

# IKON 1



**Prof. Dr. Frank Steinicke**  
Human-Computer Interaction  
Fachbereich Informatik  
Universität Hamburg



# Mensch-Computer-Interaktion

## Interaktionsparadigmen

**Prof. Dr. Frank Steinicke**

Human-Computer Interaction, Universität Hamburg

# Agenda

1. Klassische Interaktionsgestaltung
2. WIMP-GUIs
3. Typen von Benutzerschnittstellen
4. Interface-Typen



# Mensch-Computer-Interaktion

## Interaktionsparadigmen

Klassische Interaktionsgestaltung

# Interaktionsparadigmen

- Kommandosysteme
- Form-Fill Interfaces
- Point & Click Interfaces
- Direkte Manipulation
- Menu Interfaces
- WIMP-GUI

```
[root@localhost ~]# ping -q fa.wikipedia.org
PING text.pmtpa.wikimedia.org (208.80.152.2) 56(84) bytes of data.
^C
--- text.pmtpa.wikimedia.org ping statistics ---
1 packets transmitted, 1 received, 0% packet loss, time 0ms
rtt min/avg/max/mdev = 540.528/540.528/540.528/0.000 ms
[root@localhost ~]# pwd
/root
[root@localhost ~]# cd /var
[root@localhost var]# ls -la
total 72
drwxr-xr-x. 18 root root 4096 Jul 30 22:43 .
drwxr-xr-x. 23 root root 4096 Sep 14 20:42 ..
drwxr-xr-x. 2 root root 4096 May 14 00:15 account
drwxr-xr-x. 11 root root 4096 Jul 31 22:26 cache
drwxr-xr-x. 3 root root 4096 May 18 16:03 db
drwxr-xr-x. 3 root root 4096 May 18 16:03 empty
drwxr-xr-x. 2 root root 4096 May 18 16:03 games
drwxrwx--T. 2 root gdm 4096 Jun 2 18:39 gdm
drwxr-xr-x. 38 root root 4096 May 18 16:03 lib
drwxr-xr-x. 2 root root 4096 May 18 16:03 local
lrwxrwxrwx. 1 root root 11 May 14 00:12 lock -> ../run/lock
drwxr-xr-x. 14 root root 4096 Sep 14 20:42 log
lrwxrwxrwx. 1 root root 10 Jul 30 22:43 mail -> spool/mail
drwxr-xr-x. 2 root root 4096 May 18 16:03 nis
drwxr-xr-x. 2 root root 4096 May 18 16:03 opt
drwxr-xr-x. 2 root root 4096 May 18 16:03 preserve
drwxr-xr-x. 2 root root 4096 Jul 1 22:11 report
lrwxrwxrwx. 1 root root 6 May 14 00:12 run -> ../run
drwxr-xr-x. 14 root root 4096 May 18 16:03 spool
drwxrwxrwt. 4 root root 4096 Sep 12 23:50 tmp
drwxr-xr-x. 2 root root 4096 May 18 16:03 yp
[root@localhost var]# yum search wiki
Loaded plugins: langpacks, presto, refresh-packagekit, remove-with-leaves
rpmfusion-free-updates | 2.7 kB    00:00
rpmfusion-free-updates/primary_db | 206 kB   00:04
rpmfusion-nonfree-updates | 2.7 kB    00:00
updates/metalink | 5.9 kB    00:00
updates | 4.7 kB    00:00
updates/primary_db | 73% [=====] 62 kB/s | 2.6 MB  00:15 ETA
```

## Beispiel: Kommandosysteme

# Kommandosysteme

- Kommandosysteme (engl. *Command Line Interfaces, CLIs*) basieren auf vordefinierten Kommandos
  - häufig mit optionalen oder Pflichtparametern
- Beispiel: BSD Unix
  - 438 Commands

# Kommandosysteme

## Beispiele

- `rm [-dfiPRrvW] file ...`
- `ls [-ABCDEFGHJKLMNOPRSTUW@abcdefghijklmnopqrstuvwxyz1] [file ...]`
- `cp [-R[-H|-L|-P]] [-fi|-n] [-apvX] source_file target_file`
- `man [-acdfFFhkKtwW] [--path] [-m system] [-p string] [-C config_file] [-M pathlist] [-P pager] [-B browser] [-H htmlpager] [-S section_list] [section] name ...`
- `...`

## Bemerkung

- **Kommandosysteme** basieren auf **deskriptiven Interaktionsformen** (sprachliche Beschreibungen) und erfordern **Erinnern** an Befehlsnamen, Syntax sowie Optionen bzw. Parameter

# Kommandosysteme

## Vorteile

- effizient und ausdrucksmächtig
- optimal zielführend
- anpassbar und erweiterbar
- praktisch unbegrenzter Funktionsumfang

# Kommandosysteme

## Anwendungsgebiete

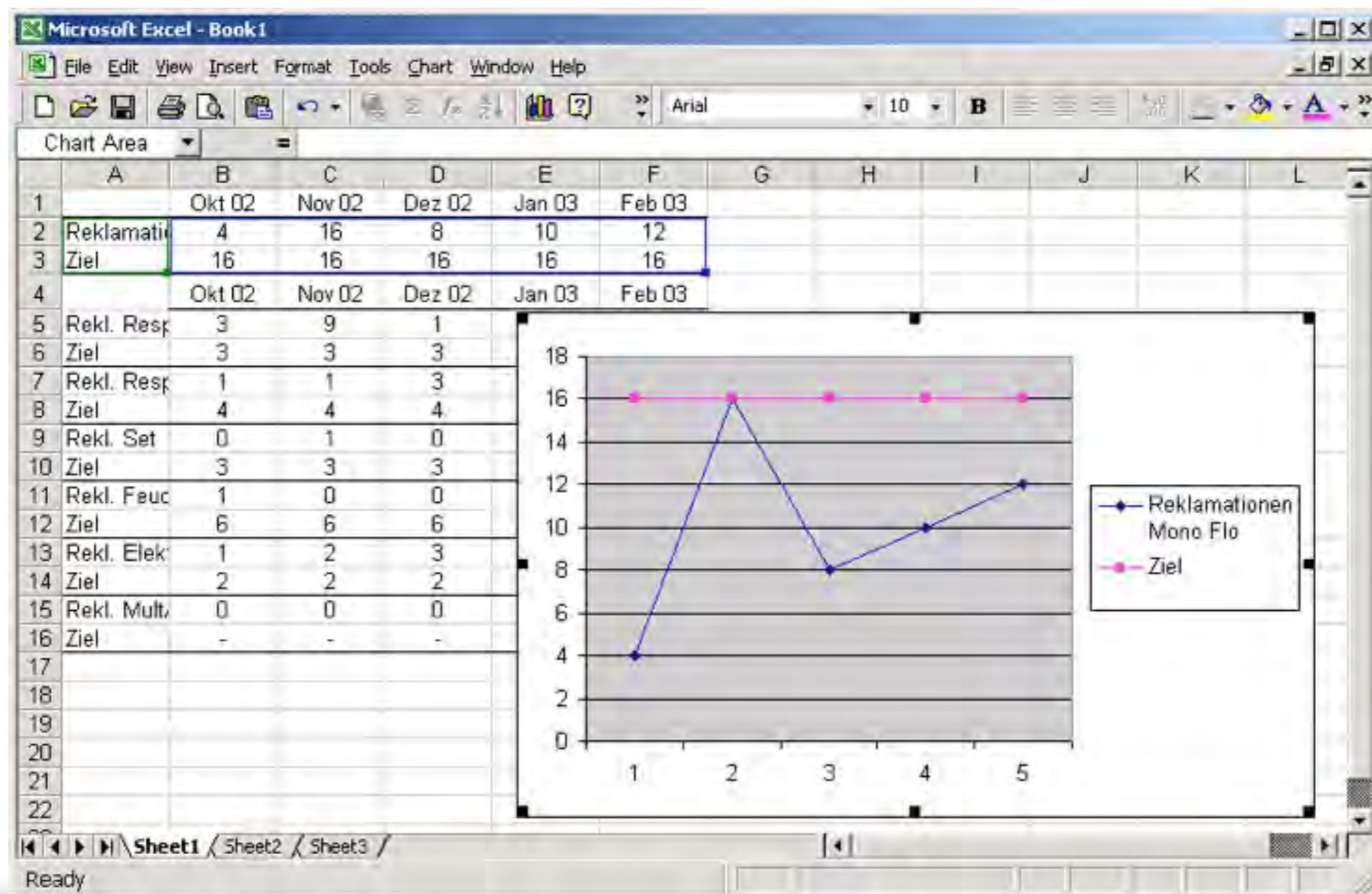
- Anwendungsexperten, die variable, komplex zusammenhängende Funktionen benötigen
- Erstellung "maßgeschneiderter" Funktionsmengen durch Admins
- Test und Testgenerierung
- Logging (Speicherung von Prozessen oder Datenänderungen)
- ...

# Form-Fill Interface

- **Form-Fill Interfaces** bestehen aus
  1. **Formular** mit
  2. **Feldern für Dateneingabe**
  3. Möglichkeiten zur **Navigation** durch Felder und weiteren **Eingabemöglichkeiten**, z.B. Abschluss

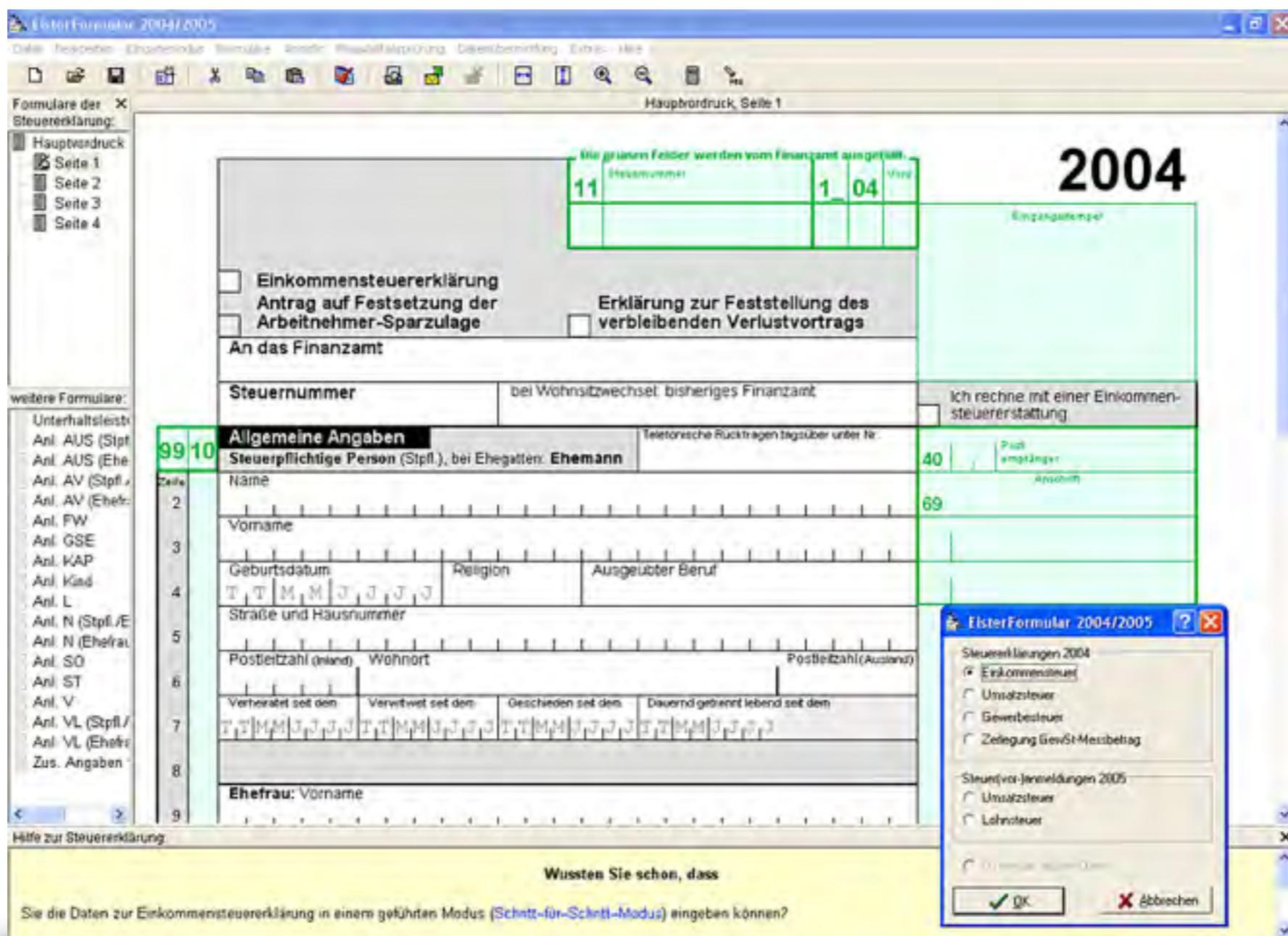
# Form-Fill Interface

## Beispiel: MS Excel



# Form-Fill Interface

## Beispiel: ELSTER Steuer



# Form-Fill Interface

## Eigenschaften

- Vorteile
  - Vereinfachung der Dateneingabe insbesondere für Nicht-Experten
- Nachteile
  - eingeschränkt, da nur sinnvoll für strukturierte Informationen
  - verbrauchen viel Bildschirmplatz

# Fokus: IxD

## Bsp: Ausfüllen von Formularen

- Minimierung von Erinnern

State/Province: Ontario

ZIP/Postal Code: N3B 1L5

Country: Canada

Address Line1: Tonga  
Trinidad and Tobago  
Tunisia  
Turkey  
Turkmenistan  
Turks and Caicos Islands  
Tuvalu  
Uganda  
Ukraine  
United Arab Emirates  
United Kingdom  
United States Minor Outlying Islands  
Uruguay  
Uzbekistan  
Vanuatu  
Venezuela  
Vietnam  
Virgin Islands, British  
Virgin Islands, U.S.  
Wallis and Futuna  
Western Sahara

Address Line2:

City:

State/Province/Region:

ZIP:

Country:  United States

Phone Number:

Is this address also  
card or bank statement?

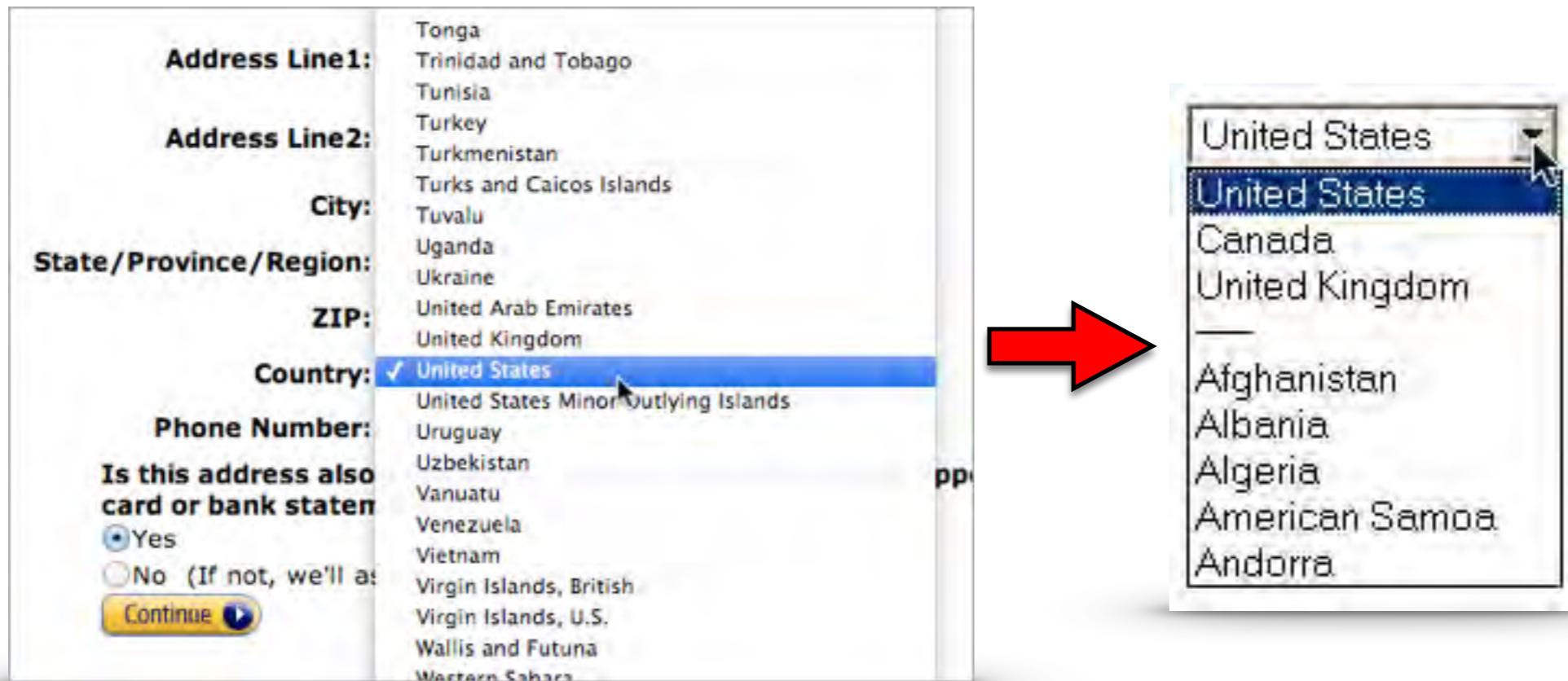
Yes  
 No (If not, we'll ask)

Continue

# Fokus: IxD

## Bsp: Ausfüllen von Formularen

- Minimierung von Scroll-Operationen



## Bemerkung

- **Form-Fill Interface** basieren eher auf **deskriptiven Interaktionsformen**, aber **vordefinierte Felder** ermöglichen **Wiedererkennen** (statt Erinnern)
- Sortierung und Anordnung der Felder essentiell zur effizienten Eingabe

# Form-Fill Interface

## Beispiel: Spreadsheets

- Tabellenkalkulationsprogramme (engl. *Spreadsheets*) sind FFI-Varianten
  - Gitter von Zellen für Werte und Formeln
  - Benutzer kann Formeln und Werte eintragen
  - Formulare bzw. Zellen können andere Felder referenzieren



# Point-&-Click Interface

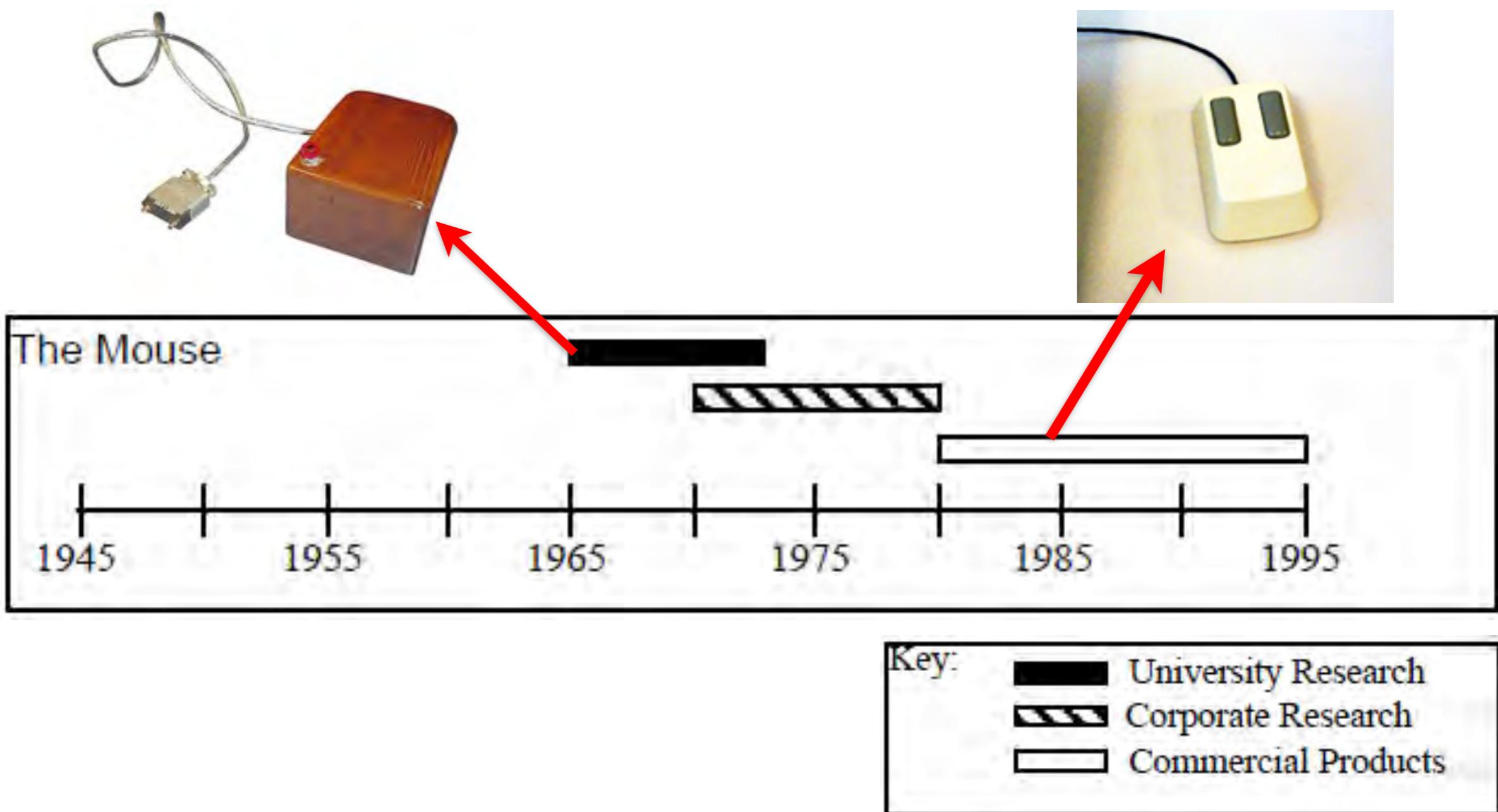
- **Point-&-Click Interface** sind Schnittstellen mit Kommando- und/oder Options-Elementen, auf welche
  1. mit **Zeigegerät** (z.B. Maus oder Finger) **gezeigt** wird und die
  2. **selektiert** sowie **angeklickt** werden können (bezieht sich auf Button-ähnliches Verhalten)

# Point-&-Click Interface

- Zeigen benötigt **Auswahlvorrichtung** (engl. *Selector*) für Positionierung (z.B. via Tasten, Mouse ...)
- meist kombiniert mit **Menu-basierten Interfaces**
- Minimierung notweniger Tastatureingaben

# Point-&-Click Interface

## Beispiel: Maus





Walk to front door  
Push  
Pull  
Give  
key  
Open  
Close  
Read

Walk to  
Pick up  
What is

Unlock  
New kid  
Use  
Turn on  
Turn off  
Fix

LucasArts: Maniac Mansion, 1987

# Point-&-Click Interface

## Beispiele und Artefakte

- Webseiten mit Hypertext
- Links und Icons
- Fahrkartenautomat
- Kaffee-Vollautomat
- Position auf Karte in Multimedia Dokumenten
- ...

# Point-&-Click Interface

## Eigenschaften

- Vorteile
  - ähnelt natürlicher Interaktion
  - reduziert Variabilität (und somit Fehler)
- Nachteile
  - Zeigen und Selektieren sind ineffizient
  - sensomotorische Interaktion, ggf. aufwendig

## Bemerkung

- **Point-&-Click Interfaces** verwenden eher deiktische Interaktionsparadigmen (Selektion mittels Zeigehandlung) und erlauben somit **Wiedererkennen** (statt Erinnern)
  - Point-&-Click Interfaces sind geeignet für (semi)-erfahrene Benutzer
  - Point-&-Click Interfaces benötigen gutes Layout, um Maus-Bewegungen zu reduzieren

# Menu Interface

- **Menu Interface** basiert auf **Menu**, d.h.  
Menge von Optionen, welche auf Bildschirm  
dargestellt sind, wobei **Selektion** und  
**Ausführung** einer (oder mehrerer) Option(en)  
zur Veränderung des Zustandes führen
- **Menu Interface** erben i.d.R. Vor- und  
Nachteile von Point-&-Click Interfaces

# Menu Interface

- Selektion von Menu-Einträgen i.d.R. durch
  - Point-&-Click (Maus, Button, Gesten...)
  - Keyboard (Pfeiltasten)
  - Text-Eingabe (*engl. Shortcuts*)  
(Tastatureingaben oder Sprache)
  - ...

## Bemerkung

- **Menu Interfaces** verwenden eher **deiktische Interaktionsparadigmen** (Selektion mittels Zeigehandlung) und erlauben somit **Wiedererkennen**
  - Menu-Verschachtelung erhöhen kognitiven Aufwand (Erinnern statt Erkennen)
  - konsistente Positionierung und Aussehen reduziert kognitiven Aufwand

# Direkte Manipulation

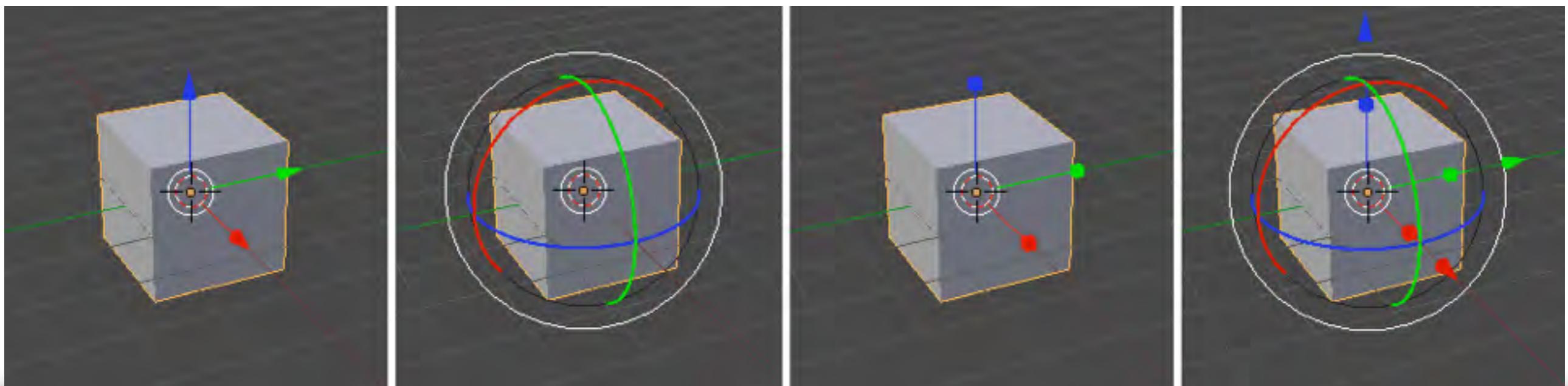
- Interfaces zur **direkten Manipulation** sind spezielle Form der Point-&-Click Interfaces und geprägt durch
  - Anwender mit geringen Vorkenntnissen lernen Funktionalität bei Benutzung
  - permanente grafische Darstellung des zu manipulierenden Objekts

# Direkte Manipulation

- direkte Einflussnahme auf Gestalt
- unmittelbar sichtbare Aktionen am Objekt
- bei Bedarf auch umkehrbare Aktionen
- ...

# Direkte Manipulation

## Beispiel: 3D-Modellierung



# Direkte Manipulation

## Interaktionsmetapher

- **Interaktionsmetapher** überträgt aus Alltag bekannte Beziehung von Aktion und Reaktion auf interaktive Anwendung
- Beispiel:
  - Reihenfolge von Aktionen und Reaktionen
  - Anwendungen aus Büro, Grafikstudio, Tonstudio, Layout ...

# Direkte Manipulation

## Metaphorische Dialoge

- Arbeitsobjekt und Werkzeuge als Metaphern dargestellt
- generische Werkzeuge – anwendungsübergreifend
- WYSIWYG – unmittelbares Feedback
- unmittelbares Undo
- ...

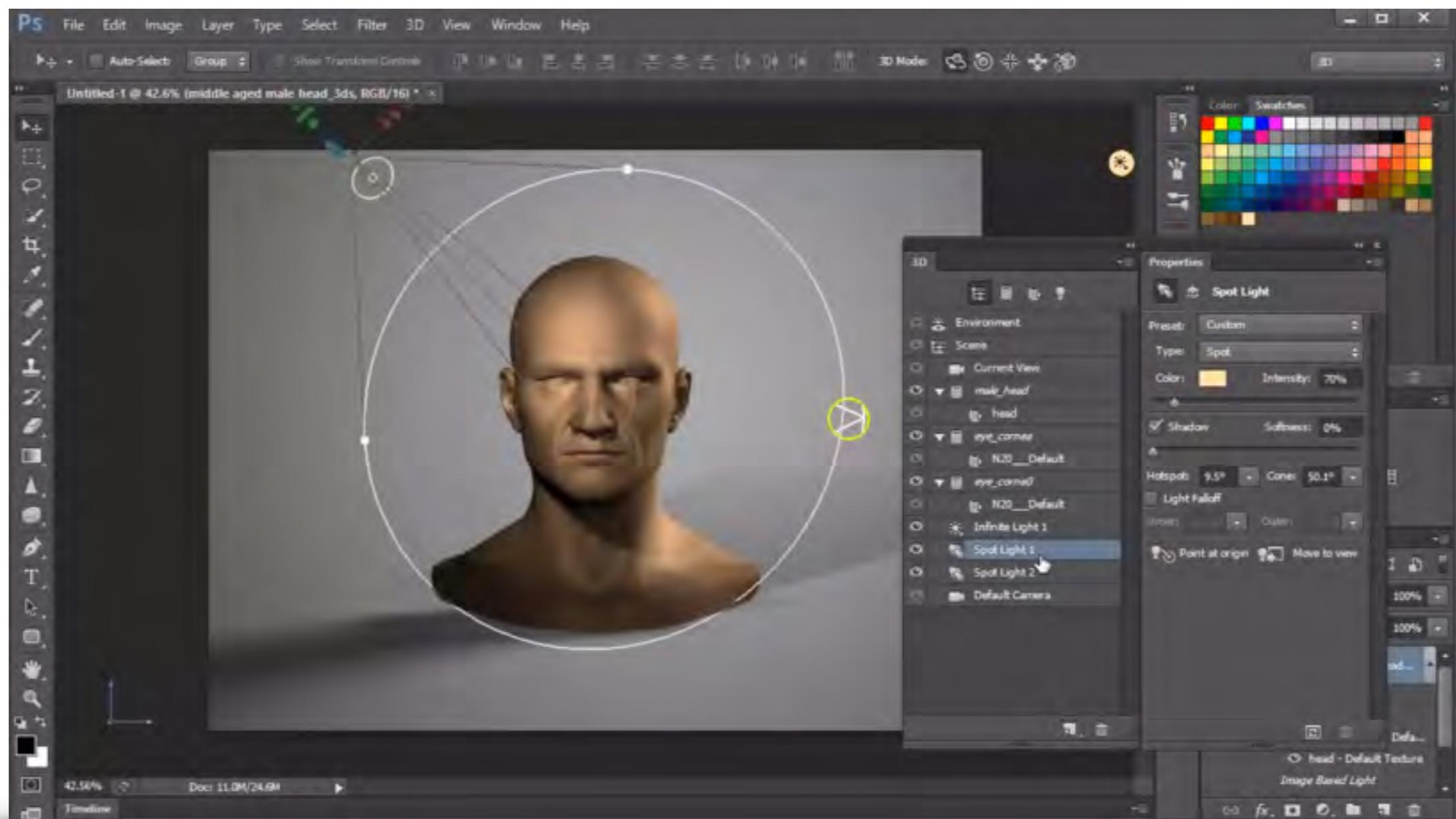
# Direkte Manipulation

## Beispiel: Tonstudio



# Direkte Manipulation

## Beispiel: Grafikstudio



## Bemerkung

- **Direct Manipulation Interfaces** verwenden **deiktische Interaktionsparadigmen** (Selektion mittels Zeigehandlung und permanente grafische Darstellung des zu manipulierenden Objekts) und erlauben **Wiedererkennen** (anstatt Erinnern)

# Direkte Manipulation

## Vorteile

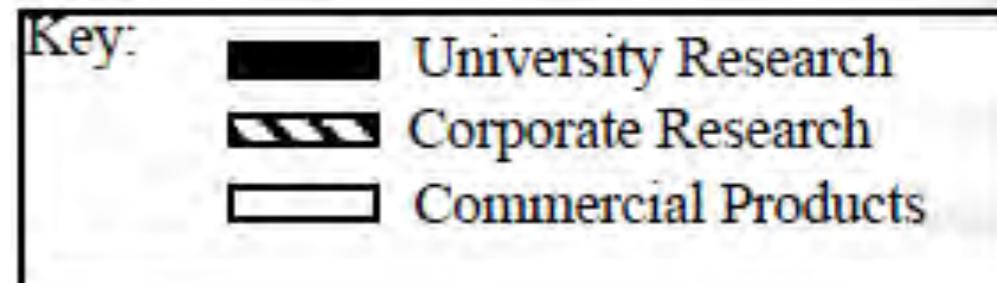
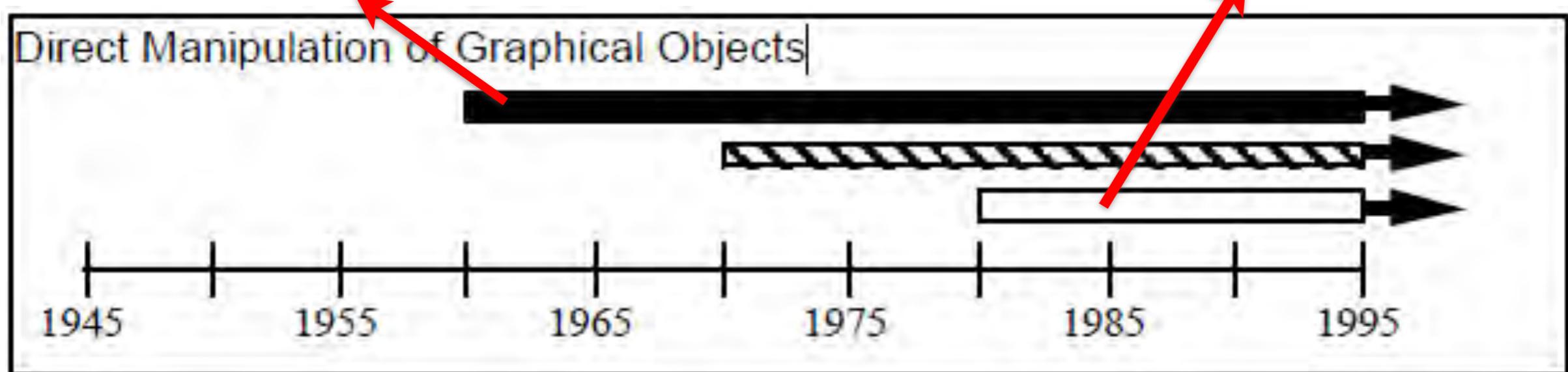
- wenige Begriffe und Bedienoperationen
- teilweise generisch, schnell erlernbar, verständlich
- Benutzer sehen Ergebnis direkt
- Aktionen i.d.R. umkehrbar
- Initiative und Kontrolle beim Benutzer

# Direkte Manipulation

## Nachteile

- Effizienzverlust durch Komposition komplexer Funktionen
- Sequenzierung von Teilhandlungen
- höherer Planungsaufwand für Bearbeitung von Aufgaben
- hoher konzeptioneller Entwicklungsaufwand

# Direkte Manipulation



# Gruppenarbeit



Ordnen Sie die Interaktionsparadigmen zu!

# Zuordnung

Suchmaschine

Drag-&-Drop

Texteditor

Webseite

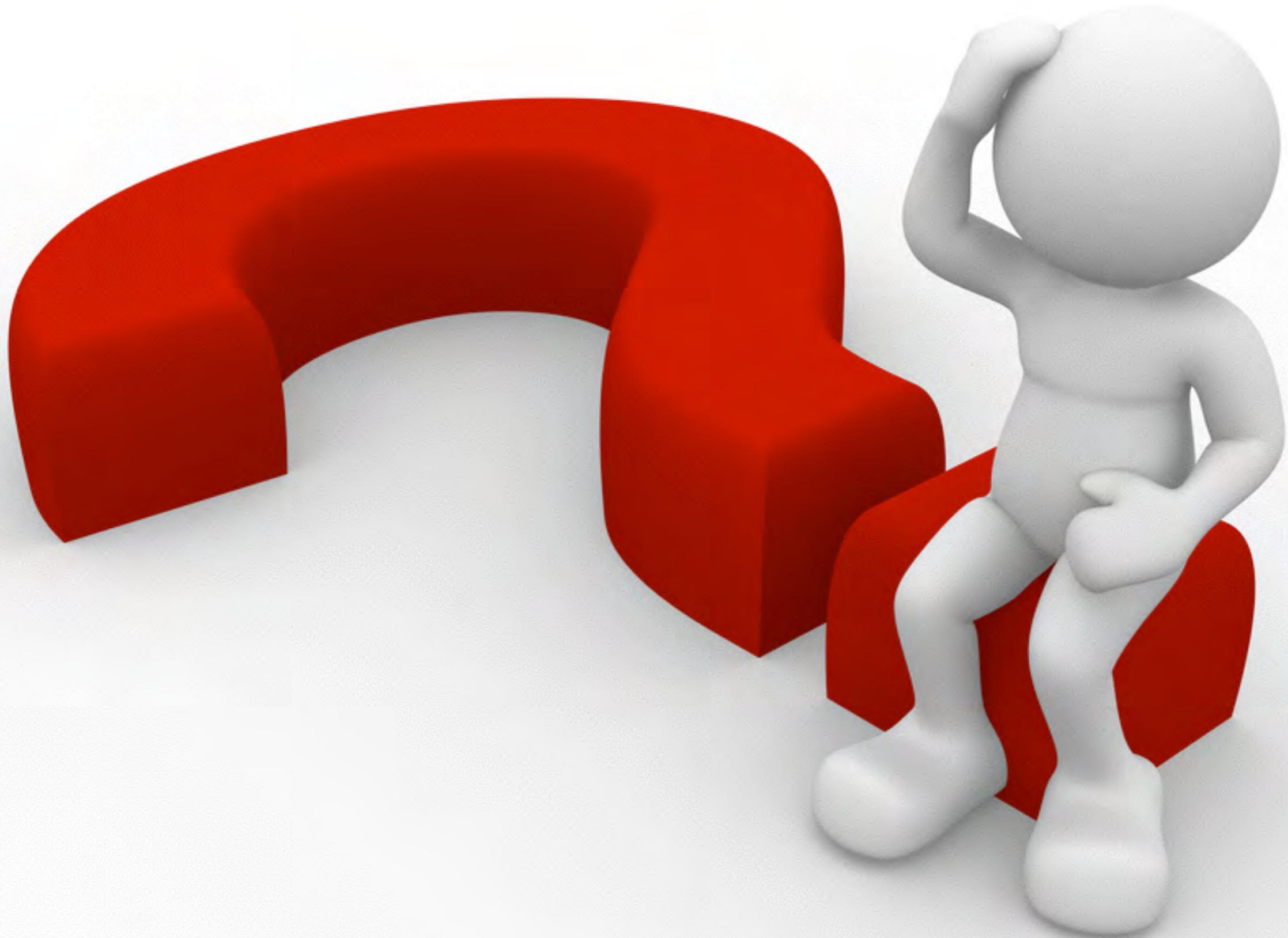
Photoshop

Geldautomat

Emacs

• ...

Kommandosystem  
Form-Fill  
Point-&-Click  
Menu Interface  
Direkte Manipulation





# Mensch-Computer-Interaktion

## Interaktionsparadigmen

### WIMP-Interfaces

# GUI & WIMP

- **Grafische Benutzeroberflächen** (engl. *Graphical User Interfaces, GUI*) erlauben Interaktion mit Maschine über grafische Symbole
- **WIMP** (*Windows, Icons, Menus, Pointer*) sind spezielle **Symbole** bzw. **Window Gadgets** (Abk. *Widgets*), die dabei verwendet werden

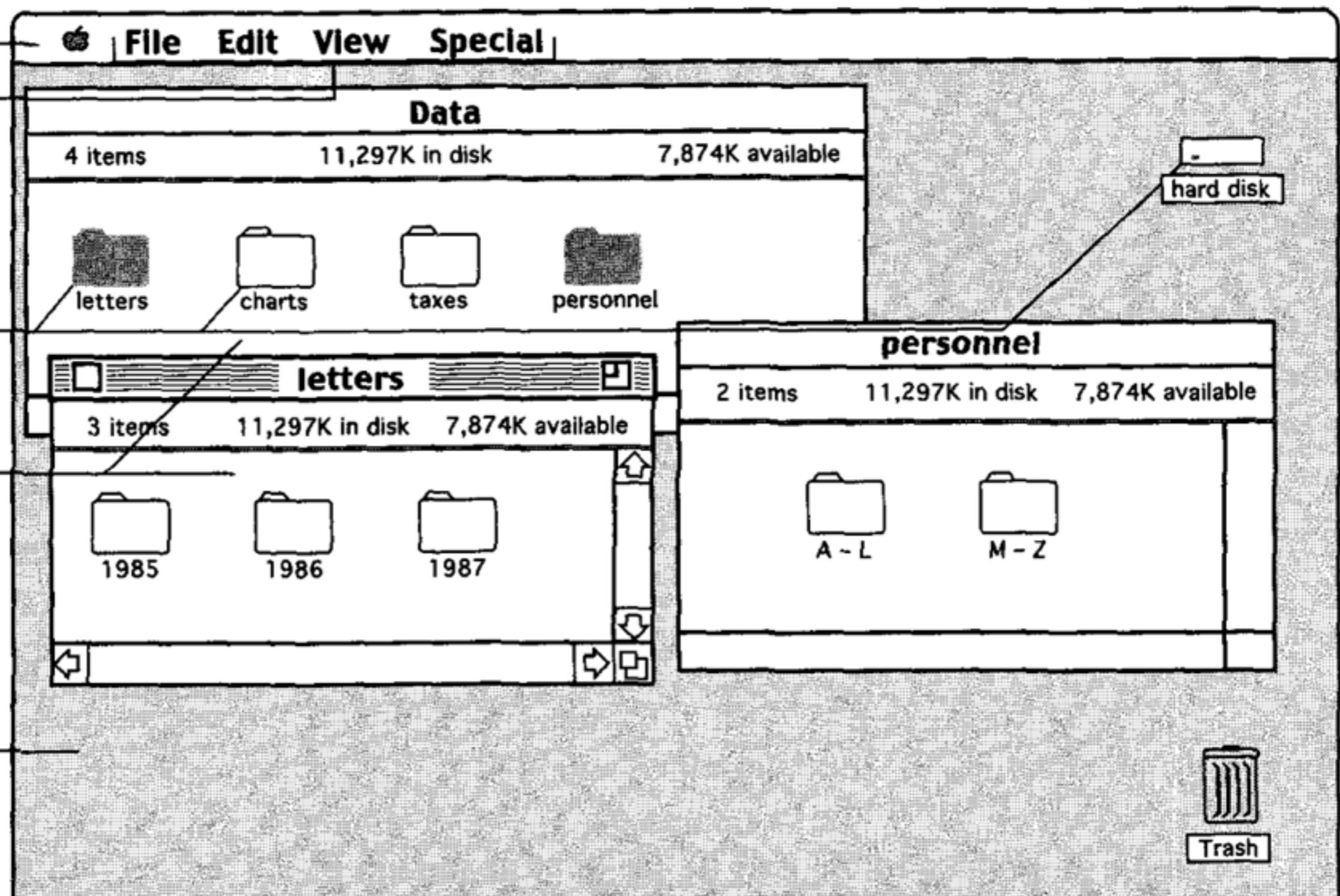
Menu bar

Menu title

Icons

Windows

Desktop

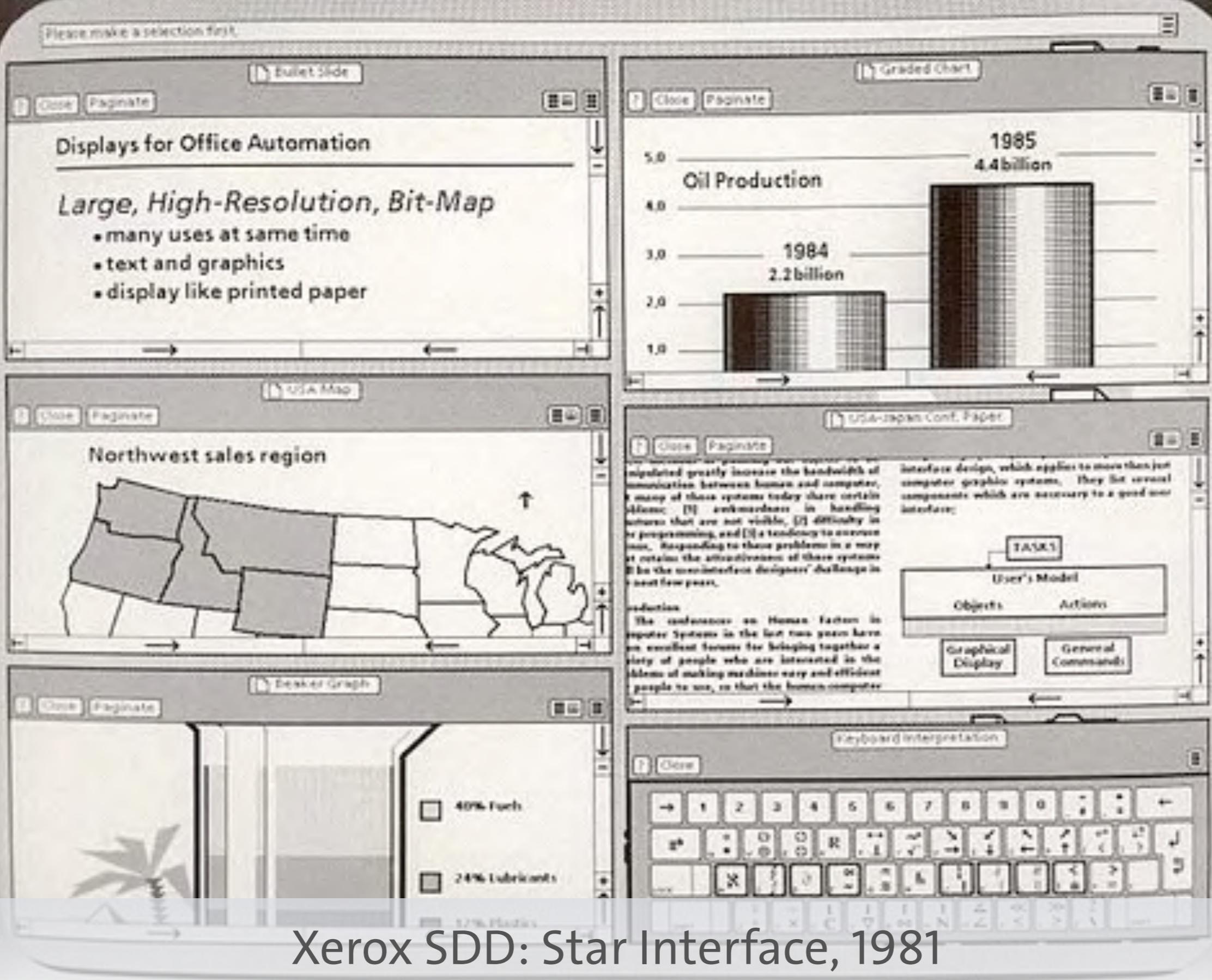




Xerox PARC: Xerox Alto, 1977

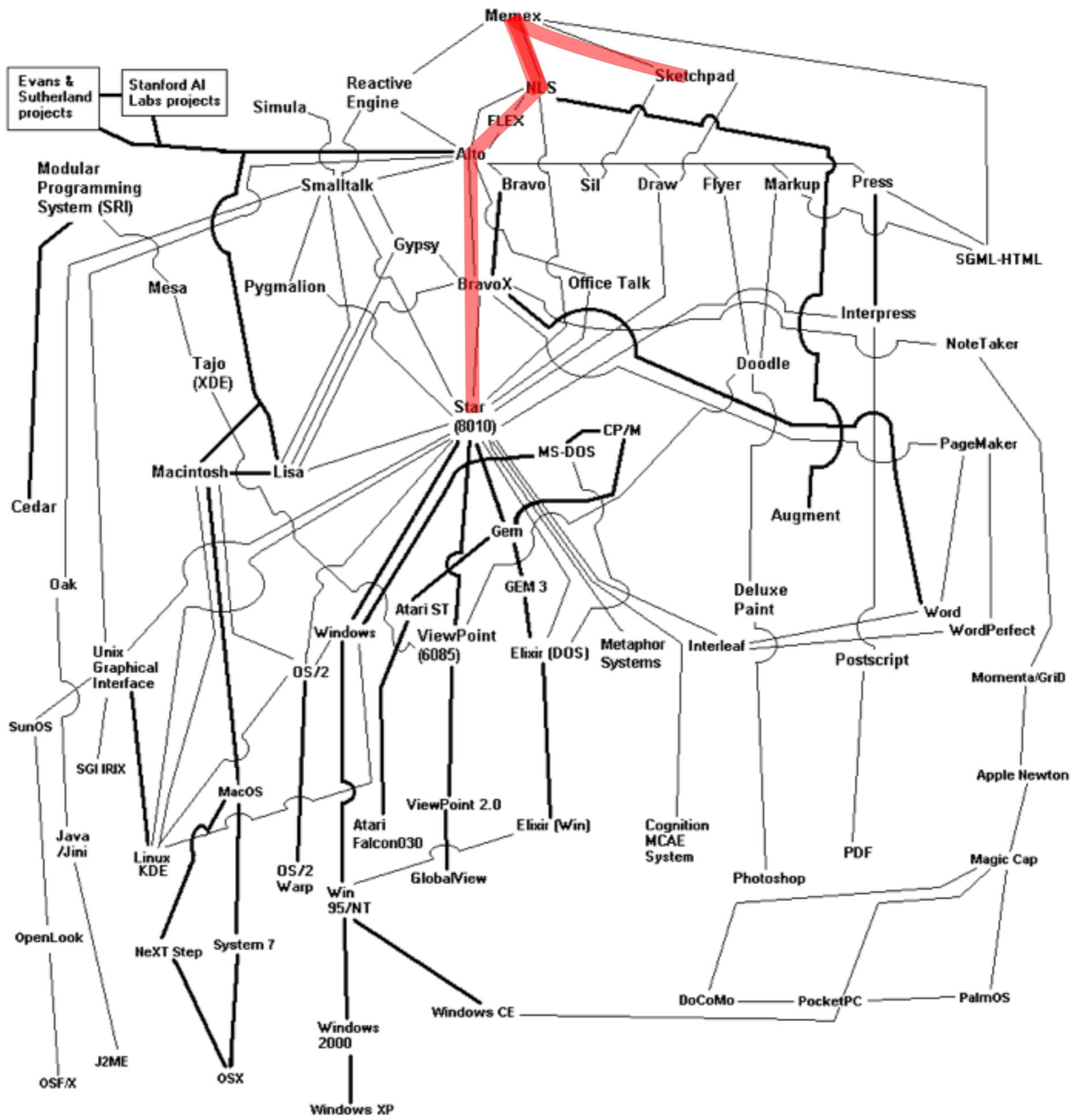


Xerox SDD: Xerox Star 8010, 1981



Xerox SDD: Star Interface, 1981





# WIMP

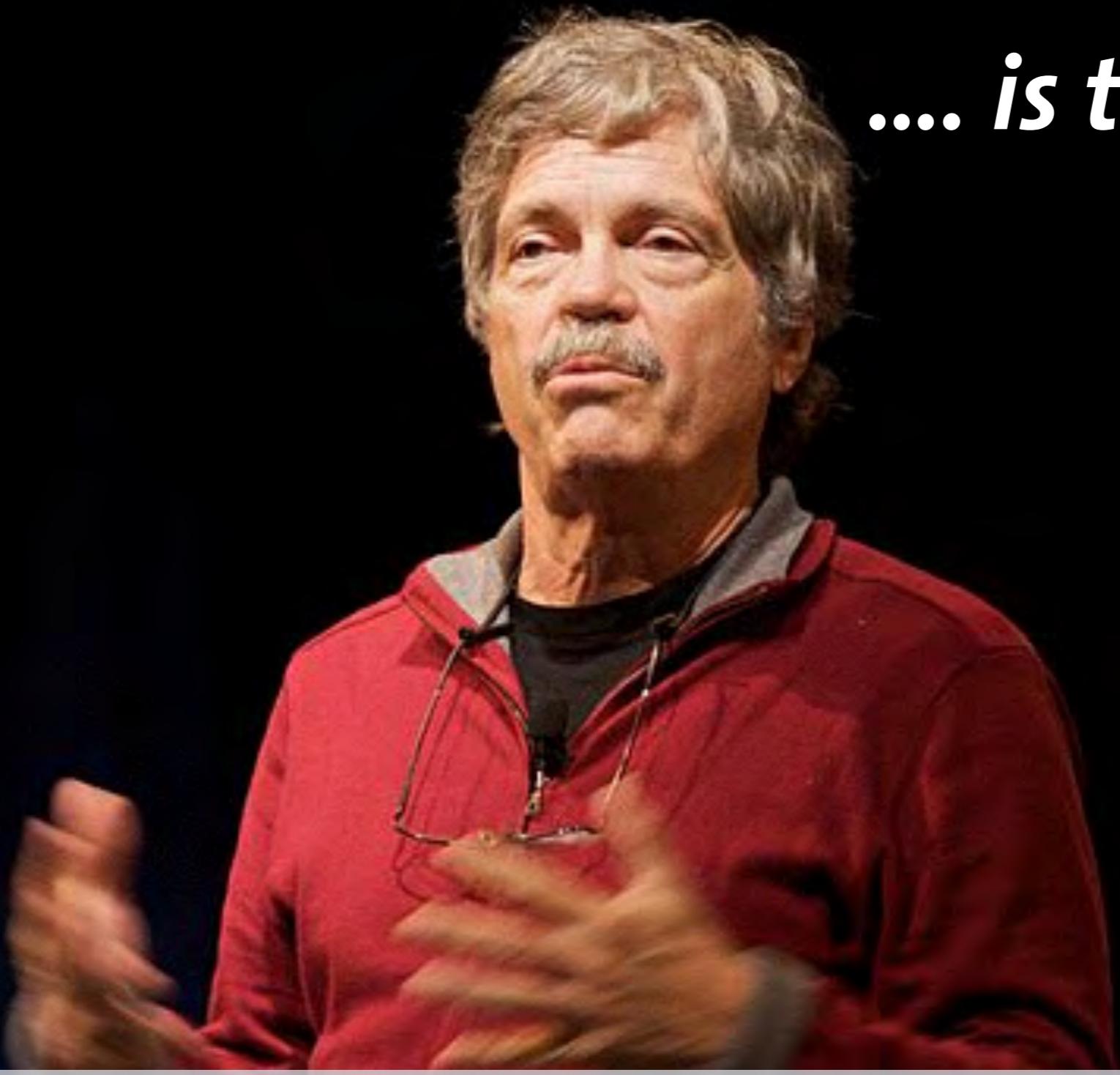
## Windows

- Fenster (engl. *Windows*) umgehen  
physikalische Limitierungen des Bildschirms  
(Größe, Auflösung...), z.B. durch *Scrollbars*



*“The best way to predict the future ...*

*.... is to invent it.”*



Alan Kay: 40th anniversary of “The Mother of All Demos”, 2008

```
| newCollection |
newCollection := self species new.
self do: [:each | newCollection add: (aBlock value: each)].
^newCollection
```

### User Interrupt

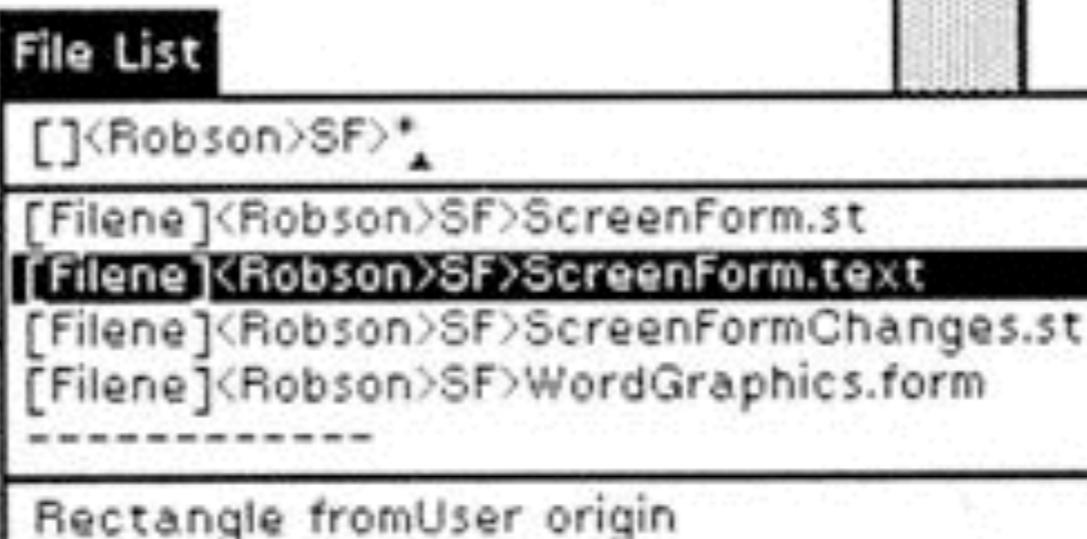
```
Paragraph>>characterBlockAtPoint:
Paragraph>>mouseSelect:to:
CodeController(ParagraphEditor)>>processRedButton
CodeController(ParagraphEditor)>>processMouseButtons
CodeController(ParagraphEditor)>>controlActivity
CodeController(Controller)>>controlLoop
```

### controlActivity

```
self scrollBarContainsCursor
ifTrue:
    [self scroll]
ifFalse:
    [self processKeyboard]
    self processMouseEvents
```

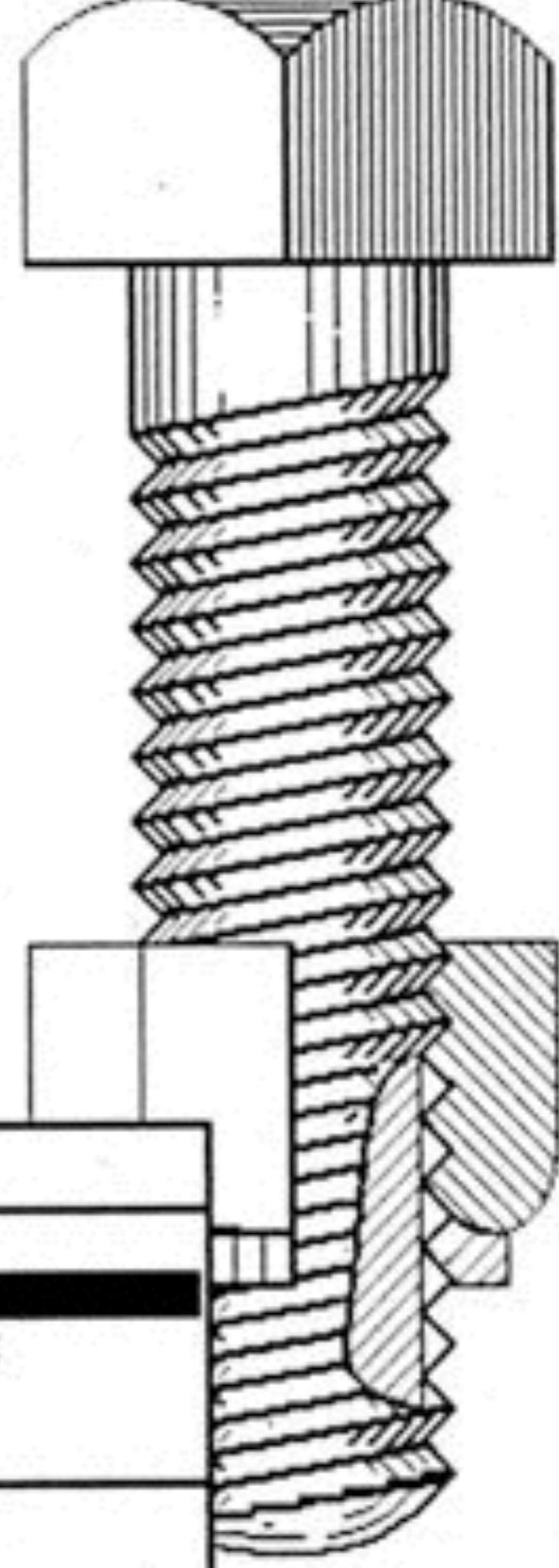
```
blueButton
scrollBar
marker
savedArea
paragraph
startBlock
```

31@537 corner:  
63@770



A. Kay: Smalltalk Screen, 1972

```
printRectangle:
    (30@5 extent: 674@790)
onFileName: 'ExampleScreen.press'
```



# Windows

## Historie

- 1968: [D. Engelbart] Gekachelte Fenster in NLS (engl. *Tiling Windows*)
- 1969: [A. Kay] Überlappende Fenster (engl. *Overlapping Windows*)
- 1974: [A. Kay] Überlappende Fenster in Smalltalk system, Xerox PARC
- 1981: [Xerox PARC] Cedar Window Manager
- 1984: [MIT] X Window System

# Fokus: IxD

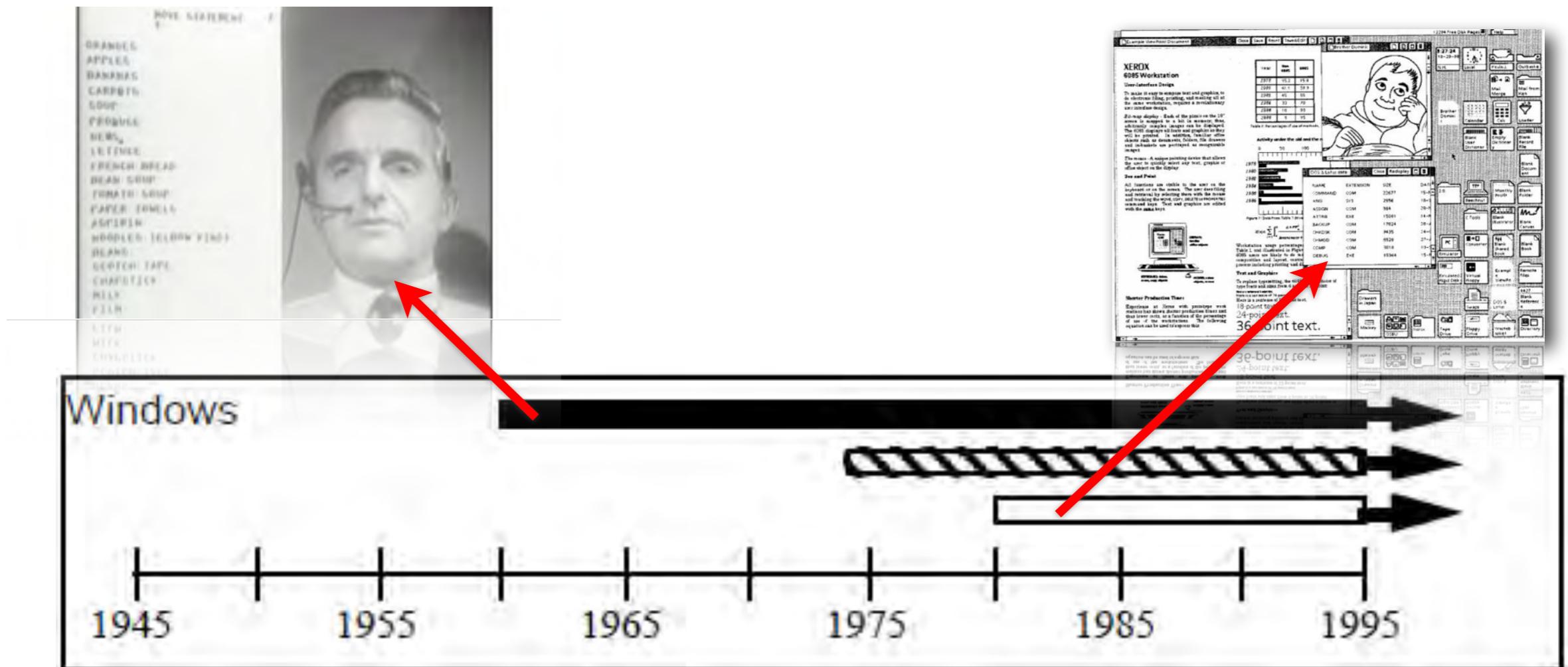
## Beispiel: Pop-up

- **Pop-up Fenster** zeigen zusätzliche Inhalte an oder/und erfordern Interaktion
  - Bsp: Kontextmenü und Dialogfenster



- Benutzer wird aus Arbeitskontext herausgenommen ⇒ Verwendung und Positionierung kritisch!

# Windows Historie

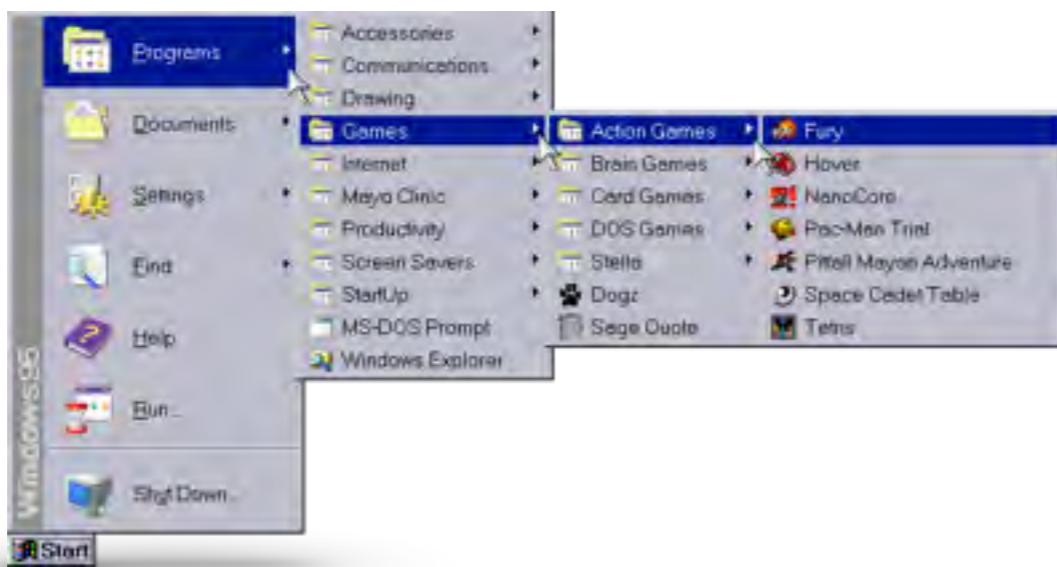


Key:		University Research
	---	Corporate Research
	—	Commercial Products

# WIMP

## Menu

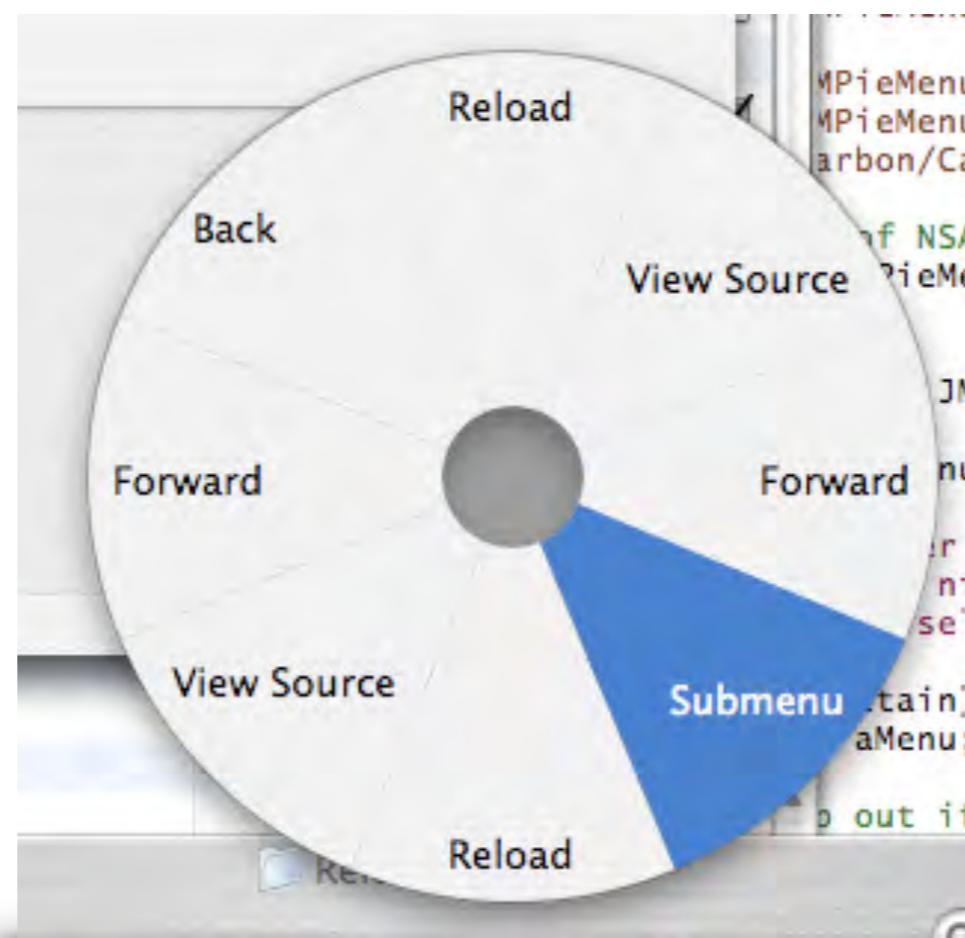
- Menü (engl. *Menu*) ist Struktur zur Auswahl aus (häufig hierarchisch) geordneter Menge
- Menü-Typen: *Drop-down, Contextual, Cascading, Scrolling, ...*



# Menü-Typen

Bsp: Pie-Menü

- **Pie-Menu** (aka. Tortenmenü) ordnet Menü-Optionen in jedem Level im Kreis an



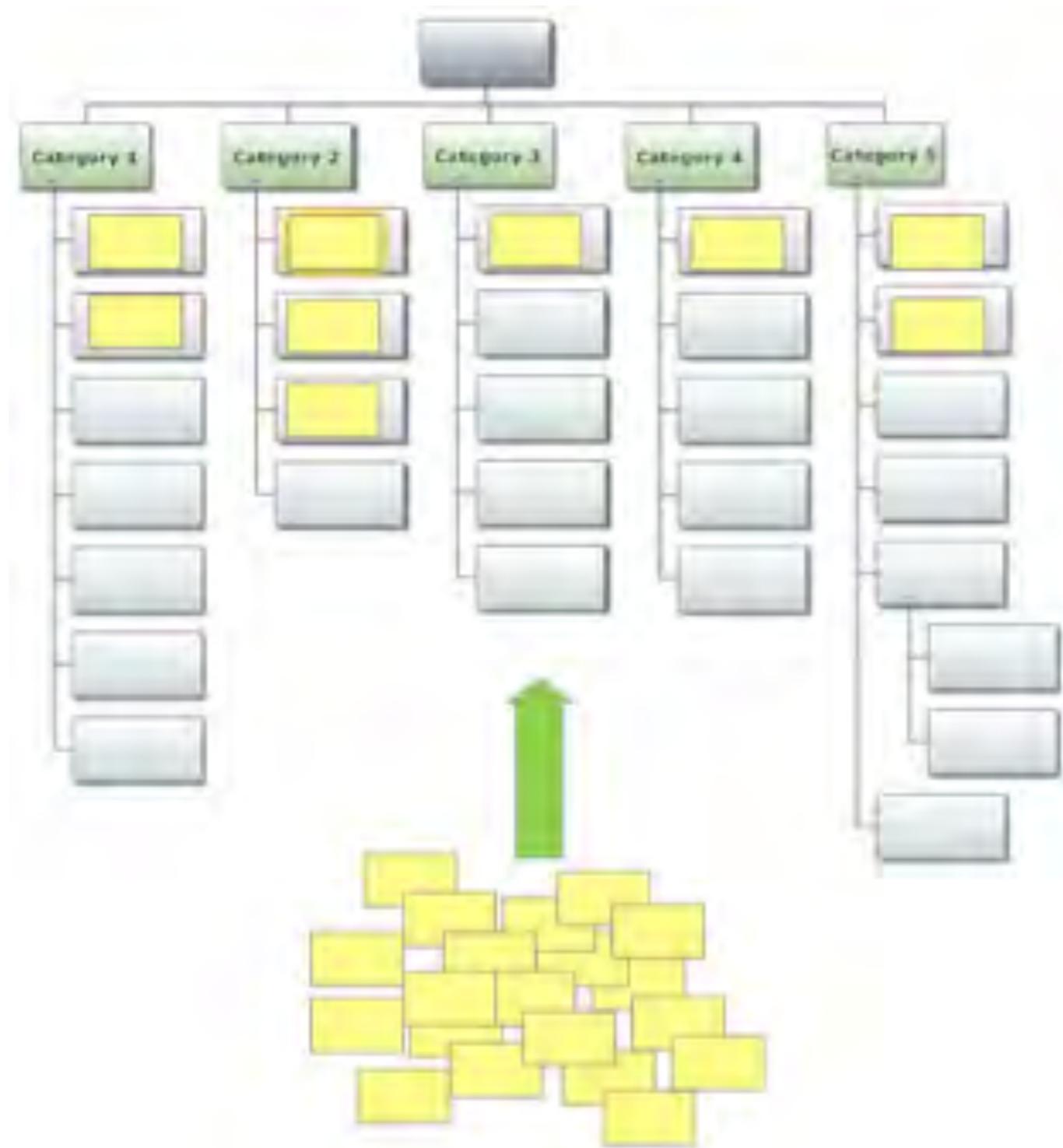
# Fokus: IxD

## Bsp: Card-Sorting

- **Card-Sorting** bezeichnet Verfahren, mit dem logische und gebrauchstaugliche Navigations- oder Menüstrukturen entwickelt werden können
- Beispiele: **geschlossenes Card-Sorting** mit vorgegebenen Oberbegriffen und **offenes Card-Sorting** ohne Obergriffe

# Fokus: IxD

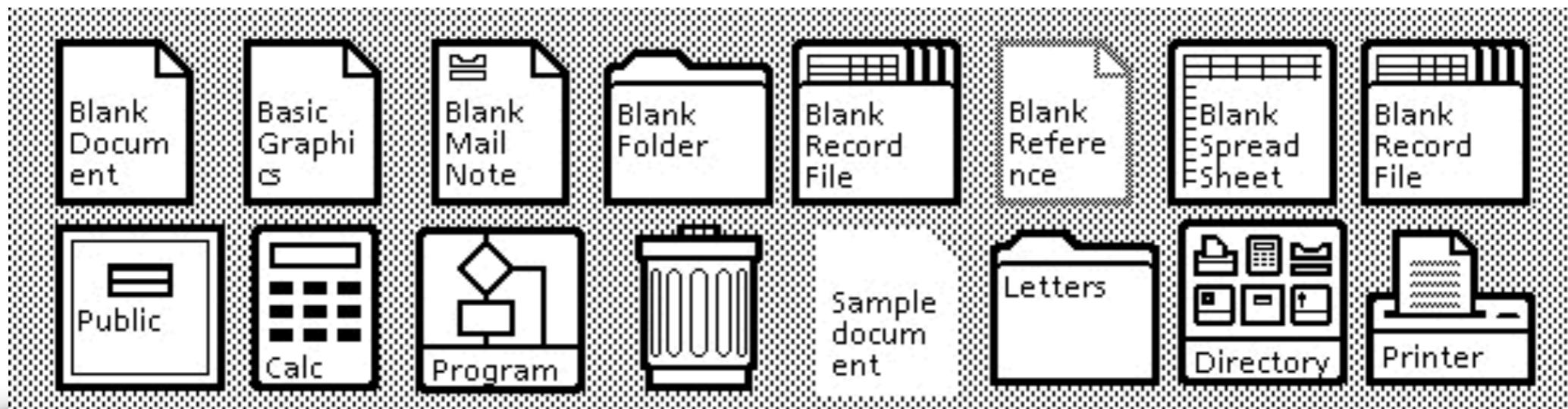
## Bsp: Card-Sorting



# WIMP

## Icons

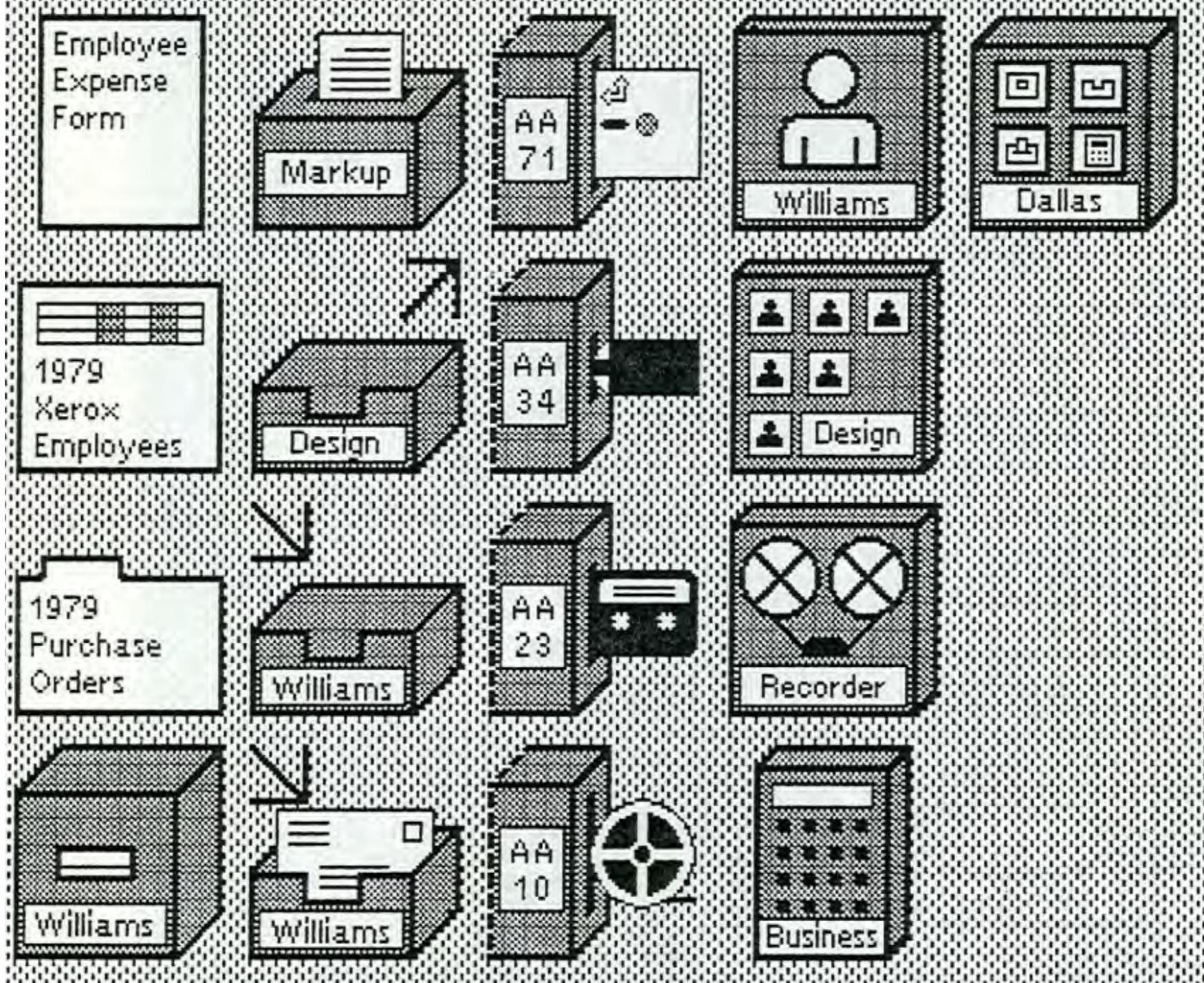
- **Icons** sind ikonische Repräsentationen von Objekten, meist bei der Desktop-Metapher, z.B. Ordner, Dokumente, Anwendungen etc.



# Gruppenarbeit



Was repräsentieren die folgenden Icons?



document

record file

folder

file drawer

printer

out-basket

in-basket

in-basket  
(with mail)

floppy disk

mag. card

cassette

mag. tape

user

group

recorder

calculator

directory

# Fokus: IxD

## Gestaltung WIMP-Icons

- Unterschiedliche Genres sollten durch visuelle Eigenschaften (Kontrast, Farbe, Salienz...) hervorgehoben werden

Anwendungen:



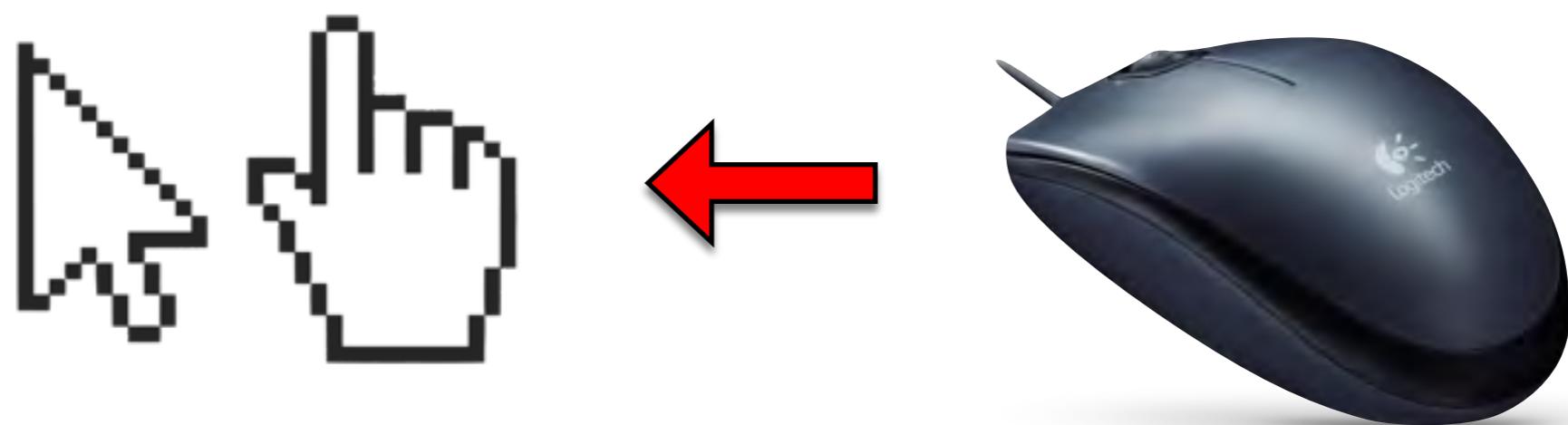
Utilities:



# WIMP

## Pointer

- **Pointer** ist grafisches Bild auf Display, welches Zeigegerät und dessen Bewegungen repräsentiert



# Widgets

- **Widgets** (aka. *Window gadgets*) sind Komponenten eines WIMP-GUI
- **Widgets** bestehen aus Bereich im Fenster, welches Maus- und/oder Tastaturereignisse empfängt, und Zustände der Komponente speichert bzw. verändern kann
  - Beispiele: *Checkboxes, Toolbars, Slides, Buttons* ...

# Widgets

## Beispiele

### Buttons

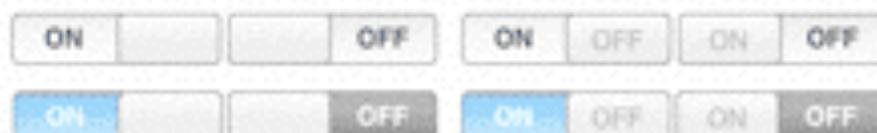


### Form Elements

The screenshot shows a 'Form Elements' editor with the following components:

- Editor Controls:** A toolbar with buttons for Format, Font, Size, and various styling options.
- Textarea:** A text area labeled "enter text".
- Label:** A text input field.
- File Input:** A file input field with a "Browse" button.
- Input and split button:** An input field with a "Search" button and a dropdown menu.
- Combo box:** A dropdown menu currently showing "dogs".
- Select:** A dropdown menu currently showing "Add New Article".
- Checkbox, Radio, & Submit Buttons:** A group of controls:
  - Radio button: Label
  - Radio button: Label
  - Radio button: Label
  - Checkboxes: Label (unchecked), Label (checked)
  - Submit buttons: Done or Cancel, OK, Cancel
- Text:** "U x 743" and "Can't read this?"

### Switches



### Segmented Controls



### Sliders and Spinners



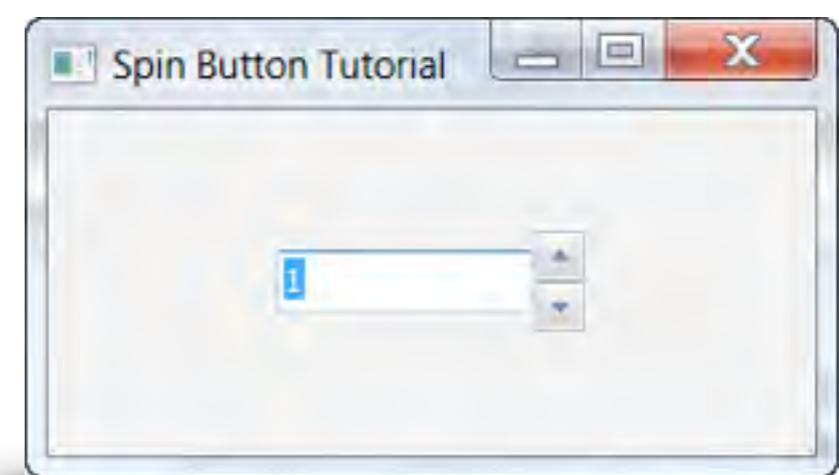
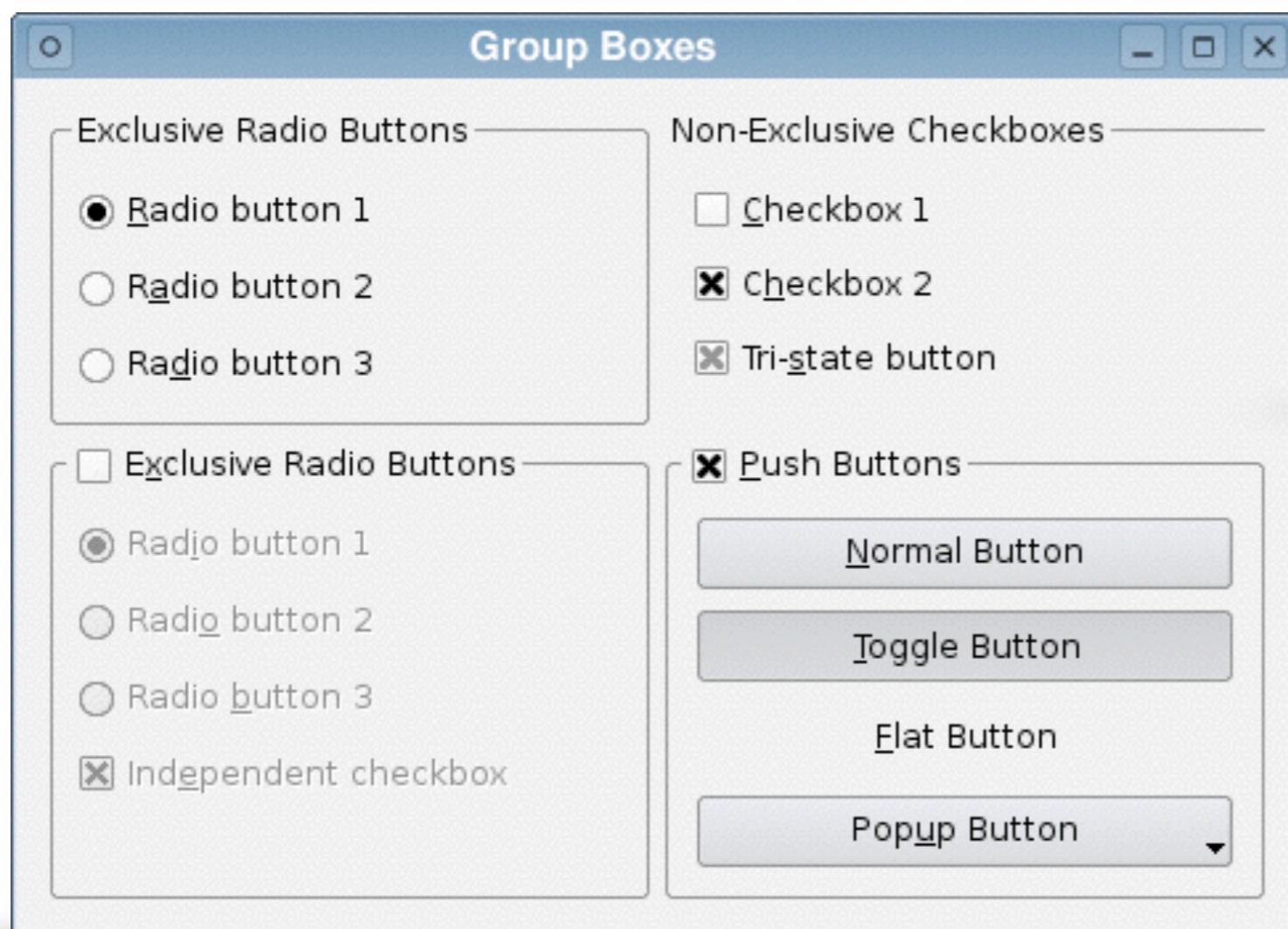
# Widgets

## Beispiel: Button

- **Button** ist individueller, isolierter und selektierbarer Display-Bereich, welcher Aktionen oder Zustandsänderungen hervorruft
  - Beispiel: *Radio-Buttons, Check-Boxen, Push-Buttons, Spin-Buttons ...*

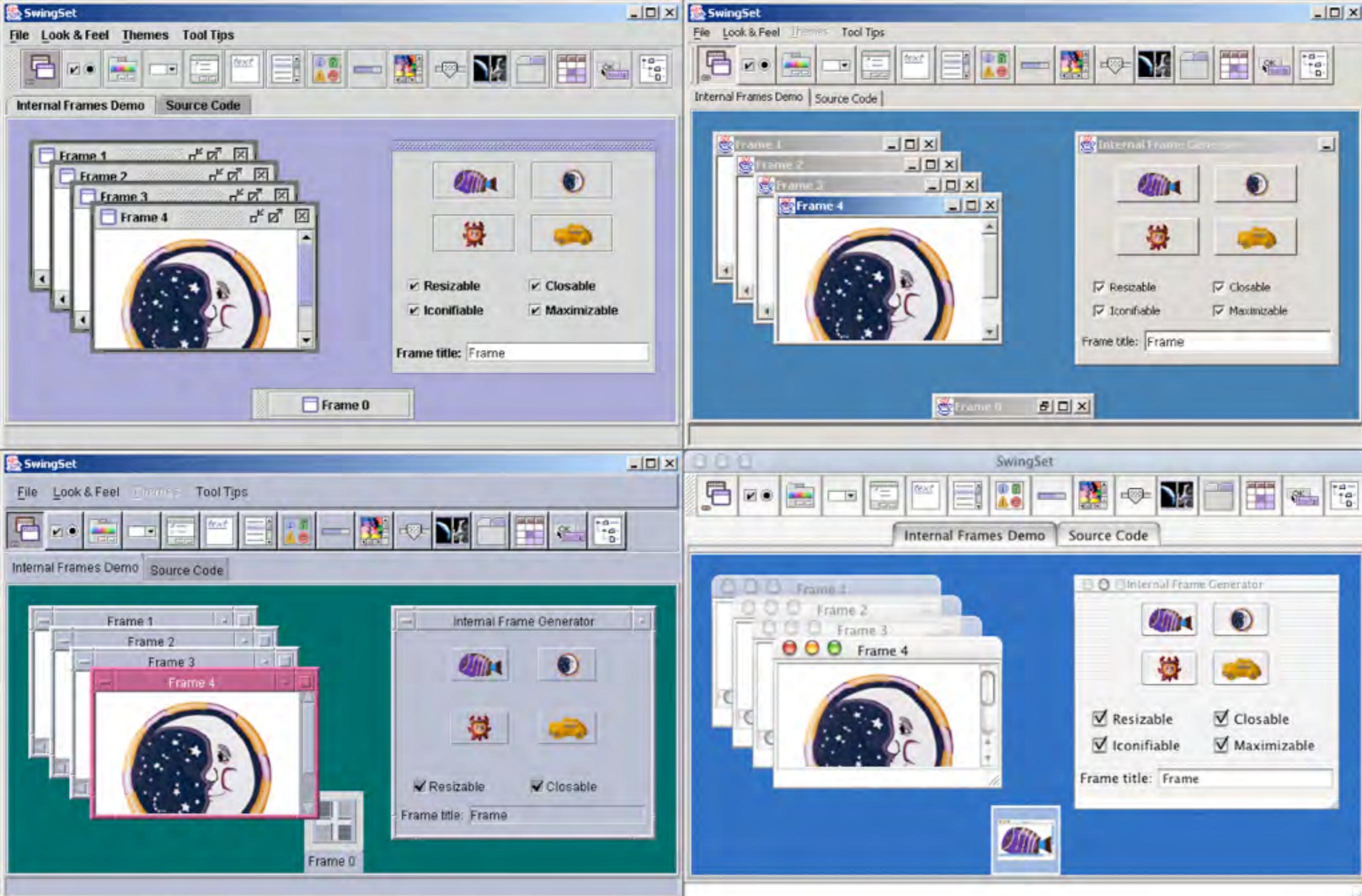
# Buttons

## Beispiele

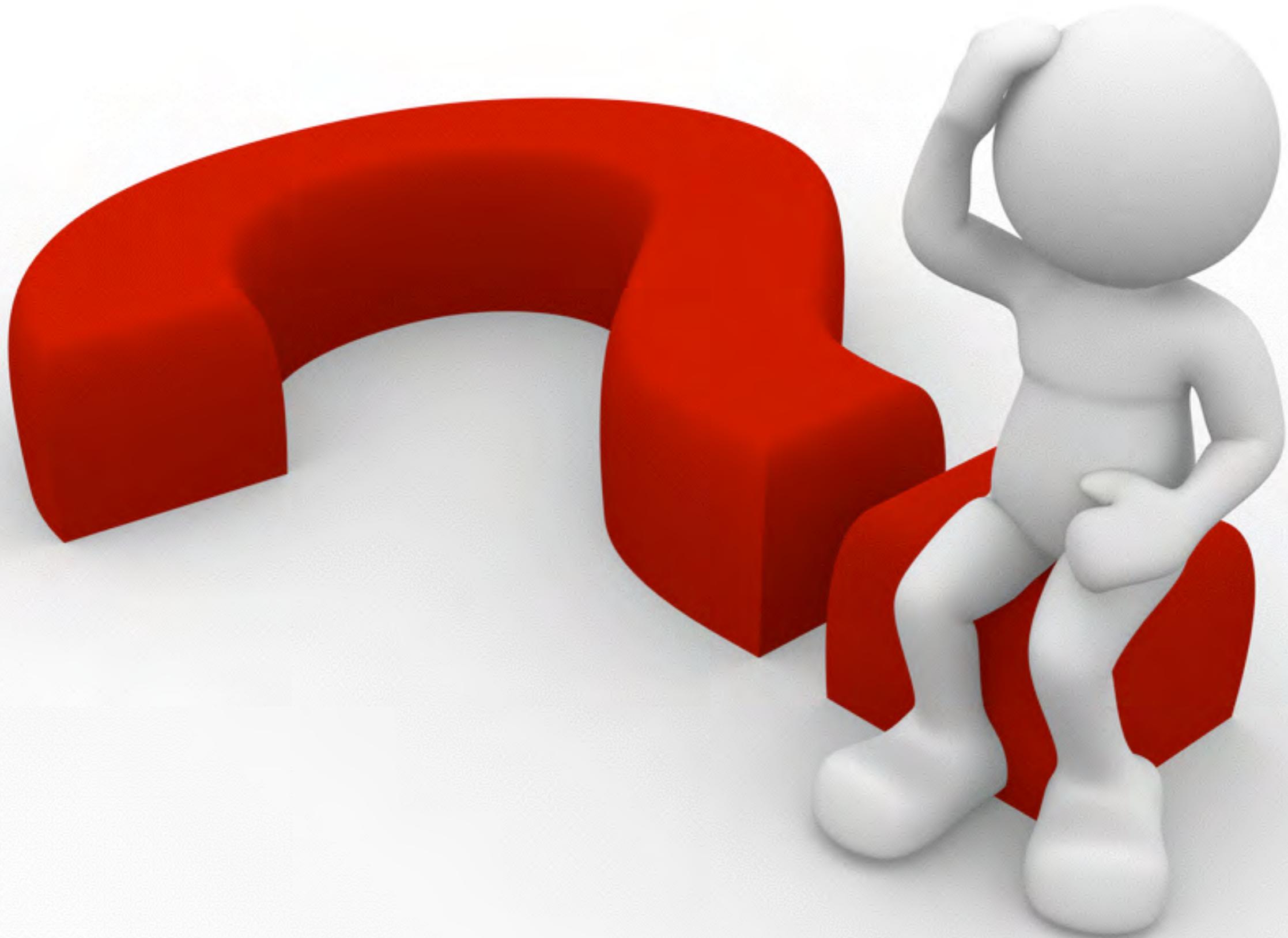


# Look-&-Feel

- WIMP-Systeme haben sehr ähnliche Basiselemente (Windows, Icons, Menus, Pointer, Buttons, etc.)
- Aber: GUIs erscheinen und verhalten sich unterschiedlich!
  - **Look-&-Feel** definiert vereinheitlichtes Erscheinungsbild und Verhalten des GUI



# Java Swing: Pluggable Look and Feel





# Mensch-Computer-Interaktion

## Interaktionsparadigmen

Historie WIMP-GUIs



Xerox PARC: Xerox Alto, 1973





Xerox SDD: Xerox Star 8010, 1981

Example ViewPoint Document

Close Save Reset Save&amp;Edit

## XEROX 6085 Workstation

### User-Interface Design

To make it easy to compose text and graphics, to do electronic filing, printing, and mailing all at the same workstation, requires a revolutionary user interface design.

**Bit-map display** - Each of the pixels on the 19" screen is mapped to a bit in memory; thus, arbitrarily complex images can be displayed. The 6085 displays all fonts and graphics as they will be printed. In addition, familiar office objects such as documents, folders, file drawers and in-baskets are portrayed as recognizable images.

**The mouse** - A unique pointing device that allows the user to quickly select any text, graphic or office object on the display.

### See and Point

All functions are visible to the user on the keyboard or on the screen. The user does filing and retrieval by selecting them with the mouse and touching the MOVE, COPY, DELETE or PROPERTIES command keys. Text and graphics are edited with the same keys.



### Shorter Production Times

Experience at Xerox with prototype workstations has shown shorter production times and thus lower costs, as a function of the percentage of use of the workstations. The following equation can be used to express this:

YEAR	PERCENT USE	6085
1978	95.2	15.8
1980	61.1	39.9
1982	45	55
1984	30	70
1986	10	90
1988	5	95

Table 1: Percentages of use of methods.

### Activity under the old and the new methods

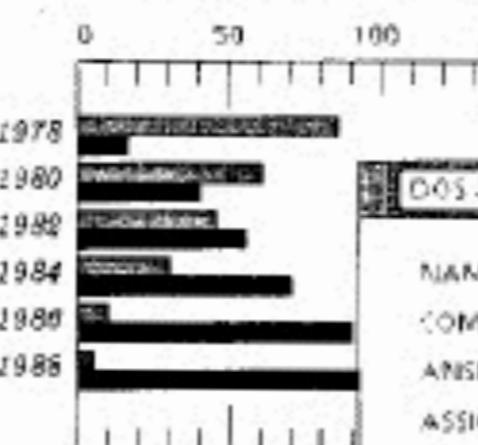


Figure 2: Data from Table 1 drive

$$R(\%) = \sum_{n=1}^N \frac{P_n}{\sum_{i=1}^N P_i} \cdot 100$$

Workstation usage percentages Table 1 and illustrated in Figure 2. 6085 users are likely to do the composition and layout, entire process including printing and di-

NAME	EXTENSION	SIZE	DATE
COMMAND	COM	22677	15-Nov-88
ANSI	SYS	2556	18-Sept-88
ASSIGN	COM	864	28-Nov-88
ATTRIB	EXE	15091	14-Nov-88
BACKUP	COM	17024	20-Nov-88
CHKDSK	COM	9435	24-Oct-88
CHMOD	COM	6529	27-Nov-88
COMP	COM	3018	10-Nov-88
DEBUG	EXE	15364	15-Nov-88

### Text and Graphics

To replace typesetting, the 6085 offers a choice of type fonts and sizes, from 6 point to 36 point:

Here is a sentence of 4-point text.

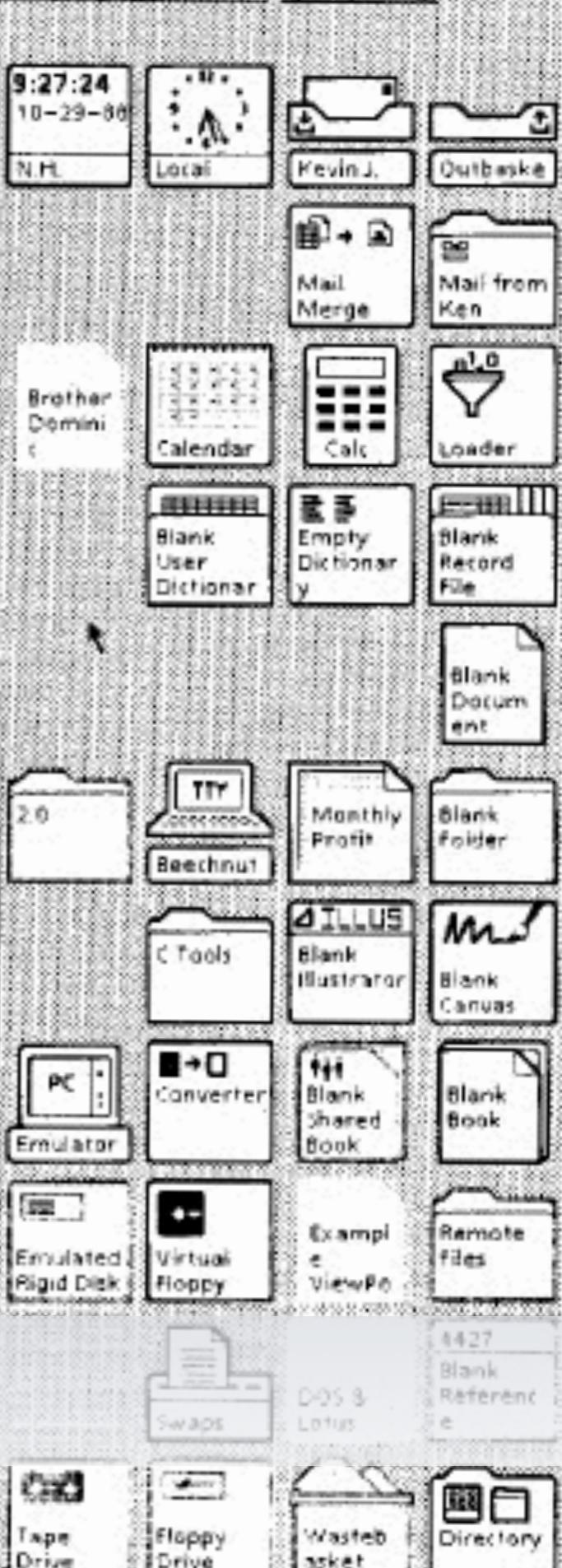
Here is a sentence of 10-point text.

Here is a sentence of 14-point text.

Here is a sentence of 24-point text.

Here is a sentence of 36-point text.

36-point text.



## Xerox SDD: Star Interface, 1981

24-point text.

36-point text.



Commodore: C64, 1982

\*\*\*\*\* COMMODORE 64 BASIC V2 \*\*\*\*\*

64K RAM SYSTEM 38911 BASIC BYTES FREE  
READY.

File Edit View Special

## Mac System Software

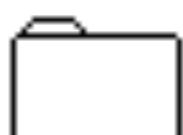
3 items

227K in disk

173K available



System Folder



Empty Folder



SysVersion

System Folder

5 items      211K in folder      173K available

Finder	System	Imagewriter	Note Pad	File	Scrapbook	Clipboard	File
--------	--------	-------------	----------	------	-----------	-----------	------

← →



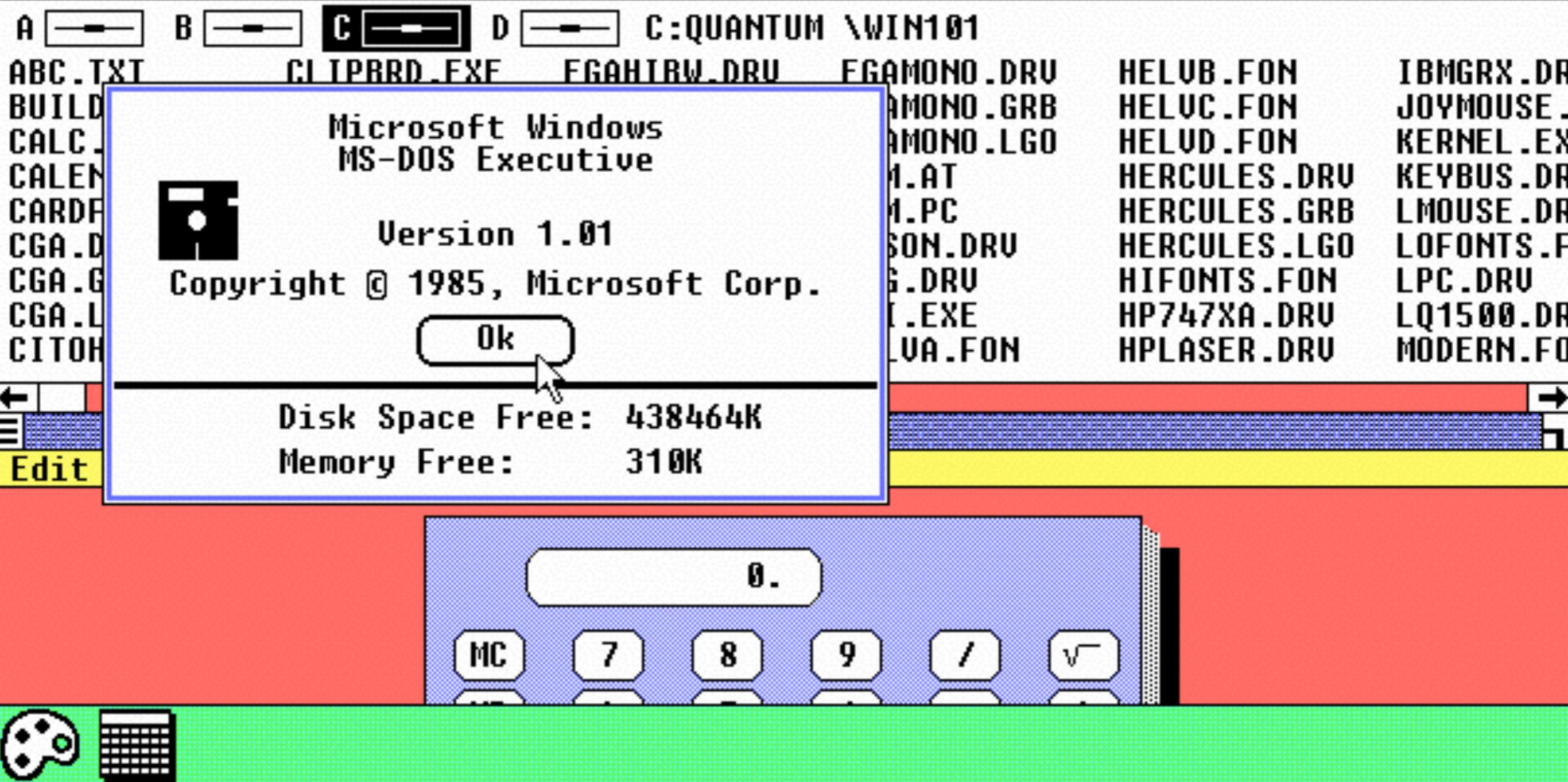
Trash

Apple: Macintosh, 1984



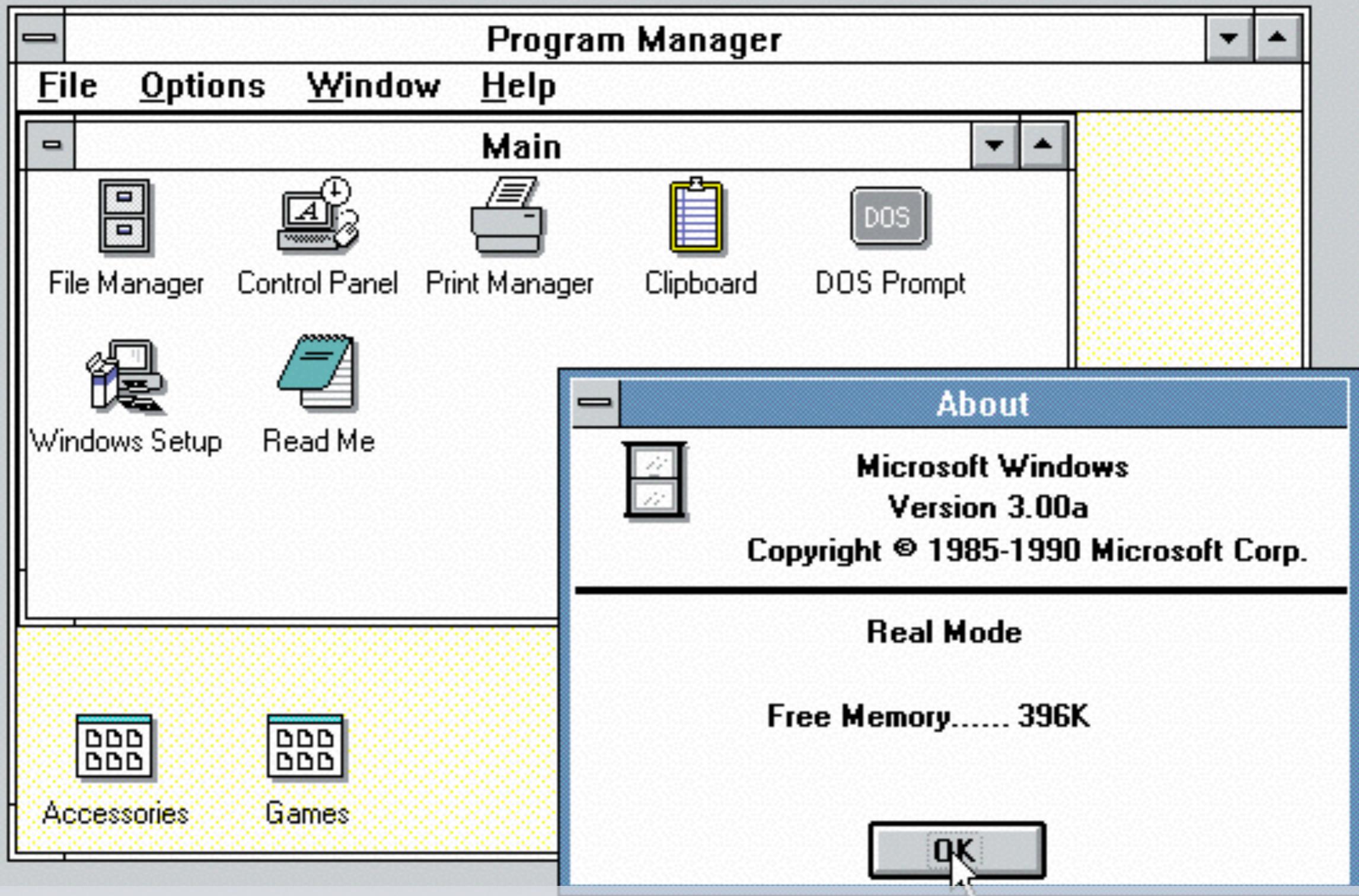
## MS-DOS Executive

File View Special



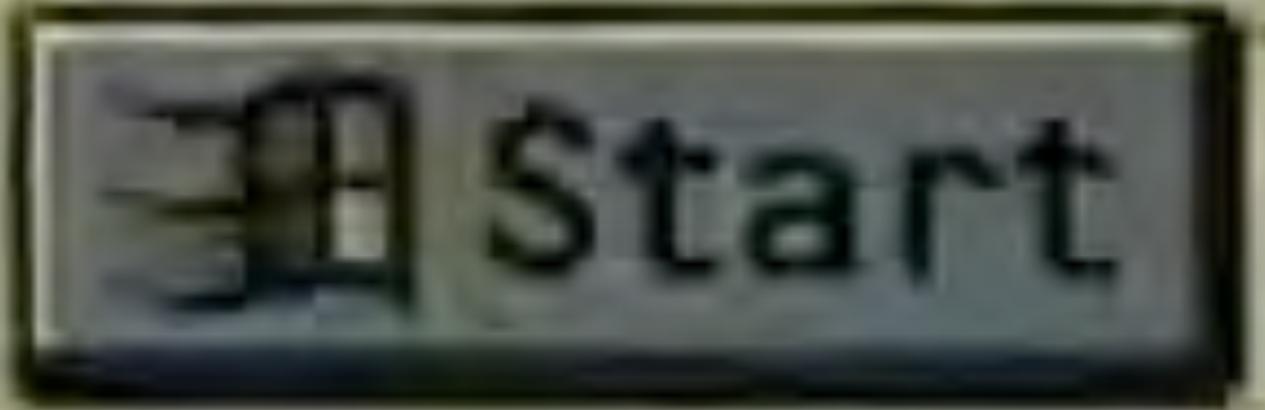
Microsoft: Windows 1.01, 1985

Microsoft: MS-DOS 1.25, 1982



Microsoft: Windows 3.0, 1990







Microsoft®  
**Windows® 95**

## About This Computer



Mac OS 8.1

**Built-in Memory:** 24 MB**Virtual Memory:** Off**Largest Unused Block:** 17.5 MB

™ &amp; © Apple Computer, Inc. 1983-1997

	Apple Personal Diagnostics	1.1 MB	
	Mac OS	5.1 MB	

**Virtual Memory :** is off**Total Memory :** 24 Mb (24576 Kb)**Keyboard :** Extended (ISO)**Software****System :** Version: 8.1 US**Finder :** Version: 8.1**AppleTalk :** Version: 58.1.7, is on (Phase 2)**Disk Cache :** is on, 32 Kb**User Name :** Simon Biber**Macintosh Name :** EAGLEMAC**File Sharing :** is off

QuickDraw Graphics: 32 bit QuickDraw (System Patch), Version: .3

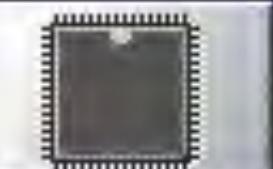
Memory Addressing: 32 bit capable, using 32 bit addressing

**Startup Device :** Slot Address: \$2**Chosen Printer :** No printer has been chosen

Fusion1



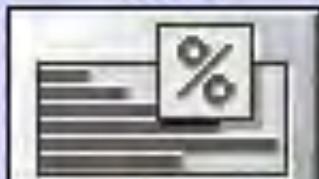
Browse the Internet



Diagnostic Tests



System Info

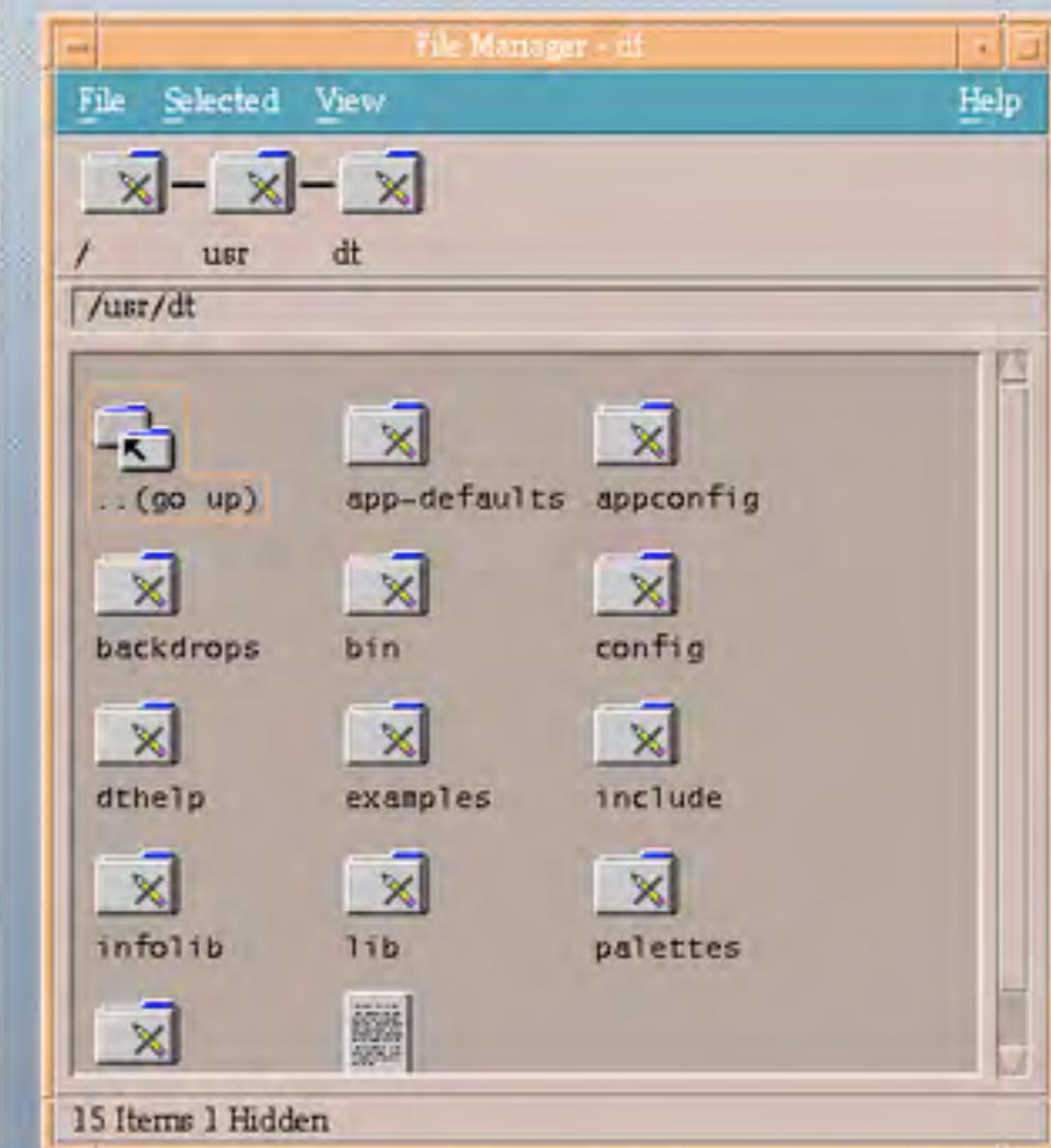
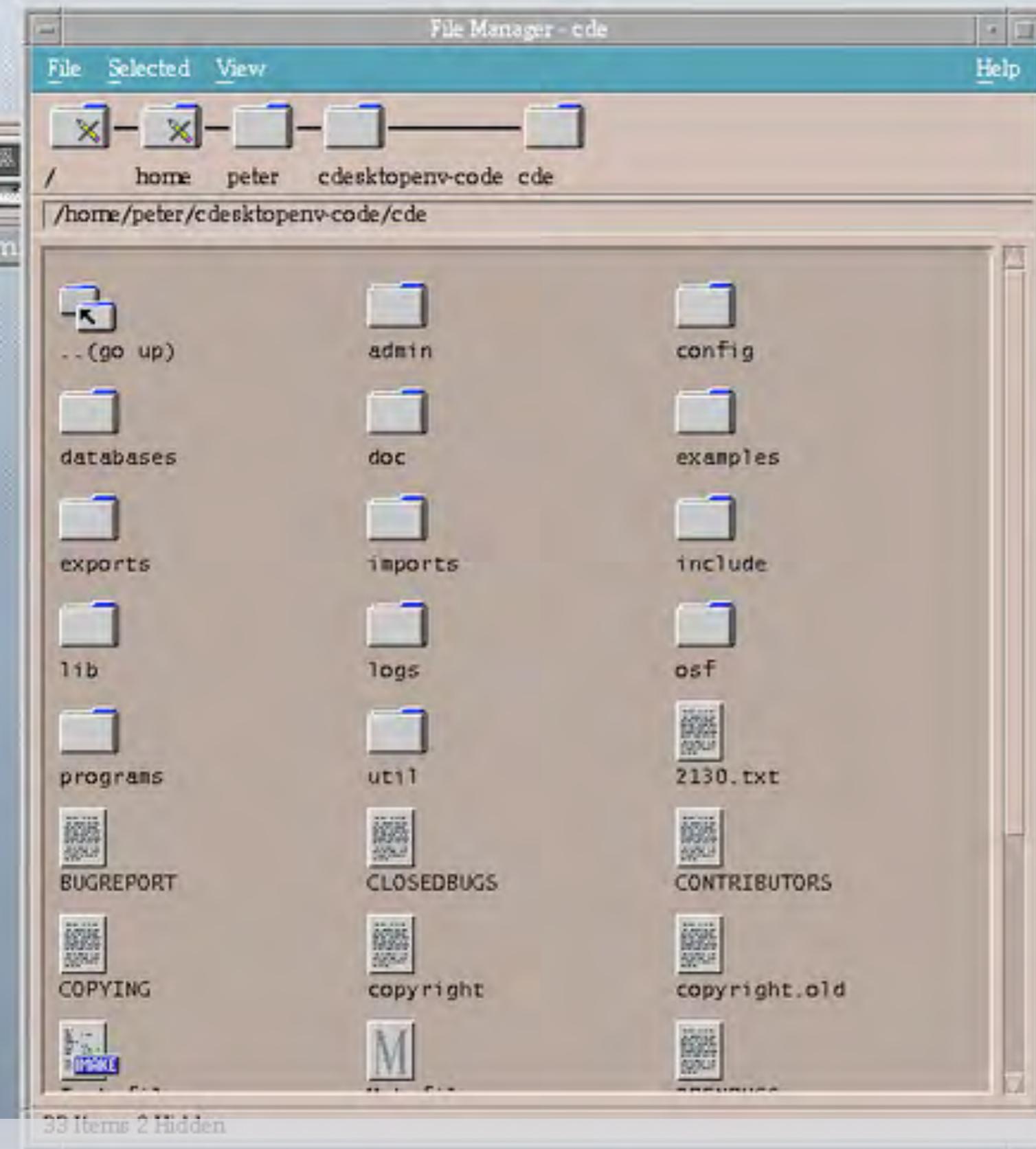


Benchmark Checks



Automated Diagnostics

Apple: Mac OS 8 Platinum, 1997

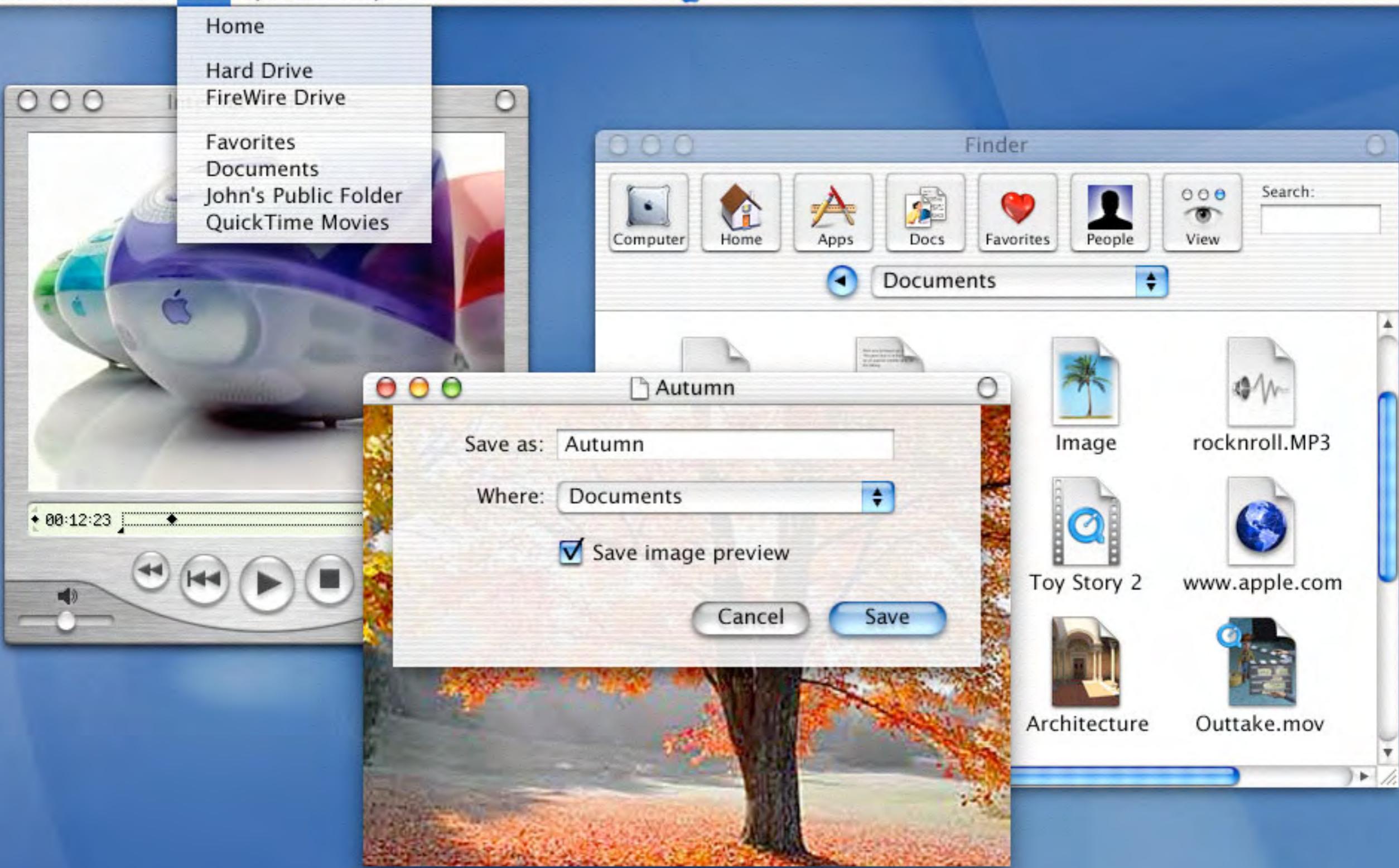


Open Group: CDE 2.2.0, 1997



KDE Dev. Team: KDE 1.0, 1998





# Apple: OS X Cheetah Aqua, 2003



Nathan

Internet  
Internet Explorer

E-mail  
Outlook Express

MSN Explorer

Windows Media Player

Windows Movie Maker

Tour Windows XP

Files and Settings Transfer  
Wizard

- My Documents
- My Recent Documents ▾
- My Pictures
- My Music
- My Computer
- Control Panel
- Printers and Faxes
- Help and Support
- Search
- Run...

All Programs



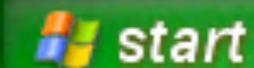
# Microsoft: Windows XP Luna, 2001



Log Off



Turn Off Computer



10:35 AM

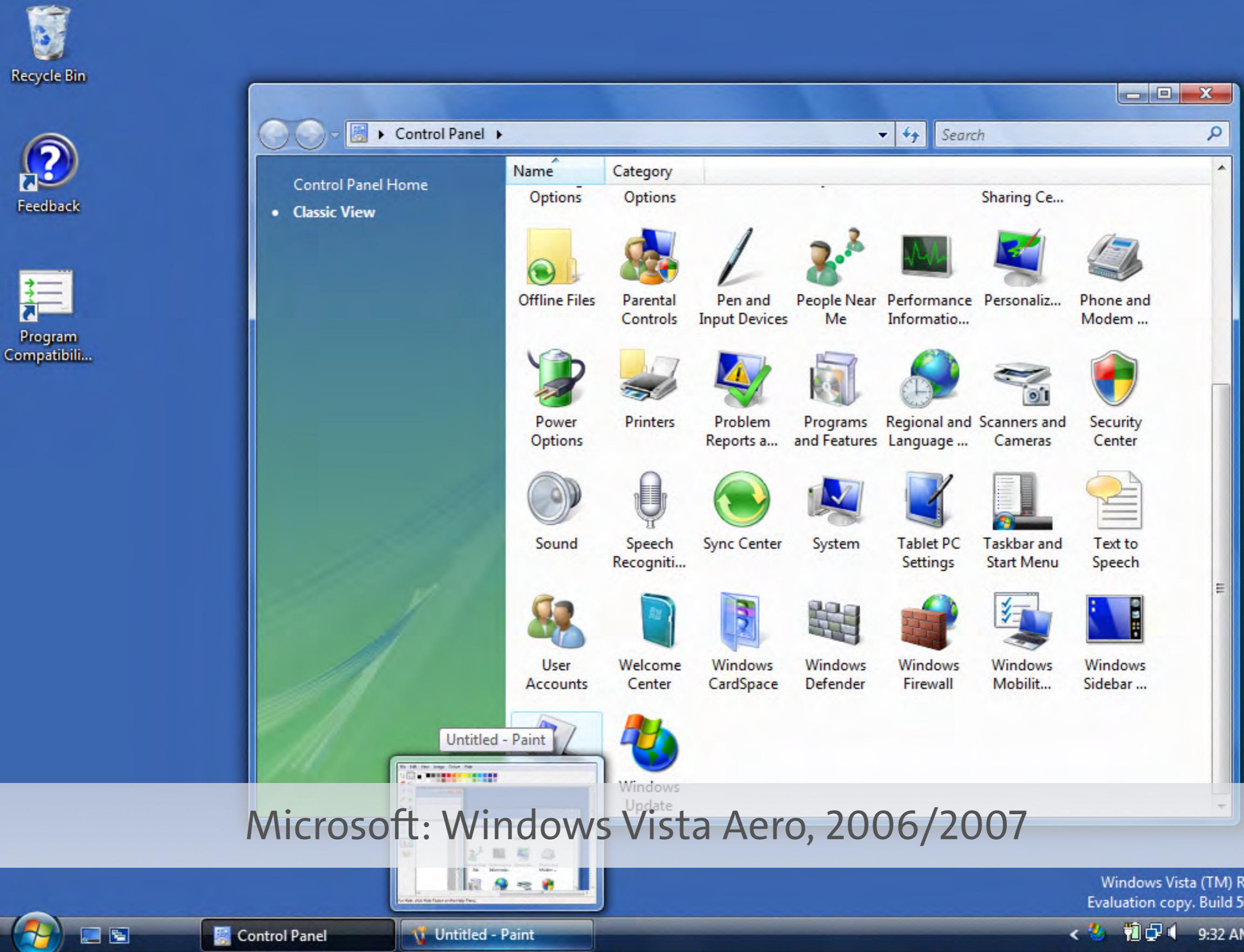


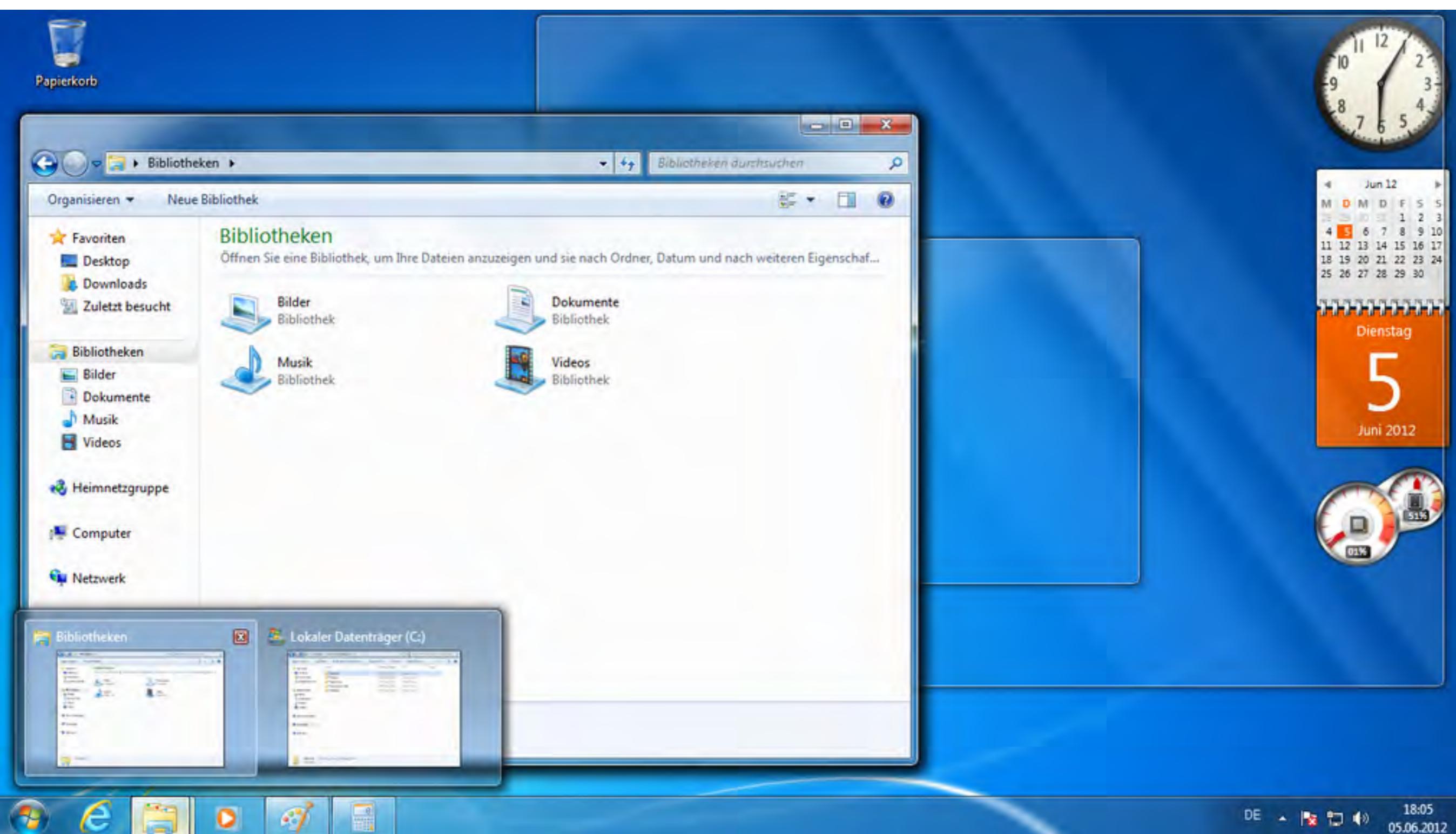
Nathan, to start a  
program just click on it.

To see the programs in this  
room, hold down the F1 key.

Other options

Microsoft: Microsoft Bob-Version 1.00, 1995

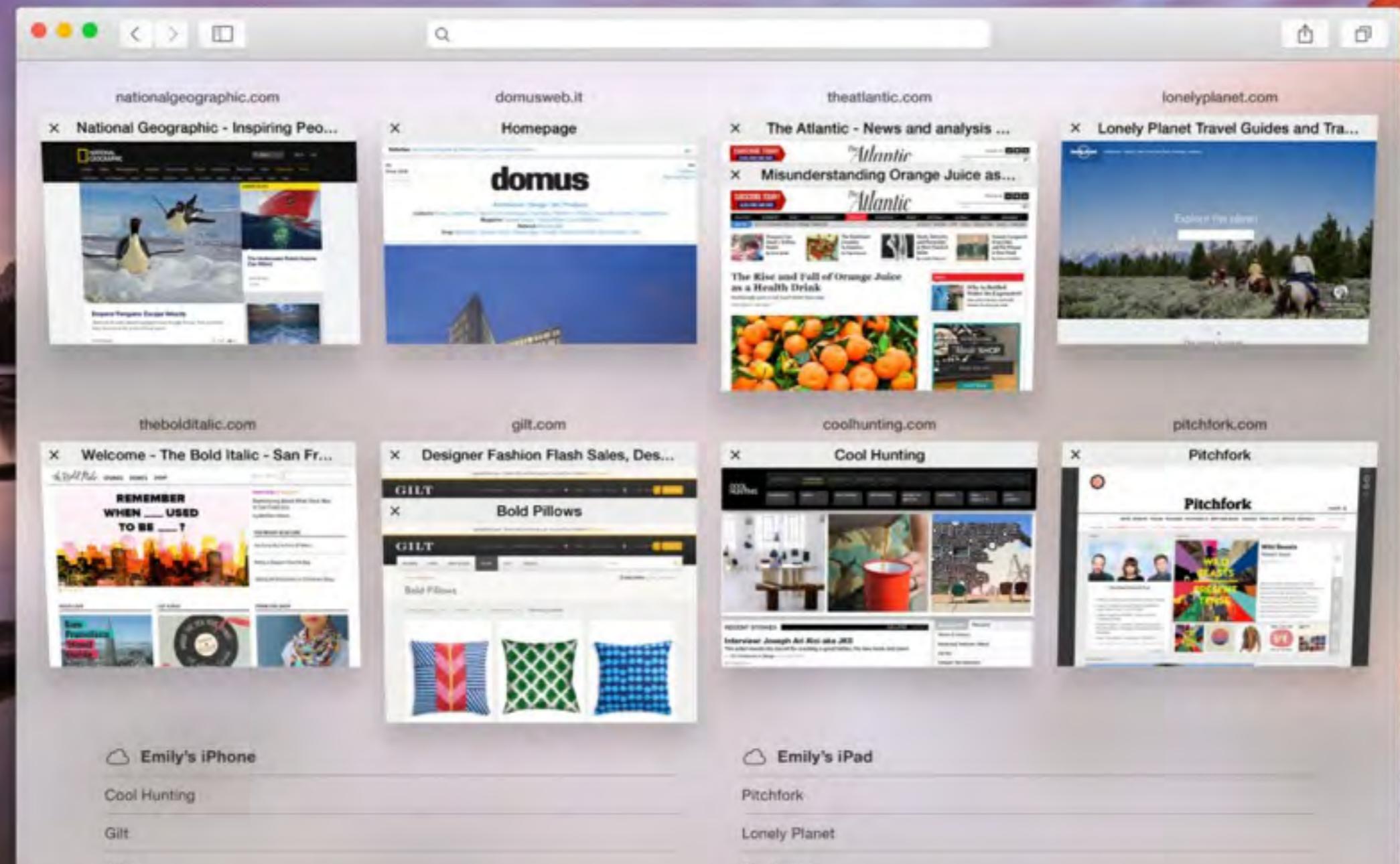




Microsoft: Windows 7, 2009



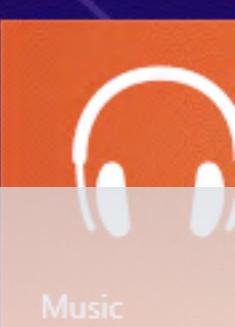
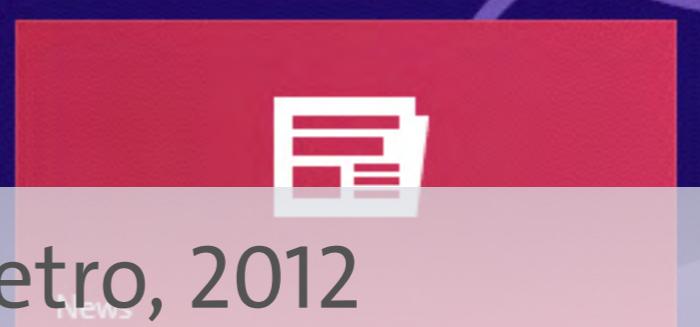
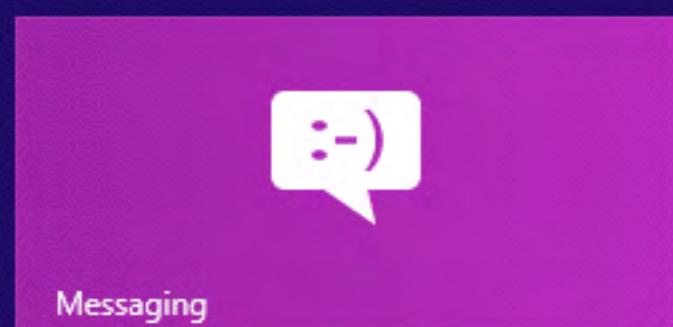
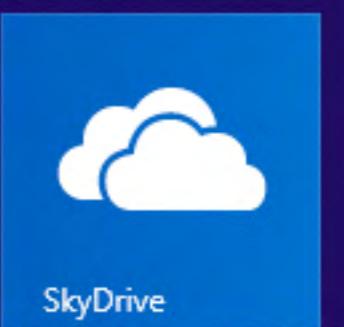
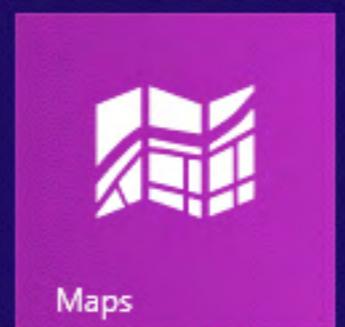
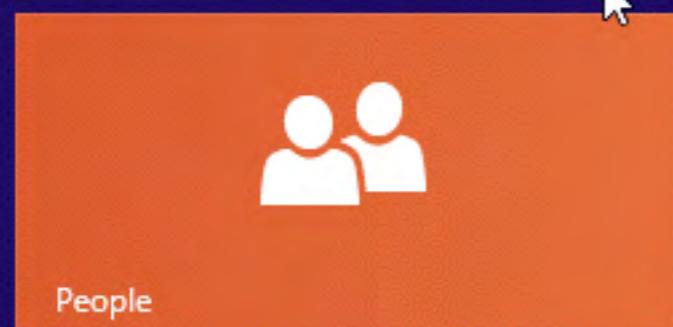
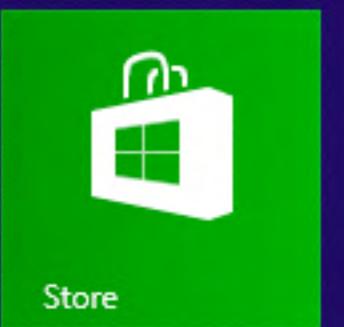
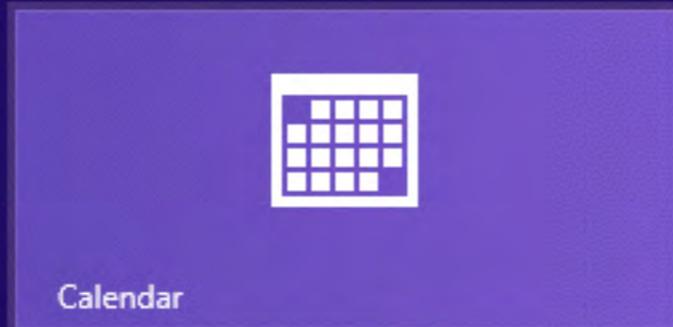
Apple: OS X Lion Aqua, 2011



Apple: OS X Yosemite, 2014

# Start

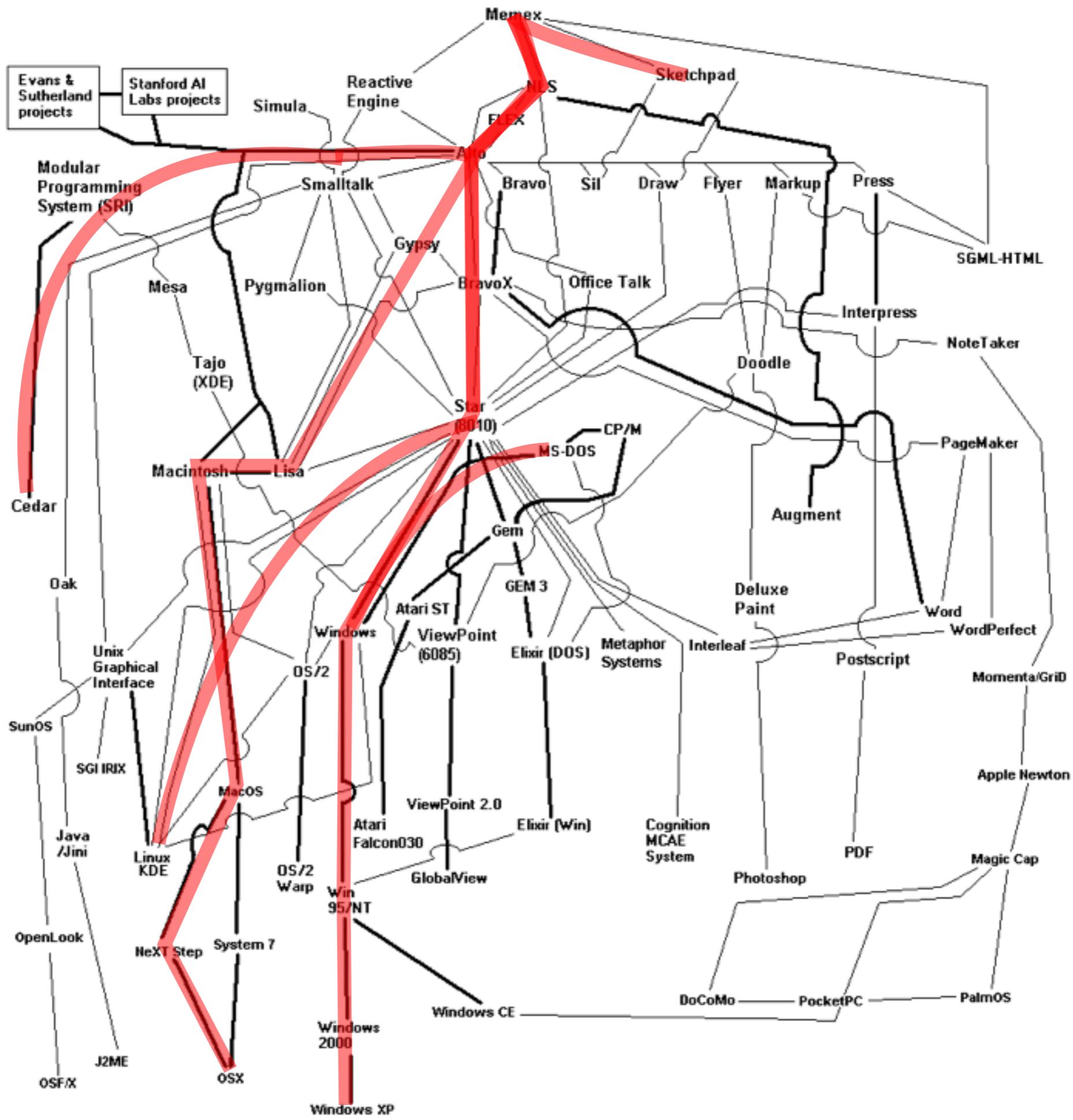
nathan 

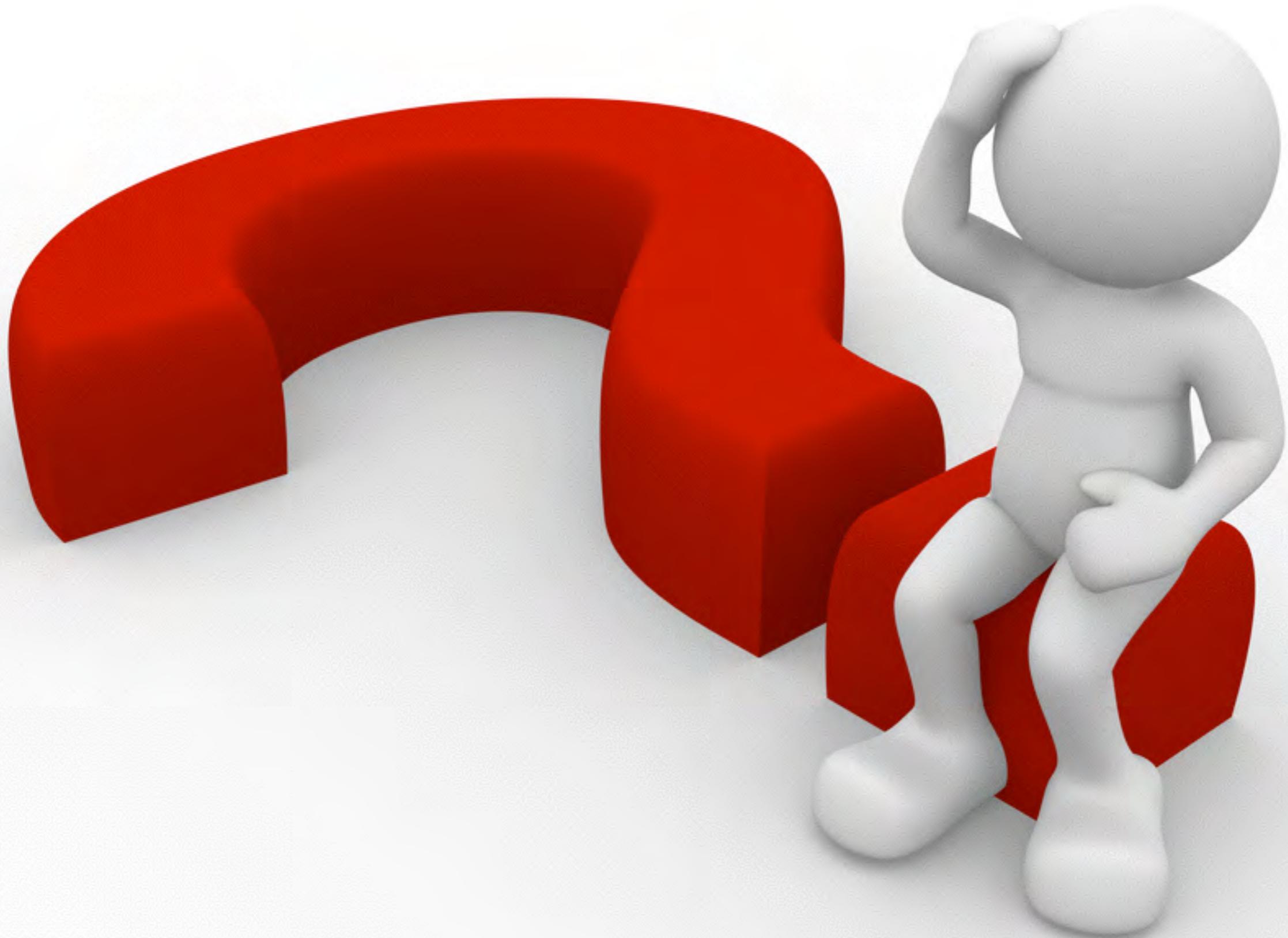


Microsoft: Windows 8 Metro, 2012



Microsoft: Windows 10, 2014







# Mensch-Computer-Interaktion

## Interaktionsparadigmen

### Interface-Typen

# Interface-Typen

1. Kommandosysteme
2. WIMP & GUI
3. Multimedia
4. Virtuelle Realität
5. Informationsvisualisierung
6. Web-basiert

# Interface-Typen

7. Konsumer-Elektronik & -Geräte
8. Mobile-basiert
9. Sprach-basiert
10. Pen-basiert
11. Touch-basiert
12. Gesture-basiert

# Interface-Typen

13. Haptik

14. Multimodalität

15. Shareable

16. Tangible

17. Erweiterte & Gemischte Realität

18. Wearable

# Interface-Typen

19. Robotik

20. Brain-Computer

# Konsumgeräte

- Konsumgeräte (engl. *Consumer-Devices*) sind Maschinen für täglichen Gebrauch, z.B. Waschmaschinen, Fernbedienung, Navigationssysteme ...
  - Aufgabe soll in kurzer Zeit erledigt werden

# Konsumgeräte

## Beispiel



# Mobile User Interfaces

- Mobile User Interfaces erlauben  
ortsabhängige (*engl. location-based*)  
Interaktion



# Sprach-basierte UIs

- Sprach-basierte UIs nutzen natürlichen und gebräuchlichsten Kanal der menschlichen Kommunikation
- symmetrische Modalität
  - Synthese: Texte digital abbilden und in Audio verwandeln
  - Analyse: Computer soll Sprache des Benutzers verstehen



# Pen-basierte UIs

- Pen-basierte UIs (aka **Stift-basierte Eingabegeräte**) erlauben es Benutzern präzise Informationen auf 2D-Fläche einzugeben, z.B. schreiben, zeichnen ...
- Analogie zu Stifteingaben durch induktive Technologien

<http://www.wacom.com>



# Touch-basierte UIs

- Touch-basierte UIs sind Schnittstellen die auf Berührungen des Benutzers reagieren
- Technologien zur Toucherkennung: optisch, resistiv, kapazitiv, projiziert-kapazitiv, induktiv ...



# Air-basierte UIs

- **(Mid-)Air-basierte UIs** sind Schnittstellen, die Gesten im Raum erkennen
- Wesentlicher Unterschied zu Touch-basierten Eingaben sind fehlendes haptisches Feedback sowie ggf. zusätzliche Freiheitsgrade



Microsoft: Kinect, 2010

*Videoplace '88*

**Myron W. Krueger**

with

Katrin Hinrichsen, Tom Gionfriddo,  
Joan Sonnanburg

# Haptische UIs

- **Haptische UI** unterstützen Berührungssinn durch Kraft, Vibration oder Bewegung des Benutzers
- Erzeugung von haptischem Feedback benötigt i.d.R. Instrumentierung des Benutzers



PHANTOM, Haptische Ein-/Ausgabegeräte

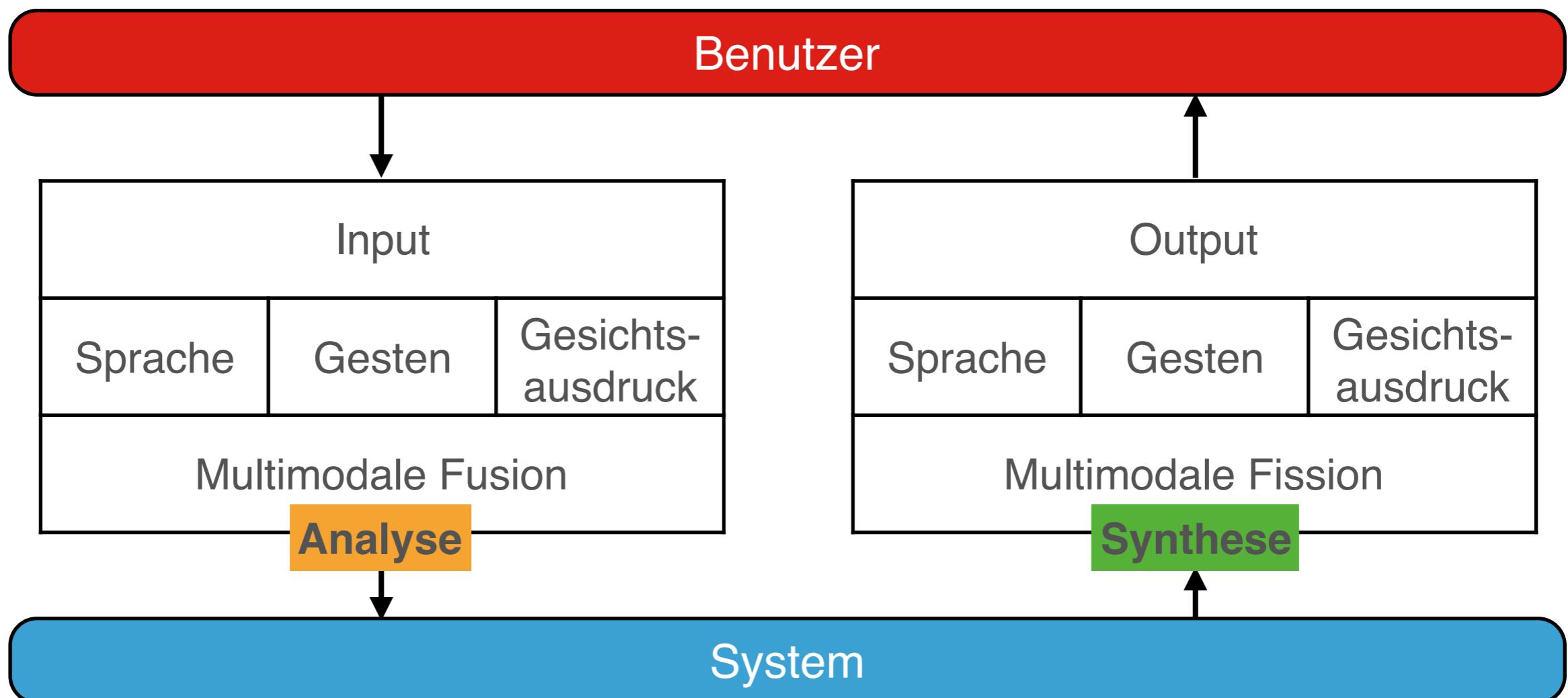
PHANTOM<sup>TM</sup>  
PREMIUM  
SensAble Technologies, Inc.  
Woburn, MA U.S.A.

Disney Research: AIReal, SIGGRAPH, 2013

# Multimodal UIs

- **Multimodal UI** sind Schnittstellen, die mehrere Modalitäten (z.B. Sprache und Gesten) des Benutzers gleichzeitig unterstützen

# Symmetrische Modalität





© 1979 MIT Media Lab

# Put That There November 2, 1979

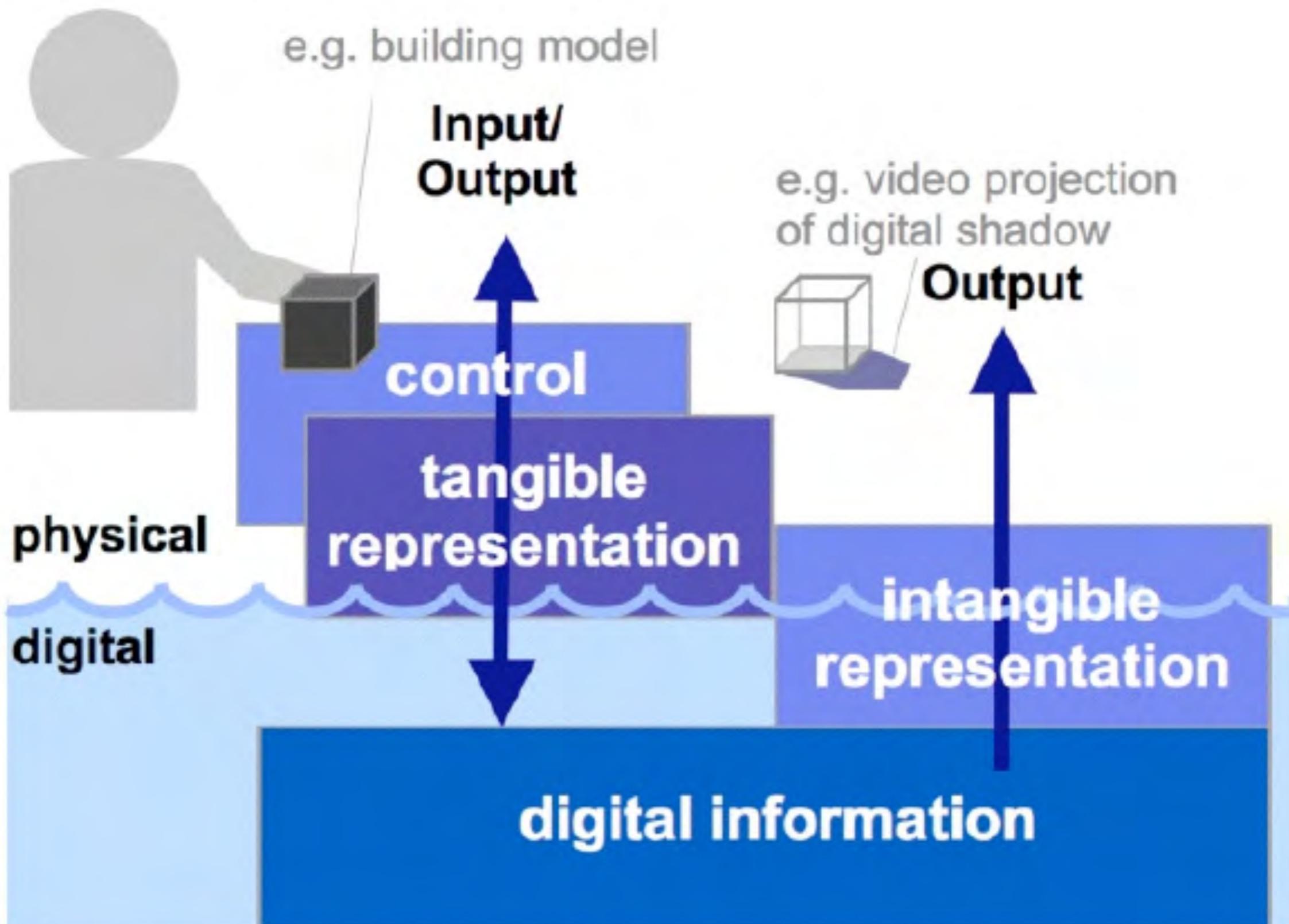
## The Architecture Machine

R. Bolt: *Put That There*, 1979

© 1979 MIT

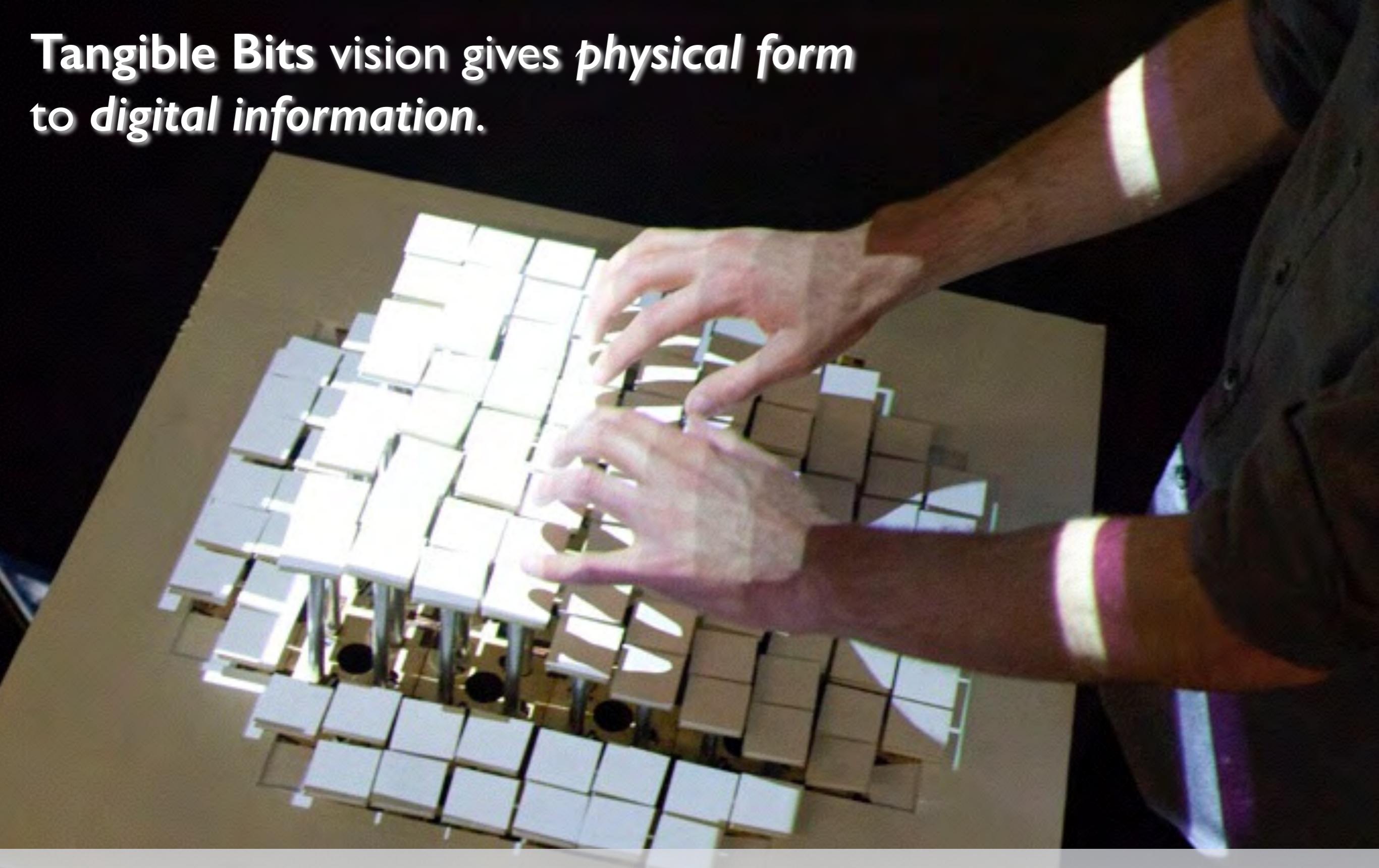
# Tangible UIs

- **Tangible user interface (TUI)** sind Schnittstellen bei denen Personen mit digitalen Informationen durch physikalische Umgebung interagieren können

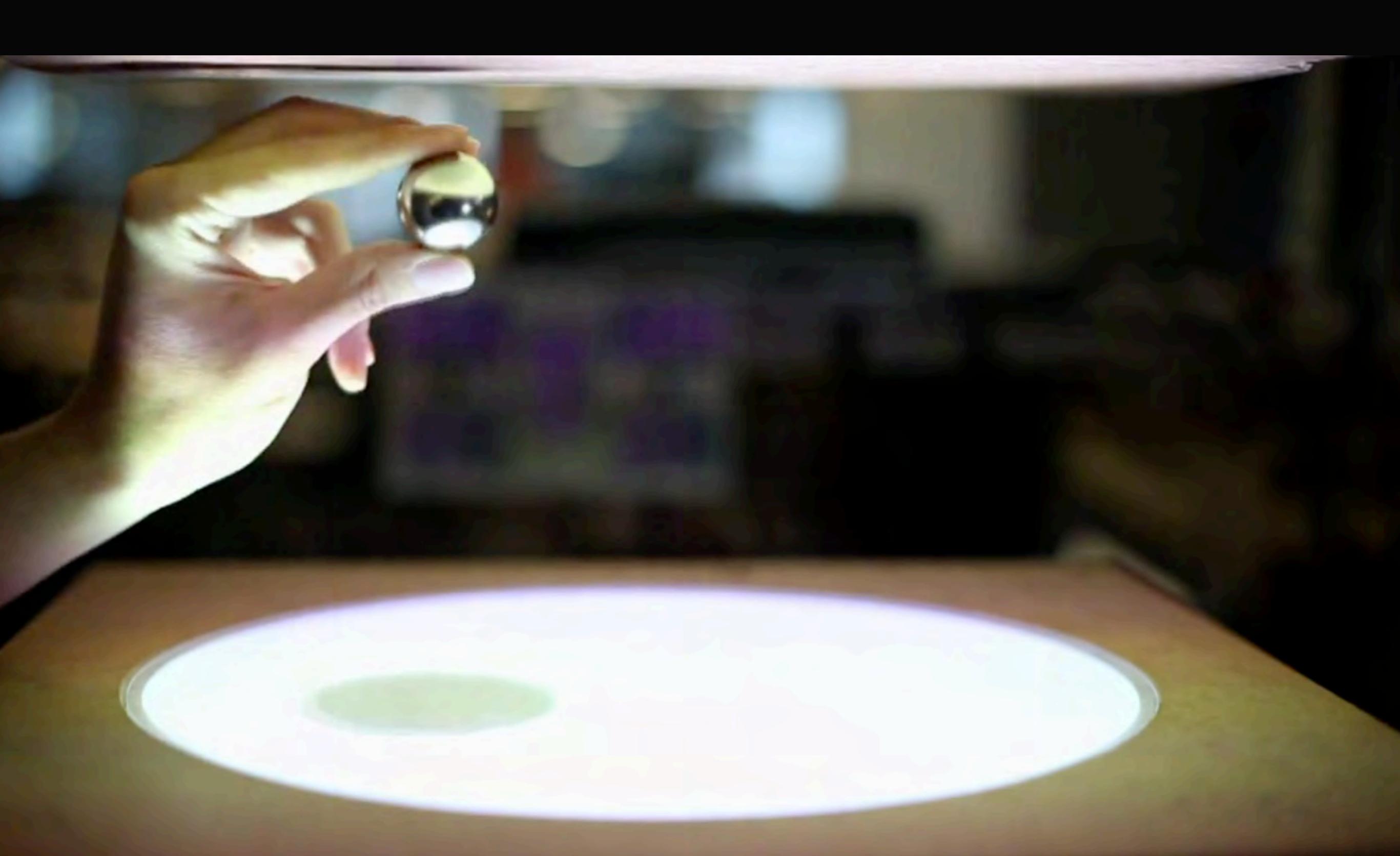


H. Ishii: Tangible UIs, ~2000

**Tangible Bits vision gives *physical form*  
to *digital information*.**



D. Lakatos et al.: Recompose, ACM CHI, 2011



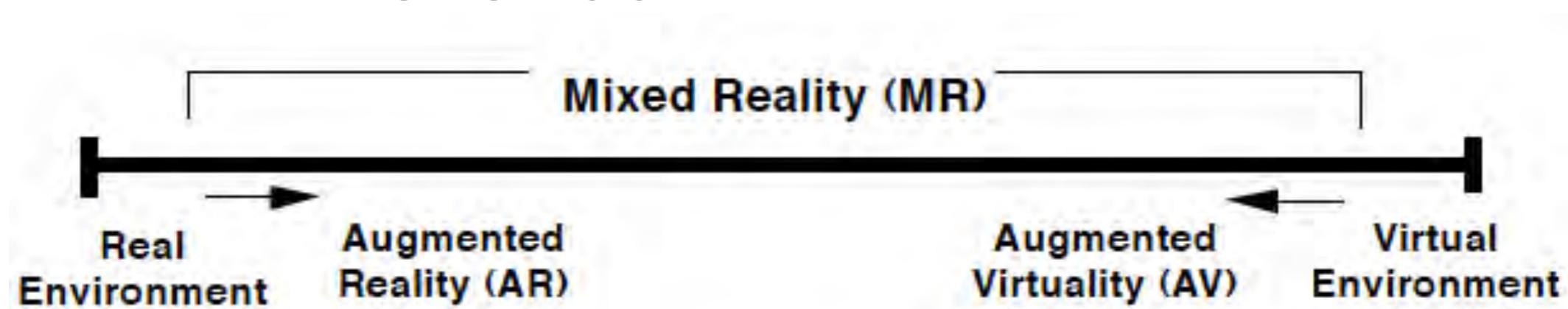
J. Lee et al.: ZeroN, ACM UIST, 2011

# AR & MR

- **Realität:** reale Welt in der wir leben
- **Augmented Reality (AR):** Überlappung der realen Welt durch virtuelle Informationen
- **Augmented Virtuality (AV):** Erweiterung der virtuellen Welt durch Objekte oder Informationen der realen Welt

# AR & MR

- **Virtual Reality (VR)** ist vollständig vom Computer-generierte Umgebungen
- **Mixed Reality (MR)** vereinbart alle o.g. Begriffe
  - **MR Kontinuum**



P. Milgram, F. Kishino: A taxonomy of mixed reality visual displays", IEICE Transactions on Information and Systems, Special issue on Networked Reality, 1994

# Virtual Reality

- Immersive Interfaces erzeugen Illusion der Präsenz (engl. *Sense of Presence*) in virtueller Welt



# Roboter-basierte UIs

- **Roboter-basierte Schnittstellen** ermöglichen Interaktion zwischen Mensch und Computer durch Roboter
  - Forschungsfeld: Human-Robot Interaction



TELESAR V, ACM SIGGRAPH, 2012

# **TELESAR V**

**TELEXISTENCE SURROGATE ANTHROPOMORPHIC ROBOT**

---

