User Interface Management Systems (UIMS)
  - UIMS als logische Struktur
  - UIMS zur Entwicklung realitätsnaher Benutzerschnittstellen
  - Überlegungen zur Implementierung eines UIMS

UIMS als logische Struktur

- Trennung von Anwendungssemantik und Präsentation fördert:
  - Übertragbarkeit
  - Wiederverwendbarkeit
  - mehrfache Schnittstellen
  - Verfügbarkeit

→Notification-Based Programmierung unterstützt diese Trennung am Besten

Seeheim Modell



„lower box“

Quelle:
www.HCIbook.com/e3/resources

Seeheim Modell

media computing group
RWTH AACHEN

- definiert die logischen Komponenten eines UIMS wie folgt:
  - Präsentation / Darstellung
  - Dialogkontrolle
  - Anwendungsschnittstelle
- zeigt die klassischen lexikalen, syntaktischen und semantischen Schichten eines Computerprogramms auf

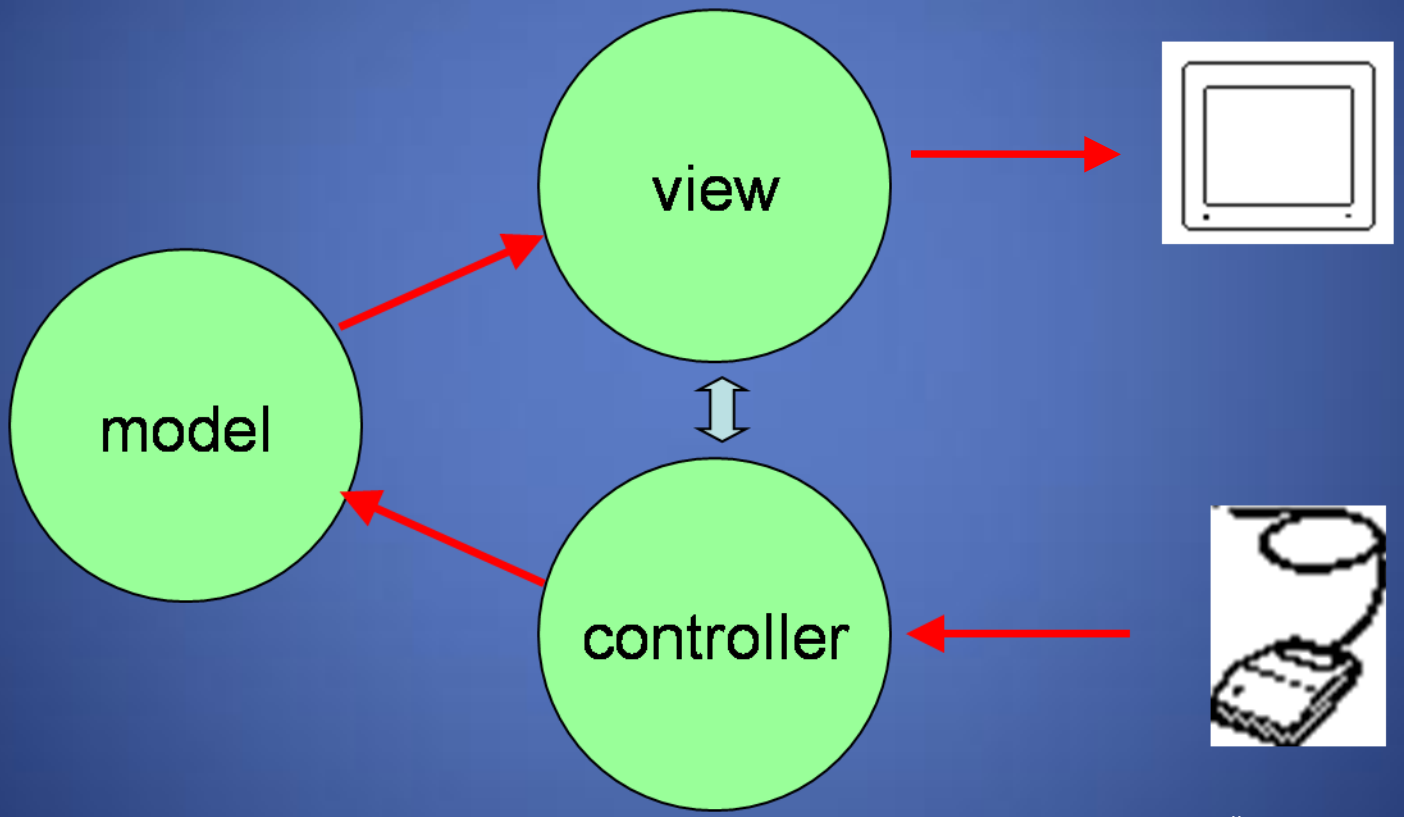
Model-View-Controller Modell (MVC)

media computing group
RWTH AACHEN

„Wie stelle ich große und komplexe interaktive Systeme aus kleineren Komponenten zusammen?“

- bietet einen objektorientierten Ansatz durch Smalltalk
- Verbindung zwischen Anwendungssemantik und Präsentation wird durch die MVC-Triade dargestellt

Model-View-Controller Modell (MVC)



Quelle:
www.HCIbook.com/e3/resources

MVC-Triade

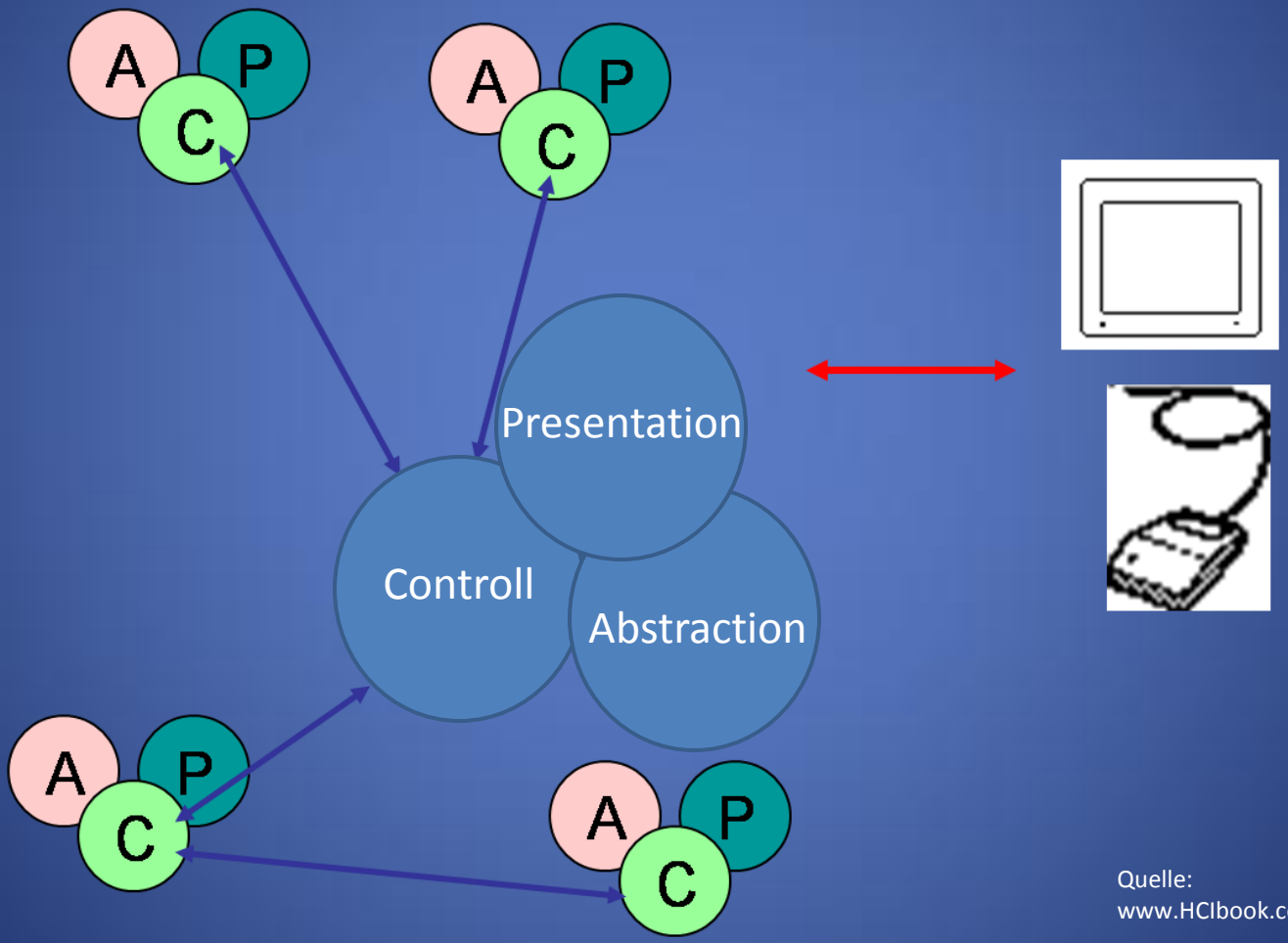
- Model: repräsentiert die Anwendungsemantik
- View: managed die graphische und / oder textuelle Ausgabe
- Controller: managed die Eingabe

- Verhalten durch Smalltalk-Objektklassen bestimmt
- können instanziiert und passend modifiziert werden

Presentation-Abstraction-Controll Modell (PAC)

- multi-agent Architektur, entwickelt von Coutaz
- basiert auf einer Verknüpfung von Triaden
- fasst mehr Komponenten zusammen als MVC
  - Abstraction: Anwendungssemantik
  - Presentation: Ein- und Ausgabe
  - Controll: Dialog zwischen Anwendung und Präsentation

PAC Modell



Quelle:
www.HCIbook.com/e3/resources

Unterschiede

wichtige Unterschiede zwischen MVC und PAC:

1. PAC fasst Ein- und Ausgabe in einer Komponente zusammen
2. PAC legt die Dialogkontrolle in einer Komponente fest
3. PAC gehört keiner Programmierumgebung an

→ PAC ist mehr eine logische Struktur und weniger von der Implementierung abhängig

Überblick

media computing group

RWTH AACHEN

- ✓Window Systems
- ✓Programmierung einer interaktiven Anwendung (Programmierparadigmen)
- ✓Toolkits
- User Interface Management Systems (UIMS)
  - ✓UIMS als logische Struktur
  - – UIMS zur Entwicklung realitätsnaher Benutzerschnittstellen
  - – Überlegungen zur Implementierung eines UIMS

Motivation

media computing group
RWTH AACHEN

- Austausch von Informationen und Diensten über verschiedenste Hardwaregeräte
- User wollen immer und überall auf verschiedene Anwendungen zugreifen können
- Handys, Kameras, Sensoren etc. lassen den User mit seiner Umgebung interaktiv agieren

→UIMS erleichtern das Entwickeln realitätsnaher Benutzerschnittstellen

Schwierigkeiten

- Trugschluss:

  Interaktion ist einfach → Entwicklung einfach
- aber:
  - parallele physikalische und digitale Ausgabe
  - Verschiedene Arten der Interaktion
  - Viele User, die gleichzeitig auf Hardwaregeräte zugreifen
  - Übertragbarkeit

Warum UIMS?

- ein- und dieselbe Anwendungssemantik muss dynamisch auf anderen Systemen übernommen werden können
- Toolkits bieten zu wenige Möglichkeiten
- UIMS : Vereinfachung der Entwicklung auf Grundlage von User Interface Description Languages (UIDL)

Überblick

media computing group

RWTH AACHEN

- ✓ Window Systems
- ✓ Programmierung einer interaktiven Anwendung (Programmierparadigmen)
- ✓ Toolkits
- User Interface Management Systems (UIMS)
  - ✓ UIMS als logische Struktur
  - ✓ UIMS zur Entwicklung realitätsnaher Benutzerschnittstellen
  - – Überlegungen zur Implementierung eines UIMS

Techniken

- 7 wichtige Techniken zur Implementierung, skizziert von Brad A. Myers

- Professor für Informatik (Fachbereich HCI) an der Carnegie Mellon Universität , Pittsburg
- Betreuer verschiedener Projekte zu UIMS
- Entwickler des Garnet Systems, einer User Interface Development Environment für graphische, interaktive Benutzerschnittstellen

Techniken

media computing group
RWTH AACHEN

- Menü-Netzwerke
  - Kommunikation über Menüs und Untermenüs
  - Programmierung der Verbindungen

- Grammatische Notationen
  - Kontextfreie Typ 2-Grammatiken (Backus-Naur)
  - Verwendung für Kommando-basierte Oberflächen

Techniken

- Zustandsübergangsdiagramme
  - graphische Darstellung des Dialogs
  - Überblick über die Zustände, in denen sich der Dialog befinden kann
- Ereignissprachen
  - ähnlich den Grammatiken
  - lokales Ein- und Ausgabeverhalten in Produktionsregeln beschrieben

Techniken

- Deklarative Sprachen
  - Beschreibung der Beziehung zwischen Anwendung und Präsentation
  - Modellierung einer gemeinsamen Datenbank
- Constraints
  - spezieller Unterpunkt deklarativer Sprachen
  - Abstraction-Link-View Modell (ALV, Al-vee)

Techniken

- graphische Spezifikationen
  - graphische Umsetzung des Dialogs (programming by demonstration)
  - Entwurf direkt über Interaktionsobjekte, die auch dem Benutzer zur Verfügung stehen
  - Öffnung der Implementierung des Dialogs auch für Nicht-Programmierer

media computing group
RWTH AACHEN

Ausblick

- Kombination verschiedener Techniken zur Steigerung der Leistungsfähigkeit (z.B. Garnet System)
- jedoch: 2 unterschiedliche Ansichten:
  - schwer zu benutzende, aber kraftvolle Techniken

  oder
  - einfach zu benutzende, aber eingeschränkte Techniken

Zusammenfassung