

Ubiquitous Computing und Virtuelle Realität

Jan Peter Krämer Benjamin Grap

12. Juli 2007

Inhalt

- 1 Ubiquitous Computing
 - Anwendungen
 - Interaktion
 - Benutzererlebnis
- 2 Virtuelle und erweiterte Realität
 - Anwendungen
 - Umsetzung
 - Erweiterte Realität
- 3 Daten Visualisierung
 - Technische und numerische Daten
 - Diskrete Merkmale
 - Zeit und Visualisierung
- 4 Zusammenfassung

Was ist Ubiquitous Computing?

Machines that fit the human environment instead of forcing humans to enter theirs will make using a computer as refreshing as a walk in the woods.

Dr. Mark Weiser

- Autor von "The Computer for the 21st Century" (1991)
- benutzte als Erster den Begriff "Ubiquitous Computing"
- war beschäftigt am Xerox PARC
- starb 1999 im Alter von 46 Jahren

Was ist Ubiquitous Computing?

Machines that fit the human environment instead of forcing humans to enter theirs will make using a computer as refreshing as a walk in the woods.

Dr. Mark Weiser



Quelle: www.parc.com

- Autor von "The Computer for the 21st Century" (1991)
- benutzte als Erster den Begriff "Ubiquitous Computing"
- war beschäftigt am Xerox PARC
- starb 1999 im Alter von 46 Jahren

Was ist Ubiquitous Computing?

Weisers Definition

- Menschen sind ständig von Computern umgeben
- genauer: von vielen unterschiedlichen Bausteinen verschiedener Größe
- PDAs oder Tablett-PCs sind ausgeschlossen

Unsere Definition

- UbiComp umfasst alles außer dem Desktop-PC
- auch PDAs und Tablett-PCs

Was ist Ubiquitous Computing?

Weisers Definition

- Menschen sind ständig von Computern umgeben
- genauer: von vielen unterschiedlichen Bausteinen verschiedener Größe
- PDAs oder Tablett-PCs sind ausgeschlossen

Unsere Definition

- UbiComp umfasst alles außer dem Desktop-PC
- auch PDAs und Tablett-PCs

Die Suche nach der Killerapplikation

Annahme

- es gibt eine Killerapplikation
- es wird eine Infrastruktur geschaffen
- dadurch werden weitere Applikationen möglich

Aktuelle Applikation

- Mobile Kommunikation



© Nokia

Die Suche nach der Killerapplikation

- Desktop-PCs trotz mobiler Kommunikation (noch) nicht überflüssig
- ⇒ Es sind mehrere Funktionen nötig, um Ubi-comp zum Durchbruch zu verhelfen:
- kontext-sensitive Anwendungen
 - automatisierte Speicherung von Ereignissen
 - anhaltende Interaktion



©Apple Inc.

Kontext-sensitive Anwendungen

- Applikationen sollen sich der Umgebung (Kontext) anpassen
- Bestimmung des Kontextes ist möglich mit 5 Fragen:
 - Wo?
 - Wer?
 - Wann?
 - Was?
 - Warum?
- nicht immer sind absolute Informationen notwendig

Die Wo-Frage

- wird bereits auf vielfältige Weise beantwortet
- Beantwortung ist unterschiedlich genau
- per GPRS-Funkzelle, GPS oder RFID

Die Wo-Frage

- wird bereits auf vielfältige Weise beantwortet
- Beantwortung ist unterschiedlich genau
- per GPRS-Funkzelle, GPS oder RFID

Location Based Services

- bieten ortsabhängige Inhalte
- sind durch andere Kontexte erweiterbar
- Beispiel: Aufenthaltsort von Freunden



<http://www.helio.com>

Die Wann-Frage

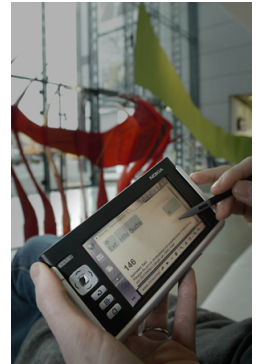
- absolute Zeit ist leicht zu ermitteln (Datum, Uhrzeit)
- oft ist die Zeitspanne ausreichend

Die Wann-Frage

- absolute Zeit ist leicht zu ermitteln (Datum, Uhrzeit)
- oft ist die Zeitspanne ausreichend

Museums Führer

- Aufenthaltszeit kann als Interesse gewertet werden
- Das Benutzererlebnis wird individuell angepasst



www.kunsthausegraz.steiermark.at

Die Wann-Frage

- absolute Zeit ist leicht zu ermitteln (Datum, Uhrzeit)
- oft ist die Zeitspanne ausreichend

Mobile Fahrplanauskunft

- Uhrzeit wird mit einbezogen
- kombiniert mit Ort ergibt sich Anfrage

Die Wer-Frage

- bekannte Methode: Benutzername
- Speicherung von Vorlieben
- Geheimhaltung privater Daten
- sicherheitskritisch



©Lenovo

Die Was-Frage

erfassbar durch:

- verwendete Anwendung
- zusätzliche Sensoren
- bisherige Interaktion
- Aufmerksamkeitsfokus (Blickrichtung)

Die Was-Frage

erfassbar durch:

- verwendete Anwendung
- zusätzliche Sensoren
- bisherige Interaktion
- Aufmerksamkeitsfokus (Blickrichtung)

Location Based Services

Benutzer hat nach Restaurant gesucht \Rightarrow Ziel auf GPS Gerät übertragen



©GPS GmbH

Die Was-Frage

erfassbar durch:

- verwendete Anwendung
- zusätzliche Sensoren
- bisherige Interaktion
- Aufmerksamkeitsfokus (Blickrichtung)

Elektronischer Museumsguide der TU Wien

- erfasst die Blickrichtung des Trägers
- → spielt entsprechende Informationen ab



©TU Wien

Die Warum-Frage

- sehr schwer zu beantworten
- durch zusätzliche sensorische Daten möglicherweise beantwortbar
- bisher gibt es keine Lösung

Automatisches Speichern

- Hilfe beim Erinnern und Organisieren von Informationen
- unterstützt spätere Aufarbeitung und Verknüpfung von Informationen
- erstes Konzept von Vannevar Bush: Memex
- weiterentwickelt in Microsoft MyLifeBits



©Microsoft

Eingabe - implizite Interaktion

- natürlicher Umgang mit Computern durch implizite Interaktion
- ermöglicht „unausdrücklich“ Umgang mit Anwendungen
- intuitive Handlungen werden von der Anwendung umgesetzt



©Apple Inc.



©WeberHaus

Eingabe - explizite Interaktion

- angelehnt an natürliche Formen
- schrift- und sprachbasierte Interaktion
- zwecks robuster Erkennung: Zwischenformen möglich
- Gestenerkennung
- Aufzeichnung von Schrift und Sprache auch ohne Erkennung sinnvoll



©Fujitsu Siemens

Eingabe - explizite Interaktion

- angelehnt an natürliche Formen
- schrift- und sprachbasierte Interaktion
- zwecks robuster Erkennung: Zwischenformen möglich
- Gestenerkennung
- Aufzeichnung von Schrift und Sprache auch ohne Erkennung sinnvoll



©2007 ShapeWriter, Inc.

©ShapeWriter Inc.

Eingabe am Bildschirm

- interaktive Displays gewinnen an Bedeutung
- bekannt von PDAs und Tablett-PCs
- Bedienlogik: ähnlich der Maus
- große Displays für gemeinsame Arbeit



©Multimedia Campus Kiel

Multitouch

- erlaubt Verarbeitung von mehreren Eingaben gleichzeitig
- dadurch sind neue Formen der Interaktion möglich
- Technologie bekannt seit 1985 (Universität in Toronto)
- bekannt geworden durch Apple iPhone, Microsoft Surface



© Microsoft Corp.



© Apple

Ausgabe

- unterteilt in Inch- Foot- und Yard-Klasse



©Apple



©Apple



©Smart Technologies Inc.

Verschieben von Information

- Daten müssen flexibel zwischen Displays verschiebbar sein



Ambient Displays

- herkömmliche Displays benötigen Aufmerksamkeit
- Ziel: unaufdringliche Darstellung von Information
- also: alternative Designs der Ausgabe
- Nutzung von Objekten der Umgebung

Ambient Displays

- herkömmliche Displays benötigen Aufmerksamkeit
- Ziel: unaufdringliche Darstellung von Information
- also: alternative Designs der Ausgabe
- Nutzung von Objekten der Umgebung



Aus: Water Lamp and Pinwheels: Ambient Projection of Digital Information into Architectural Space von Andrew Dahley, Craig Wisneski und Hiroshi Ishii

Ziele

- dauerhafter Zugriff auf Computer
- nahtlose Integration in den Alltag
- Unterstützung des Benutzers ohne Mehrarbeit für den Nutzer

Drei Theorien zur Beschreibung:

- Aktivitätstheorie
- situationsbezogene Reaktion
- verteilte Wahrnehmung

Ziele

- dauerhafter Zugriff auf Computer
- nahtlose Integration in den Alltag
- Unterstützung des Benutzers ohne Mehrarbeit für den Nutzer

Drei Theorien zur Beschreibung:

- Aktivitätstheorie
- situationsbezogene Reaktion
- verteilte Wahrnehmung

Aktivitätstheorie

- Nutzer ist frei in der Wahl seiner Arbeitsabläufe
- System reagiert auf Umgebung und Nutzer
- Computer greift unterstützend ein

Beispiel: Fahrassistenzsysteme im Auto

- Fahrlichtassistent
- Scheibenwischer mit Regensensor
- Abstandskontrolle
- Einparksysteme

Aktivitätstheorie

- Nutzer ist frei in der Wahl seiner Arbeitsabläufe
- System reagiert auf Umgebung und Nutzer
- Computer greift unterstützend ein

Beispiel: Fahrassistenzsysteme im Auto

- Fahrlichtassistent
- Scheibenwischer mit Regensensor
- Abstandskontrolle
- Einparksysteme

Situationsbezogene Reaktion

- Menschen improvisieren
- System nutzt dies und liefert Informationen
- Entscheidungen des Benutzers werden beeinflusst

Beispiel: Fahrassistenzsysteme im Auto

Situationsbezogene Reaktion

- Menschen improvisieren
- System nutzt dies und liefert Informationen
- Entscheidungen des Benutzers werden beeinflusst

Beispiel: Fahrassistenzsysteme im Auto



© BMW

Verteilte Wahrnehmung

- Computer erhält und erzeugt Informationen
- Benutzerentscheidungen werden verbessert
- Computer kann direkt Einfluss nehmen

Beispiel: Fahrassistenzsysteme im Auto

Verteilte Wahrnehmung

- Computer erhält und erzeugt Informationen
- Benutzerentscheidungen werden verbessert
- Computer kann direkt Einfluss nehmen

Beispiel: Fahrassistenzsysteme im Auto



<http://www.network-on-wheels.de>

Was ist virtuelle Realität?

- Computersimulation der echten oder einer erfundenen Realität
- erlaubt Erlebnis von realistischen Situationen
- ermöglicht Darstellung sonst unsichtbarer Teile der Realität
- Ziel: vollständiges Eindringen der Nutzer in virtuelle Realität

Was ist virtuelle Realität?

- Computersimulation der echten oder einer erfundenen Realität
- erlaubt Erlebnis von realistischen Situationen
- ermöglicht Darstellung sonst unsichtbarer Teile der Realität
- Ziel: vollständiges Eindringen der Nutzer in virtuelle Realität

Beispiel: Computerspiele



Aus: Lokosim



©PC-Games



flickr, Nutzer: RockySassoon

- erstmalige Verknüpfung von Internet und VR

VR-Anwendungen für spezifische Aufgaben

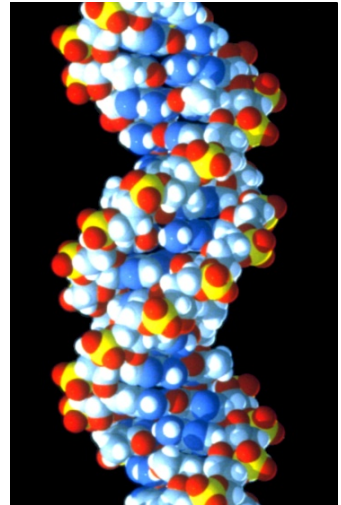
- Erstellung virtueller Prototypen
- Visualisierung unsichtbarer Aspekte der Realität
- Simulation für alle Sinne möglich
- virtuelles Trainingsgelände



©cat-a-pult.de

VR-Anwendungen für spezifische Aufgaben

- Erstellung virtueller Prototypen
- Visualisierung unsichtbarer Aspekte der Realität
- Simulation für alle Sinne möglich
- virtuelles Trainingsgelände



©biologie.de

VR-Anwendungen für spezifische Aufgaben

- Erstellung virtueller Prototypen
- Visualisierung unsichtbarer Aspekte der Realität
- Simulation für alle Sinne möglich
- virtuelles Trainingsgelände



©US Navy

Wahrnehmung

- visuell (Sehen)
- akustisch (Hören)
- taktil (Tastsinn)
- vestibulär
(Gleichgewichtssinn)
- bisher aussen vor: Geruch
und Geschmack



Ars Electronica Center

Wahrnehmung

- visuell (Sehen)
- akustisch (Hören)
- taktil (Tastsinn)
- vestibulär
(Gleichgewichtssinn)
- bisher aussen vor: Geruch
und Geschmack



www.3d-brillen.de

Wahrnehmung

- visuell (Sehen)
- akustisch (Hören)
- taktil (Tastsinn)
- vestibulär
(Gleichgewichtssinn)
- bisher aussen vor: Geruch
und Geschmack



Foto: VR Realities

Wahrnehmung

- visuell (Sehen)
- akustisch (Hören)
- taktil (Tastsinn)
- vestibulär
(Gleichgewichtssinn)
- bisher aussen vor: Geruch
und Geschmack



www.senseable.com

Wahrnehmung

- visuell (Sehen)
- akustisch (Hören)
- taktil (Tastsinn)
- vestibulär
(Gleichgewichtssinn)
- bisher aussen vor: Geruch
und Geschmack



www.phenomatics.com

Wahrnehmung

- visuell (Sehen)
- akustisch (Hören)
- taktil (Tastsinn)
- vestibulär
(Gleichgewichtssinn)
- bisher aussen vor: Geruch
und Geschmack

Interaktion

- klassische Interfaces (Maus und Tastatur)
- Gestenerkennung
- Trackingtechniken
- Simulator



www.combimouse.com

Interaktion

- klassische Interfaces (Maus und Tastatur)
- Gestenerkennung
- Trackingtechniken
- Simulator



www.simulus.org P5 und Nintendo Powerglove

Interaktion

- klassische Interfaces (Maus und Tastatur)
- Gestenerkennung
- Trackingtechniken
- Simulator



©TMP-Mediagroup

Interaktion

- klassische Interfaces (Maus und Tastatur)
- Gestenerkennung
- Trackingtechniken
- Simulator



Boeing 747-400 Flugsimulator der Lufthansa Flugschulung

©Lufthansa

Was ist erweiterte Realität?

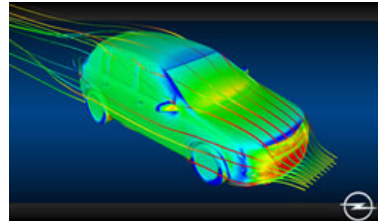
- VR: nicht zwingend Bezug zur Realität \leftrightarrow ER: Vermischen von realen und virtuellen Elementen
- VR: grenzt Benutzer aus \leftrightarrow ER: Interaktion zwischen Benutzern bleibt erhalten
- Unterstützung von Teamarbeit



©Fraunhofer FIT ARTHUR

3-D-Daten-Repräsentation

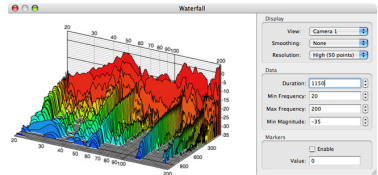
- klassifizierbar nach Anzahl der Dimensionen, die mit realen Dim. korrespondieren
- wenn alle → Darstellung in VR möglich
- wenn keine → reliefartige Darstellung



©ANSYS Inc.

3-D-Daten-Repräsentation

- klassifizierbar nach Anzahl der Dimensionen, die mit realen Dim. korrespondieren
- wenn alle → Darstellung in VR möglich
- wenn keine → reliefartige Darstellung



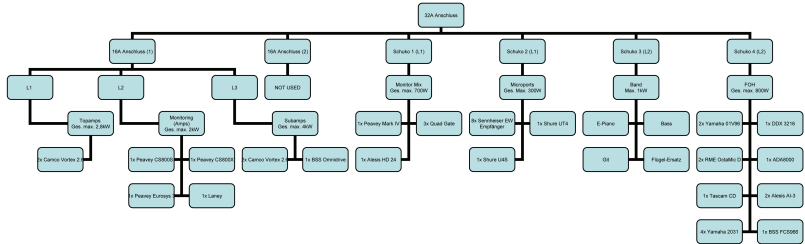
©FuzzMeasure Pro2

Diskrete Merkmale

- komplexere Strukturen:
 - Hierarchien
 - Netzwerke
 - freier Text
- Ansatz zur Darstellung: Messung von Ähnlichkeit
- dann Darstellung in Graphen möglich

Verbreitete 2-D-Darstellungen

Organigramme

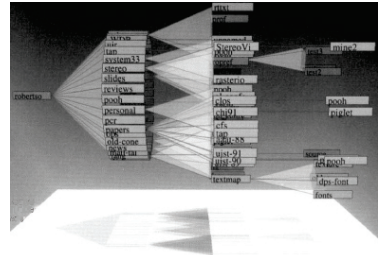


Erstellt in PowerPoint

- werden sehr breit und unübersichtlich

3-D-Darstellungen

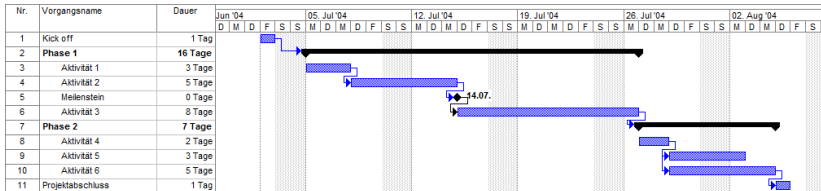
- Anordnung der Objekte in 3-D-Räumen
- mehr Platz und Übersichtlichkeit
- manche Objekte sind verdeckt
- dennoch kann die Struktur insgesamt erfasst werden



Aus George Robertson, u.A.: Information visualization using 3d interactive animation

Visualisierung von Zeit als Merkmal

- Daten pro Zeiteinheit: z.B. Balkendiagramm
- Daten als Bilder in zeitlicher Abfolge
- zeitliche Vorgänge: Zeitleisten
- Sonderform: Gantt-Diagramm



Aus: Wikipedia, erstellt in: MS Project

Ubiquitous Computing

- Menschen sind ständig von Computern umgeben
- wichtige Applikationen:
 - mobile Kommunikation
 - Erkennen der Umgebung
 - (automatisches) Speichern von Ereignissen
- neue Formen der Ein- und Ausgabe nötig

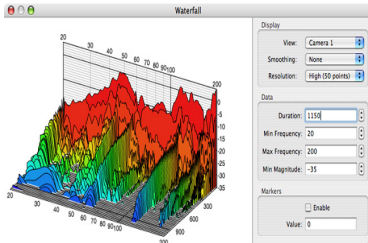
Virtuelle und erweiterte Realität

- Virtuelle Realität
 - Welt, in die der Nutzer eintauchen kann
 - kann für bestimmte Anwendungen optimiert werden
 - wirtschaftlich
- erweiterte Realität
 - Verknüpfung von realer und computergenerierter Welt

Daten-Visualisierung

- Repräsentation von numerischen Daten in 3-D möglich
→ Darstellung in VR denkbar
- diskrete Merkmale durch Ähnlichkeit zu ordnen
→ Darstellung als Baum (evtl. in 3-D)
- zeitliche Abfolge wird als solche Dargestellt
- zeitliche Darstellung sollte manipulierbar sein

Fazit



Ende

Vielen Dank für Eure Aufmerksamkeit!