

Symbiose von Mensch und Information

Interaktion mit unsichtbaren Computern

Albrecht Schmidt
Ludwig-Maximilians-Universität München
<http://www.hcilab.org>

Sind Computer...

- ❑ unsichtbar,
- ❑ allgegenwärtig,
- ❑ kinderleicht zu bedienen?



Ja und nein!

Was ist Mensch-Maschine-Interaktion in Ubiquitous Computing?



Schreiben auf Papier/arrangieren → mit der Kamera aufnehmen → als MMS verschicken

Interaktion mit unsichtbaren Computern

- unsichtbar bedeutet **NICHT** allein
 - winzig kleine Systeme
 - in der Umgebung verborgene Computer
 - Computer die nicht mehr als solche erkennbar sind

- das Wahrnehmen als „unsichtbar“
 - hängt von Vorkenntnissen ab
 - bezieht sich auf die Erwartung des Benutzers
 - variiert und ist subjektiv

- Interaktion mit dem unsichtbaren Computer bedeutet, dass der Benutzer seine primäre Aufgabe erledigt und sich nicht damit beschäftigt einen Computer zu bedienen.

Interaktion – Motivation

Lichtschrangengesteuerte Türe

- Implizite Nutzung: **durch die Tür gehen**
- Kein Gedanke an Sensorik, Aktuatoren und Steuerung.
- Explizite Nutzung: **Tür zum Lüften öffnen**
- Blockieren des Sensors um den Effekt zu erreichen
- Setzt das Verstehen des konzeptuellen Modells voraus!



Designraum für Interaktion

		<i>Interaktionsform</i>	
		explizit	implizit
<i>Modalität</i>	Kommandozeile		
	GUI & direkte Manipulation		
	Gesten		
	Greifbare und physikalische UIs		

Implizite Mensch-Maschine-Interaktion (1)

Implizite Mensch-Maschine-Interaktion (iHCI)

- Implizite Mensch-Maschine-Interaktion ist die Interaktion des Benutzers mit seiner Umwelt und mit Artefakten, welche darauf ausgerichtet sind sein primäres Arbeitsziel zu erreichen. Dies kann in implizite Eingaben und implizite Ausgaben aufgeteilt werden.

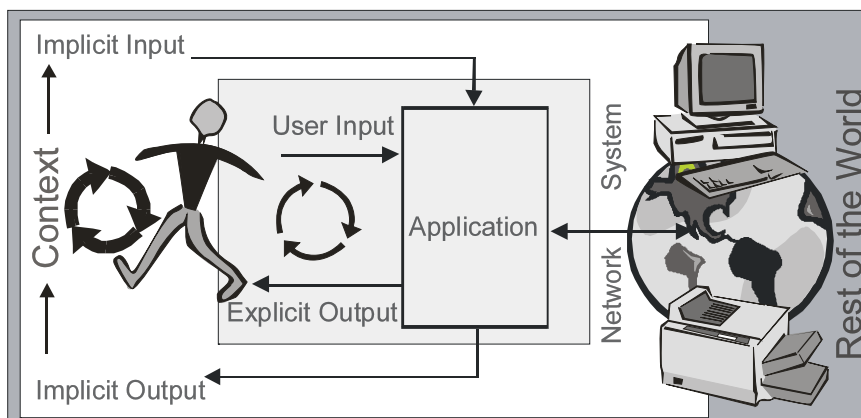
Implizite Eingabe

- Implizite Eingaben sind Aktion und Verhaltensweisen des Benutzers, welche dieser im Rahmen seiner Aufgabe durchführt und welche vom System erfasst, erkannt, und interpretiert werden.

Implizite Ausgabe

- Implizite Ausgaben sind Ausgaben des Computers die in keiner direkten Beziehung zu einer expliziten Eingabe stehen. Implizite Ausgaben sind in die Umgebung integriert und an den jeweiligen Nutzungskontext angepasst.

Implizite Mensch-Maschine-Interaktion (2)

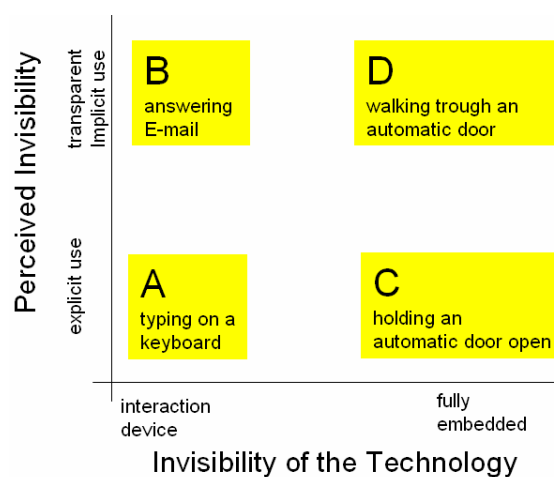


Implizite und explizite Interaktion

- Tisch mit 4 Lastsensoren
- Erkennung von impliziter und expliziter Interaktion



Implizite und Explizite Nutzung



- Technologische Einbettung alleine bedingt nicht die Wahrnehmung der Interaktion

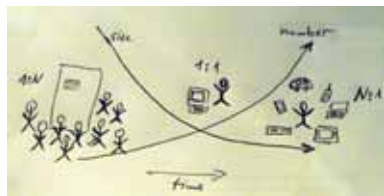
Interaktion in einem Alltag voller Computer?

- ❑ Interaktion ist Interaktion im Kontext!
- ❑ Der Computer ist ein Teil unserer Welt

*“The real power of the concept comes not from any one of these devices; it emerges from the interaction of all of them. The hundreds of processors and displays are **not a “user interface”** like a mouse and windows, **just a pleasant and effective “place” to get things done.**” (Mark Weiser, 1991)*

Warum kommen jetzt neue Formen der Interaktion?

- ❑ Leistungsstarke Prozessoren
- ❑ Nahezu unbegrenzter Speicher
- ❑ Netzwerkzugang überall
- ❑ Vielfältige Displays
- ❑ **Sensoren**
 - Messen verschiedenster Parameter
 - z.B. Benutzeraktivität
- ❑ **Aktuatoren**
 - Computer steuerbar
 - z.B. Gebäudetechnik
- ❑ **Produktionstechniken**
 - Individualisierung
 - z.B. 3D Druck



Produktionstechniken erlauben neue Benutzungsschnittstellen

- Analogie zu Laserausdruck
 - Papier ist immer noch eine zentrale Schnittstelle bei der Mensch-Maschine-Interaktion
 - Ausdrucken → lesen → wegwerfen
- 3D-Ausdruck
 - Interaktionsgeräte mit individueller Form



Vision:
Technologiekomponenten
in individueller Form

Die ganze Welt wird zur Benutzungsschnittstelle

- Alltagsgegenstände und Umgebungen eröffnen neue Formen der Interaktion zu nicht wahrgenommenen Computern.
- Interaktion in der physischen Welt ist auch immer Interaktion in der Datenwelt.
- Erfahrungen die der Nutzer macht sind zentral
- Der Focus liegt auf der Information nicht auf dem Gerät



Grundlegende Fragen – aber unter neuen Voraussetzungen

- Wo wird Information erzeugt?
 - Wie können wir sie erfassen und verstehen?
 - Wie können wir sie repräsentieren und speichern?
 - Wie können wir sie verteilen und weitergeben?
- Wo wird Information genutzt?
 - Wie kann die Information angezeigt werden?
 - Welche Information und in welcher Form wird sie präsentiert?
 - Wo und wann soll Information dargestellt werden?

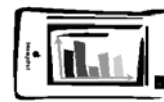
Experimentelle Forschung

- Neue Werkzeuge zur Interaktion, neue Formen der Interaktion
 - Informationserzeugung und –zugriff im Kontext studieren
 - Konzeption und Entwurf
 - Implementierung und Test
 - Evaluierung mit Benutzern
- Schrittweise neue “Widgets” in der realen Welt identifizieren und Entwurfparameter bestimmen
- Aus unserer Sicht ist der einzige Weg über den Bau und Evaluierung funktionaler Prototypen

Orientierung erste Erfahrungen (1998)



Portrait



Landscape

- ❑ 2 Bit Information über Orientierung
- ❑ Nutzungsweise ist nicht vorherzusagen selbst bei primitivsten Schnittstellen
- ❑ Nutzung in der Gruppe interessant



Albrecht Schmidt
Embedded Interaction Research Group
University of Munich, Germany

Symposium an der ETH Zürich, 22. März 2005
Der Computer im 21. Jahrhundert
Die Informatisierung des Alltags

17

Wie baut man ein intelligentes Mobiltelefon?

- ❑ Perzeption ist die grundlegende Voraussetzung
- ❑ Telefon reagiert abhängig vom Kontext (z.B. in der Hand, in einer Tasche, auf dem Tisch)
- ❑ Einfache Sensorik im Gerät integriert (z.B. Lichtsensor, Beschleunigungssensor, Berührung)
- ❑ Platzierung der Sensoren ist essentiell – kann viel Rechenleistung sparen



Albrecht Schmidt
Embedded Interaction Research Group
University of Munich, Germany

Symposium an der ETH Zürich, 22. März 2005
Der Computer im 21. Jahrhundert
Die Informatisierung des Alltags

18

DistScroll - Idee

Interaktion mit einer Hand

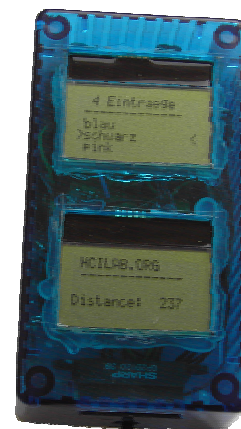
- ❑ Mobile Geräte werden in vielfältigen Umgebungen und Kontexten eingesetzt.
- ❑ Wie kann man interagieren wenn man nur eine Hand frei hat und evtl. noch Handschuhe trägt?
 - Navigation mit einem Auswahlknopf und der Körperdistanz zur Auswahl
- ❑ ... was kommt nach der Idee?



DistScroll

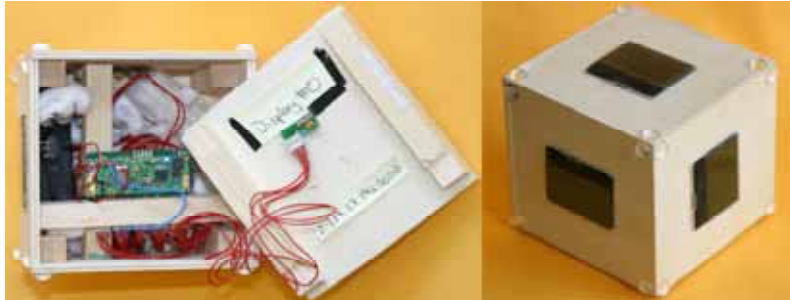
Interaktion mit einer Hand

- ❑ ...generelle Aussagen für diese Art von Interaktionsgerät finden
- ❑ „Fitts' Law“ für diese Form der Interaktion
- ❑ Interessante Parameter, z.B.
 - Wie viel Einträge pro Menü
 - Welcher Körperabstand
- ❑ Vorgehensweise
 - Identifikation der Parameter
 - Implementierung
 - Benutzerstudien mit realen Benutzern



Interaktionswürfel

Beispiel einer Experimentellen Benutzungsschnittstelle

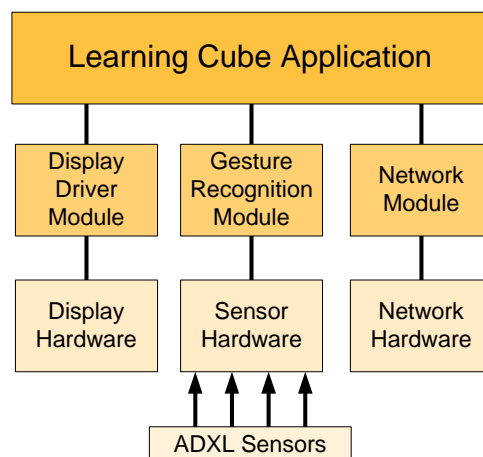


- ❑ vollständiger Computer in der Form eines Würfels
- ❑ 6 Displays, eines auf jeder Seite
- ❑ Integriertes Funkmodul zur Kommunikation
- ❑ Beschleunigungssensoren zur Gesten- und Bewegungserkennung

Interaktionswürfel

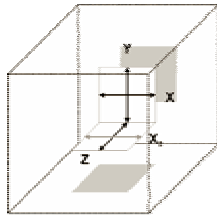
Systemarchitektur

- ❑ Abstraktion von Hardware
- ❑ Zwischenschicht zur Interaktionsbehandlung
- ❑ Anwendungen unabhängig von der Hardware
- ❑ Anwendung beschreibt die Interaktion mit Information

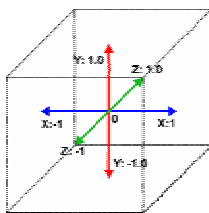


Interaktionswürfel

Sensoren und Eingabe

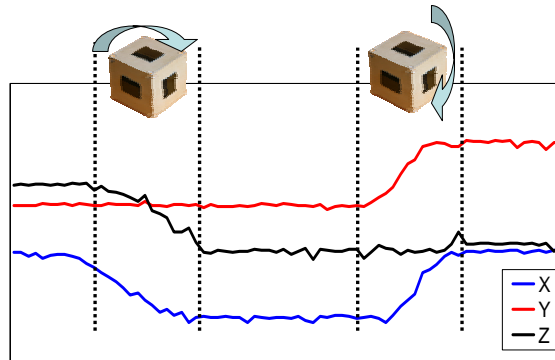


Physische Anordnung



Abstrahiertes Modell

- Gesten – implizite und explizite – können aus der Beschleunigung erkannt werden



Interaktionswürfel

Erste Erfahrungen mit der Benutzung



- Lernspiele, z.B. Quiz mit Buchstaben
- Explorative Benutzungsschnittstelle
- Körperliche Aktivität
- Kinder verstehen die Freiheitsgrade der Schnittstelle
- Benutzungsschnittstelle lädt zum gemeinsamen Handeln ein

Connected Tangibles

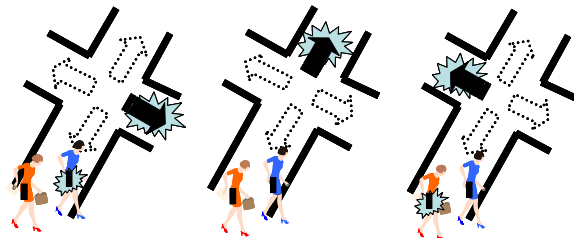
Kommunikation von minimaler Information

- 2 über Funk verbundene Displays
- Orientierung ist die einzige Interaktion
- Zeigt die Orientierung des Partnerdisplays an
- Verschiedene Formfaktoren in Planung



Synchronisierte Anzeigen Fußgängernavigation

- Kombination von persönlicher Anzeige mit einer Anzeige in der Umgebung
- Projektion als öffentliches Display
- Mobiltelefon (Vibration) als persönliches Display
- Benutzerstudie

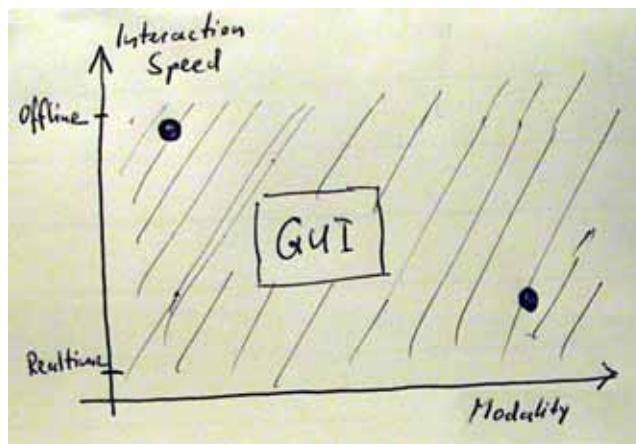


Warum Experimentell?

- ❑ Viele neue Konzepte für Benutzungsschnittstellen funktionieren nicht!
- ❑ Ist aber ohne Experiment oft nicht klar!

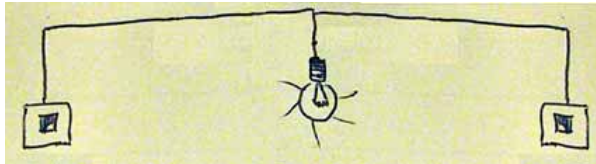
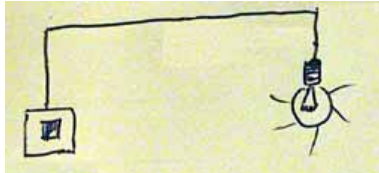


Neue Chancen und ungeahnte Möglichkeiten



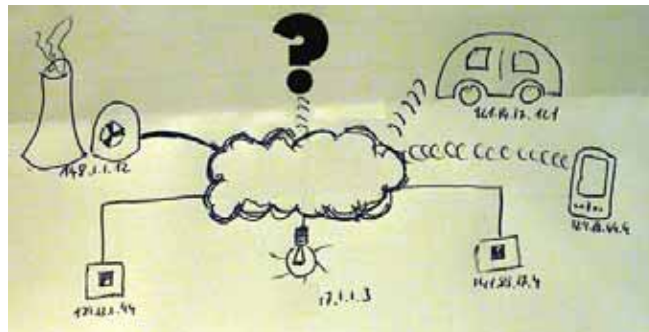
Kleine Warnung...

- Früher waren Modelle zu errahnen auf Grund von physischen Gegebenheiten



...die Freiheit vorsichtig zu Nutzen

- Gibt es einen Fluch der Freiheit?
- Wie erkennt der Benutzer das Modell das zu Grunde liegt?



Zusammenfassung

- ❑ Information entsteht im Kontext und wird dort genutzt
- ❑ Ubiquitous Computing eröffnet viele neue Möglichkeiten Interaktionsinstrumente zu implementieren
- ❑ Koexistenz von impliziter und expliziter Interaktion - Entwurfsprinzipien
 - Implizite Interaktion jedem ermöglichen
 - Explizite Interaktion erlauben
 - Modelbildung unterstützen
- ❑ Experimenteller Ansatz um neue Schnittstellen zu bauen und zu evaluieren
- ❑ „Widgets“ und Rahmenwerke für Interaktion als Summe experimenteller Ergebnisse



Fragen?

albrecht.schmidt@acm.org
www.hcilab.org

Weitere Informationen &
Papers





Aufenthaltort als Eingabe ☺

(from <http://www.gpsdrawing.com/>)



GPS DRAWING

