

Die Vision von Marc Weiser

Vortrag im Rahmen des Seminars
Ubiquitous Computing

Angelika Leibscher
Universität Mannheim

Gliederung

- **Teil 1: Ubiquitous Computing**
 - Ziele des Ubiquitous Computing
 - Abgrenzung zu anderen Konzepten
 - Prototypen für das Ubiquitous Computing
 - Herausforderungen des Ubiquitous Computing
 - Kritische Würdigung des Konzepts
- **Teil 2: Vergleich mit der heutigen Entwicklung**
 - Technische Möglichkeiten
 - Umsetzung der Ziele des Ubiquitous Computing
 - Beispiele
 - Fazit

Teil1: Ubiquitous Computing

Ubiquitous Computing : „Allgegenwärtiges Rechnen“

- Begriff geprägt von **Marc Weiser** Ende der 80er Jahre
- Eine Vision, wie Computer das alltägliche Leben erweitern und verbessern könnte

Ziele des Ubiquitous Computing

Leitsatz: Die tiefgreifendsten Technologien sind diejenigen, die verschwinden.

Beispiele: Lesen und Schreiben, Brille

- Ziele:**
- Ständige Verfügbarkeit
 - Intuitive Bedienung
 - Barriererelese Kommunikation
 - Einbettung in die reale Welt
 - Verringerung des Information Overflow
 - Aufmerksamkeit soll nicht auf den Computer, sondern auf die eigentliche Arbeit gerichtet sein.

Ziele des Ubiquitous Computing

Stand der PC-Technik:

- Extrem komplex
- Erfordert „Expertenwissen“
- Lenkt oft vom eigentlichen Ziel ab
- Bildet eine eigene Welt
- Richtet die Aufmerksamkeit auf ein einzelnes Gerät



**Entspricht den
Anforderungen kaum**

Abgrenzungen zu anderen Konzepten

Virtuelle Realität:

Verfolgt völlig entgegengesetzte Ziele

- VR erzeugt eine virtuelle Welt im Computer, statt den Computer in die reale Welt einzubetten („Embodied Virtuality“).
- Reale Welt wird völlig ausgeblendet.
- Aufmerksamkeit wird auf die Geräte gerichtet.

Abgrenzungen zu anderen Konzepten

Intelligente Agenten:

- Intelligen Agenten handeln autonom; Ziel des Ubiquitous Computing ist es, das der Mensch die volle Kontrolle hat.
- Bewegen sich innerhalb einer „virtuellen Welt“
- Richten die Aufmerksamkeit auf den Computer

Laptops, PDAs, etc.:

- Mobile Computer sind ein wichtiger Entwicklungsschritt auf dem Weg zum Ubiquitous Computing, nehmen aber immer noch zu viel Aufmerksamkeit in Anspruch.

Prototypen für das Ubiquitous Computing

Anforderungen an ubiquitäre Geräte:

- Geräte sollen ihren eigenen **Standort** kennen, um so auf geänderte Situationen reagieren zu können, ohne daß künstliche Intelligenz nötig ist
- Es sollen Geräte in allen möglichen **Größen** und Formen verfügbar sein, jeweils auf die jeweilige Aufgabe zugeschnitten.
- In einem Raum sollen sich hunderte von Geräten befinden, die miteinander vernetzt sind.

Prototypen für das Ubiquitous Computing

Marc Weiser lies sich bei der Entwicklung von Prototypen von alltäglichen Gegenständen in Büros oder Haushalten inspirieren, z.B. Bücher, Tafeln, Notizzettel.

Ursprünglich standen 3 Gerätetypen im Mittelpunkt:

- Tabs (zentimetergroß)
- Pads (etwa in der Größe eines Blattes Papier)
- Boards (Tafelgröße)

In einem Raum sollen sich hunderte von Tabs, 10 - 20 Pads und 1 -2 Boards befinden.

Die Stärke des Konzepts liegt nicht in den einzelnen Geräten, sondern in dem Zusammenspiel vieler dieser Geräte.

Prototypen für das Ubiquitous Computing

Tags:

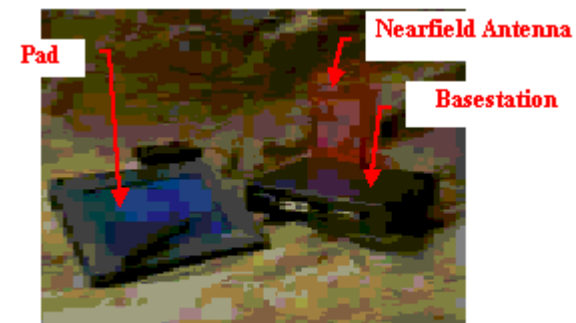
- „Aktive Notizzettel“
- Untereinander vernetzt
- Besitzen die Möglichkeit, ihre Position innerhalb eines Gebäudes zu bestimmen
- Einsatzmöglichkeiten: Aufschriften auf Büchern und Geräten, Kontrollfelder, Uhren, Notizzettel
- Statt ein Programm auf den PC zu einem Icon zu schrumpfen, soll man das Programm auf ein Tag schrumpfen können.



Prototypen für das Ubiquitous Computing

Pads:

- Besitzen die Funktionen von Papier
- Im Gegensatz zur Desktop-Metapher, befinden sich Pads auf den realen Schreibtisch.
- Sind nicht, wie z.B. Laptops an eine Person gebunden, sondern dienen eher als „Schmierpapier“

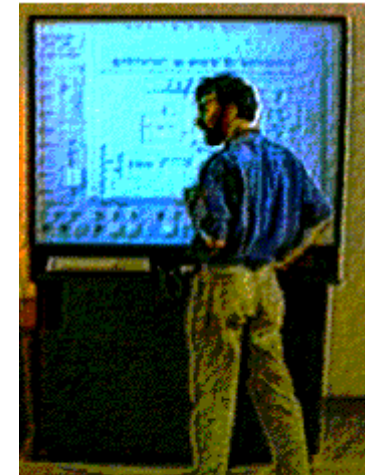


Xerox ParcPad

Prototypen für das Ubiquitous Computing

Boards:

- Dienen als Tafeln und Anschlagbretter
- Können mit „elektronischer Kreide“ bedient werden
- Können auch als „Bücherregale“ verwendet werden
- Können geshared werden
- Die Anzeige kann auf den Benutzer zugeschnitten werden, wenn dieser ein active badge trägt.



Xerox Liveboard

Herausforderungen des Ubiquitous Computing

Billige, stromsparende, kleine Geräte:

- Bei Hunderten Geräten in einem Raum, die drahtlos vernetzt sind, ist die Stromversorgung ein großes Problem.
- Reduzierung des Stromverbrauchs statt Erhöhung der Leistung ist bei der Entwicklung von Geräten nötig.

Interaktion mit dem Computer:

- Für Tastaturen sind die Geräte zu klein, Spracheingabe macht oft keinen Sinn, wenn andere Personen anwesend sind.
- Bevorzugte Lösung: Elektronische Stifte

Herausforderungen des Ubiquitous Computing

Netzwerke:

- Annahme eines relativ statischen Netzwerkes, gilt nicht, da mobile Geräte oft ihren Standort ändern.
- Transparente Verbindungen zwischen kabellosen und verkabelten Netzwerken sind nötig.
- Für Multimedia sind Realtime-Protokolle nötig.

Herausforderungen des Ubiquitous Computing

Softwaresysteme:

- Heutige Windowsysteme erfordern eine statische Konfiguration. Im Ubiquitous Computing sind Systeme nötig, bei denen die Applikationen sich auf andere Rechner und Geräte bewegen können.
- Applikationen, die sich bewegen, müssen sich an verschiedene Bandbreiten anpassen.
- Herkömmliche Bedienelemente, wie z.B. Menüleisten können oft nicht verwendet werden.

Herausforderungen des Ubiquitous Computing

Privacy:

- Die Vielzahl von gesammelten Daten birgt ein großes Mißbrauchspotential, zumal die Daten oft sehr sensibel sind.
- Werden die Daten auf einem zentralen Server gespeichert, kann ein Einbruch fatale Folgen haben.
- Mögliche Lösung: Die Daten für eine Person werden auf dessen PC gespeichert, von wo aus sie von den Geräten abgerufen werden können.
- **Generelle Idee:** Computersysteme sollen die selben Kriterien für die Sicherheit der Privatsphäre haben, wie sie in der realen Welt gelten.

Kritische Würdigung des Konzeptes

Potentiale:

- Der Mensch steht im Mittelpunkt -> Höhere Akzeptanz und weniger Frustration der Benutzer
- Der Computer soll den Menschen bereichern und ihn nicht belasten -> Höhere Arbeitseffizienz

Gefahren:

- Schutz der Daten und der Privatsphäre
- Größere Abhängigkeit vom Computer

Teil 2: Vergleich mit der heutigen Entwicklung

Wo stehen wir heute?

Technische Möglichkeiten

Positionsbestimmung:

- Im Prinzip möglich z.B. über Satelliten, aber viele Anwendungen zu ungenau.
- Active Badges Systeme aufwendig zu implementieren und nur in Gebäuden möglich.
- Insgesamt sind schon viele Anwendungen möglich, z.B. Navigationssysteme, positionsbasierte Hotelführer, etc.

Technische Möglichkeiten

Stromversorgung:

- Immer noch schwierig
- In Ad-Hoc-Netzen Trade-off zwischen Batterielaufzeit und Signalverzögerung.
- Neue Entwicklung: Stromerzeugung durch Bewegung des menschlichen Körpers

Miniaturisierung:

- Schon relativ weit fortgeschritten (z.B. Smart Dust)
- Problem liegt oft in der Ein- und Ausgabe-Schnittstelle (z.B. bei Handys und PDAs).

Technische Möglichkeiten

Interaktion mit dem Computer:

- Viele interessante Ansätze: Virtuelle Tastaturen, Gebärden- und Spracherkennung, Elektronische Stifte, Touchscreens.
- Technik ist oft noch nicht ausgereift oder die Bedienung ist umständlich.
- Eine ultimative Mensch-Maschine-Schnittstelle hat sich noch nicht herauskristallisiert.

Technische Möglichkeiten

Netzwerke:

- Im Prinzip überall verfügbares Netz (Mobilfunk)
- Kabellose, transparente Verbindungen möglich
- Bandbreite wird immer billiger -> auch Multimediaanwendungen sind möglich

Aber:

- Mobilfunknetze sind teuer.
- Andere Technologien (z.B. Funk-LAN) sind nicht überall verfügbar.
- Einrichtung und Benutzung sind nicht immer einfach.
- Ad-Hoc-Netze sind noch ein Problem.

Technische Möglichkeiten

Software:

- Das Problem der sich auf verschiedenen Geräten bewegenden Applikationen ist nicht gelöst.
- Aber ist dieses Problem überhaupt so entscheidend?

Generelle Probleme:

- Schutz von Daten und Privatsphäre
- Kompatibilität

Umsetzung der Ziele des Ubiquitous Computing

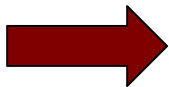
- Viele Ubiquitäre Anwendungen und Geräte befinden sich noch in einem frühen Entwicklungsstadium -> hohe Aufmerksamkeit nötig
- Geräte sind meist noch zu teuer, um in großer Zahl eingesetzt zu werden.
- Viele Entwicklungen zielen immer noch darauf ab, möglichst viele Funktionen in einem Gerät zu realisieren, was die Aufmerksamkeit wieder auf das Gerät lenkt und die Bedienung kompliziert macht.
- Der PC steht immer noch im Mittelpunkt.

Beispiele

- Webtablets
- Smartphones
- Boards
- Tracking & Tracing Systeme

Fazit

- Technisch sind heute schon viele Anforderungen erfüllt.
- Viele Anwendungen und Geräte, die für das Ubiquitous Computing wichtig sind, sind in der Entwicklung oder sogar schon auf dem Markt.
- Der eigentliche Gedanke des Ubiquitous Computing, wie es Marc Weiser vorschwebte, wird dagegen meist nicht umgesetzt.



Die Computertechnologie ist bei weitem noch keine Technologie, die „unsichtbar“ geworden ist.