

Ubiquitous Computing

(Ubiquitäre Informationstechnologien)
Vorlesung im WS 00/01

Hans-Werner Gellersen

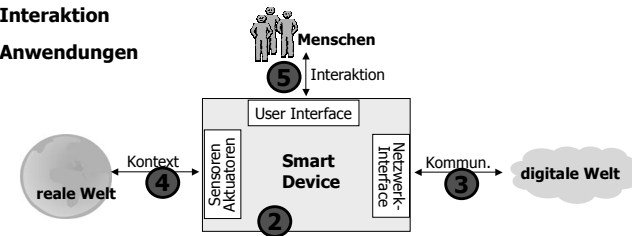


Universität Karlsruhe
Institut für Telematik
Telecooperation Office

HWG 9-1

Ubiquitous Computing

- 1 Vision/Grundlagen
- 2 Smart Devices
- 3 Vernetzung
- 4 Kontext
- 5 Interaktion
- 6 Anwendungen



HWG 9-2

Kontext in Ubicomp

- Einleitung
- Ortsbestimmung
- Lokationsmodelle
- Ortsbezogene Anwendungen
- Identifikation von Objekten
- Situationsbezug: Aktivität als Kontext

HWG 9-3

Introduction

What is Context ?

- „the set of facts or circumstances that surround a situation or event“
- synonyms: circumstance, situation, phase, position, posture, attitude, place, point, terms, regime, footing, standing, status, occasion, surroundings, environment, location, dependence ...

In Computing ?

- Key concept in Computer Linguistics / NLP
 - context referring to information-in-the-system that surrounds a given task
- only recently: Context in Mobile and Ubiquitous Computing
 - referring to information surrounding the system
 - e.g. where a computer is used, by whom, who else is around, what are they doing, ...

HWG 9-4

Use of Context in Computing

- Traditional systems: only explicit I/O (functions, I/O systems,...)
- abstracting from specific situations/context
- Context-aware Systems (Lieberman, MIT): systems that use and produce context (e.g. global variables in functions,...)
- context: "everything is not explicit input or output of a system"
- Context-aware Systems in Ubicomp: systems with an ability to determine context for situated behaviour
- context: "facts that characterize the situation surrounding system use"
- also: Situated Computing

HWG 9-5

Context in Ubicomp

Key Concept in Ubiquitous Computing, Three Good Reasons:

- Mobility: Changing Environments ~~changing~~ context
 - as opposed to predictable and little varied context in traditional office-based computing
- Bridging Virtual and Real Worlds
 - traditional computing: all communication between „the world“ and „the computer“ mediated through humans (feeding models of the world into computers, and applying results to the world)
 - context-awareness: computers tap directly into the world
- Complementing Ubiquity
 - ubiquity (global availability): achieved by means of abstraction: services become available everywhere and in any kind of situation
 - context: adapt to the local situation/circumstance of use

HWG 9-6

Context in Ubicomp

Context-aware Systems

- context acquisition: how to obtain facts that describe situations
- context use: how to make applications adapt/react to context
- separate issues, often entangled!

Context Acquisition

- Augment systems/devices with sensing capabilities
 - positioning, vision, ...
- Augment „the world“ with hooks for context applications
 - attach markers or tags, embed devices ...

Situated Application

- HCI: interpret Input „in context“, adapt Output to context
 - „implicit HCI“, embodying recognition: understandability ?
- Reactive applications: context adaptation in the application logic

HWG 9-7

Early Work

UbiComp Project at PARC

- M. Weiser:
 - “UC is fundamentally characterized by the connection of things in the world with computation”
 - “if a computer merely knows what room it is in, it can adapt its behavior in significant ways without requiring even a hint of artificial intelligence”

ParcTab System

- Augmenting devices with location
 - based on IR beacons
- Derive further context: user location, co-location, proximity of resources,...
- various applications

HWG 9-8

Klassifikation 1

Schilit's Taxonomy of Context-aware Applications

	Manual	Automated
Information	Contextual Information	Contextual Configuration
Action	Contextual Command	Context-triggered Execution

e.g. "Proximate Selection":
UI Technique for Selection
of near-by Resources,
e.g. a Printer

Name	Room	Distance
caps	35-2200	200ft
claudia	35-2108	30ft
perfector	35-2301	20ft
snoball	35-2103	100ft

HWG 9-9

Klassifikation 2

• Drei Klassen kontextuell eingebetteter Systeme:

System	Kontext
Ortsbezogen	Lokation von Systemkomponenten
Objektbezogen	Identität von Personen und Objekten
Situationsbezogen	Aktivität in der Systemumgebung

- Technologien zur Kontextbestimmung
- Modelle zur Unterstützung von Anwendungen
- Architekturen für kontextuell eingebettete Systeme

HWG 9-10

Kontext in Ubicomp

- Einleitung
- Ortsbestimmung
- Lokationsmodelle
- Ortsbezogene Anwendungen
- Identifikation von Objekten
- Situationsbezug: Aktivität als Kontext

HWG 9-11

Ortsbestimmung

Lokation / Ort

- zentraler Kontext in mobilen Systemen
- lokaler Ortsbezug: Ort des Anwenders / der Anwendung
- allgemeiner: Lokation von (verteilten) Systemkomponenten

Nutzung von Ortsinformation

- absolute Position
- relative Position
 - abgeleitet aus absoluten Positionen
 - Wahrnehmung von Komponenten in der Nähe, Abstandsmessung usw.
- Verknüpfung mit Ortswissen:
 - lokale Infastruktur, Ressourcen, Sprache usw.
 - Rückschluß auf Situationen

HWG 9-12

Ortsbestimmung: Prinzipien

Entfernungsmessung

- Intensitätsmessung
- Impulslaufzeitverfahren
- auch: Phasenmessung, Interferometrie, Korrelations-messmethoden
- Alternative zur Entfernungsmessung: Winkelbestimmung

Positionsbestimmung

- Räumlicher Bogenschnitt
- Lernen und Vergleichen
- Zellenbasierte Positionsbestimmung (Bestimmung der Cell-of-Origin, COO)

HWG 9-13

Ortsbestimmung: Verteilung

Komponenten

- Client, Mobiles Objekt: Gegenstand der Ortsbestimmung
- Infrastruktur, „Netz“: Komponenten mit bekanntem Ort als Bezugspunkt für Ortsbestimmung

Kommunikation

- Baken/Beacons: „Leuchtfeuer“, periodisch oder nach Polling
- Sende/Empfangsrollen: abh. vom Ort der Ortsbestimmung, s.u.

Ortsbestimmung im Client

- Infrastruktur sendet Baken aus; Clients empfangen Signale und können daraus ihre Position berechnen
- Clients haben Kontrolle über ihre Lokationsinformation (Netz kann Position nicht ableiten)

Ortsbestimmung im Netz

- Clients senden Baken, Netz berechnet Position der Clients
- Clients müssen der Infrastruktur vertrauen

HWG 9-14

Ortsbestimmung: Medien

Satellitenfunk

- im Außenbereich; kein Empfang in Gebäuden

RF-Systeme für Indoor Positionierung

- Funk-basiert, speziell für Ortsbestimmung; im Innenbereich aber raumübergreifende Abdeckung

Mobilkommunikation

- Nutzung von bestehender Kommunikationsinfrastruktur für Positionierung: global (z.B. GSM), LAN, PAN (z.B. Bluetooth)

Infrarot

- im Innenbereich; Zellen durch Sichtbereich definiert (Nachteil: mögliche Abschattung; Vorteil: Bezug zu räuml. Gegebenheiten)

Ultraschall

- im Innenbereich über vglw. kurze Distanzen (störanfällig)

HWG 9-15

Ortsbestimmung: Systeme

Vergleich verschiedener Methoden/Systeme

		Einsatz	Dienst	Genauigkeit	Berechnung
Satellitenfunk	GPS	außen	3D	<25m	User
	DGPS	außen	3D	0.1-10m	User
Mobilfunk	GSM	außen(i.)	COO	>300m	User
	MPS	außen(i.)	2D	<125m	Netz
Funk-LAN	WaveLan	innen(a.)	COO	~100m	User
Funk-Baken	PinPoint	innen	3D	<1m	Netz
Infrarot	ActiveBadge	innen	COO	Raum	Netz
	ParcTab	innen	COO	Raum	Netz
Ultraschall	ActiveBat	innen	3D	0.1m	Netz

- COO: Cell-of-Origin

- weitere Ansätze: optisch, elektromagnetisch, Bewegungsverfolgung

HWG 9-16

GPS: Global Positioning System

Satellitenbasierte Positionierung

- zur Ortsbestimmung im Außenbereich (kein Empfang in Gebäuden)
- entwickelt und betrieben vom US DoD (Master Control)
- 24 Satelliten auf 6 Ebenen
- 12h Umlaufzeit, je 5-8 Satelliten sichtbar

Funktionsprinzip: Time-of-Arrival (TOA)

- Satelliten (d.h. Infrastruktur) senden ihre Zeit und Position
- Empfänger (= Client/Anwender) messen Zeitversatz und berechnen Ort in 3D-Erdkoordinaten (geozentrisch)
- 4 Signale erforderlich für XYZT-Bestimmung

HWG 9-17

GPS: Global Positioning System

Standard Positioning Service (SPS)

- Lokationsdienst für den zivilen Bereich
- seit Mai 2000 ohne S/A-Degradierung
- max. Fehler 25m in der Ebene (ca. 40m in der Höhe)

Differential GPS (DGPS)

- terrestrisches Korrektursignal von GPS-Station mit bekanntem Ort
- Anwender braucht entsprechend zwei Empfänger: DGPS und GPS
- Genauigkeit: abhängig von Entfernung von DGPS-Station, i.allg. Abweichung <1m

HWG 9-18

Active Badge System

Infrarotbasierte Ortsbestimmung

- Lokalisierung (v.a. von Personen) in Gebäuden
- 1991, Olivetti Research Lab, Cambridge UK

Active Badge

- „Aktives Namensschild“
- Client und Sender (d.h. im Gegensatz zu GPS, wo der Client Empfänger ist)
- 2 LEDs u. Lautsprecher für Paging

Infrastruktur

- Netzwerk von Infrarotempfängern

HWG 9-19

Active Badge System

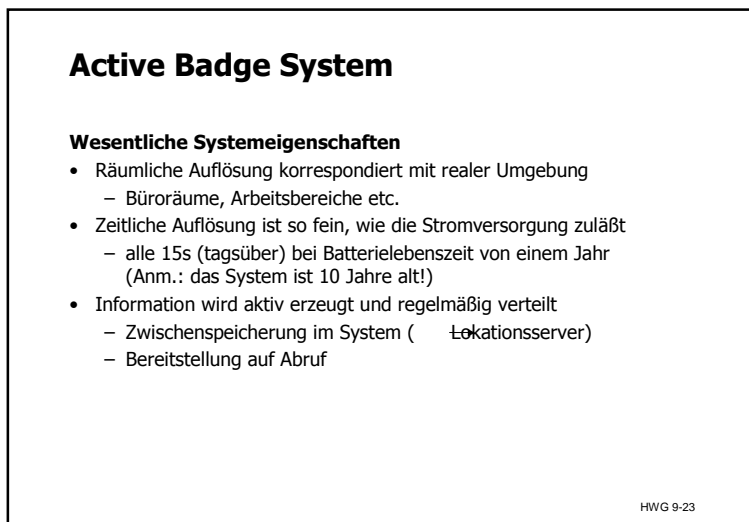
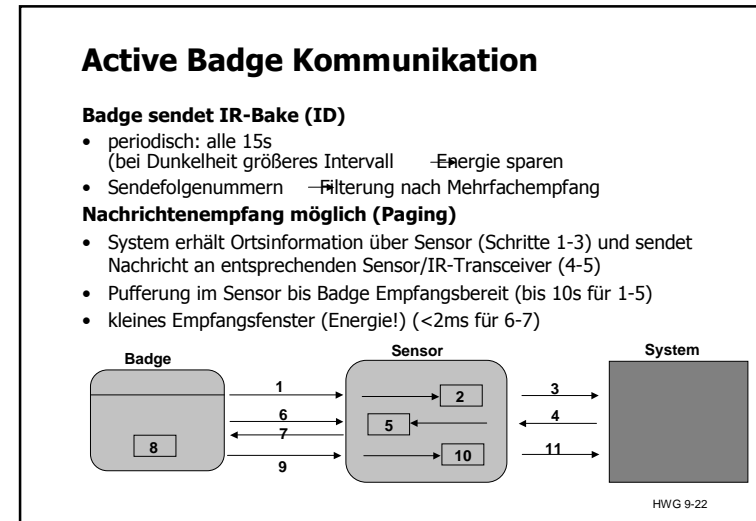
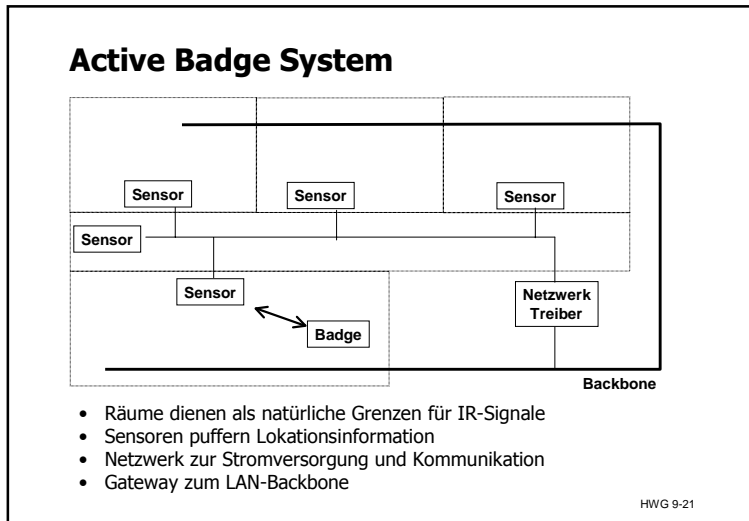
Funktionsprinzip

- festes Netzwerk von Empfängern
- Position des Senders wird über Identität des Empfängers erfaßt
- Dichte des Empfängernetzwerks bestimmt
 - erforderliche Sendeleistung
 - Positionsauflösung

Infrarot als Medium

- Nutzung räuml. Gegebenheiten
- z.B. Ortsauflösung = Aufteilung von Gebäuden in Räume

HWG 9-20



Kontext in Ubicomp

- Einleitung
- Ortsbestimmung
- Lokationsmodelle
- Ortsbezogene Anwendungen
- Identifikation von Objekten
- Situationsbezug: Aktivität als Kontext

HWG 9-25

Lokationsmodelle

Welche Anfragen sollen unterstützt werden ?

- Absolute Position
- Enthaltensein, Distanz, Nähe, Co-Lokation, „im gleichen Raum“,...

aber: Positionsmessungen sind ungenau!

- Lokationsinformation liegt nicht als Punkt sondern als Gebiet/Volumen vor
 - i. allg. als Gebiet vor, z.B. definiert durch
 - gemessene Position und Meßungenaugigkeit
 - bekannte Position einer Funkbake und Sendeleistung
 - bekannte Position einer Infrarotbake und Sichtbereich

HWG 9-26

Lokationsmodelle

Geometrische Modelle

- Koordinatensysteme, z.B. geozentrisch (WGS84)
- Scharfe vs. unscharfe Definition von Gebieten
 - z.B. Annäherung durch Umkreis usw.
- Ortsarithmetik für räumliche Anfragen
- flexibel und wiederverwendbar

Symbolische Modelle

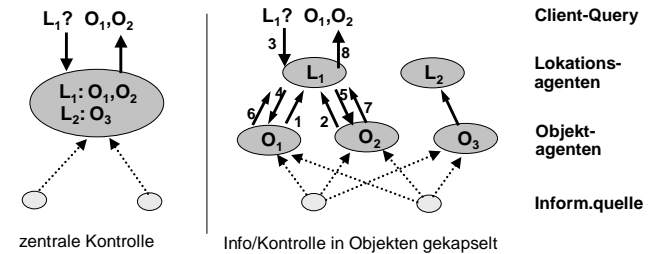
- Verwendung von Namen zum Verweis auf Lokationen
 - z.B. im Active Badge System IDs/Namen der Sensoren/Räume
- Modellierung von Lokationen als Mengen und Objekten als Elementen (d.h. Mengenlehre statt Arithmetik bei Anfragen)
- einfache Verwaltung: Hierarchiebildung, Zugangskontrolle
- Anwendungsbezug
 - z.B. Namen mit geografischer Bedeutung, Raumnummern usw.

HWG 9-27

Lokationsinformation

Verteilung / Zugangskontrolle

- Zentrale Information/Kontrolle: einfache Bedienung von Anfragen
- Dezentralisierung: pro Privacy, aber komplexe Bedienung von Anfragen und mögliche Verklemmungen

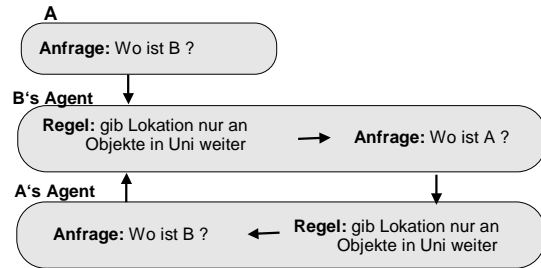


HWG 9-28

Lokationsinformation

Verteilung / Zugangskontrolle

- Beispiel für Verklemmung zwischen Objekten A und B bei dezentraler Zugangskontrolle:



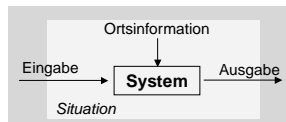
HWG 9-29

Kontext in Ubicomp

- Einleitung
- Ortsbestimmung
- Lokationsmodelle
- Ortsbezogene Anwendungen
- Identifikation von Objekten
- Situationsbezug: Aktivität als Kontext

HWG 9-30

Ortsbezogene Anwendungen



„Eine Anwendung ist ortsbezogen, wenn sie Komponenten enthält, deren Lokation bestimmt und für situatives Verhalten genutzt wird.“

Anwendungsfelder

- Navigation, z.B. Tour Guides
- ortsbezogene Information (lokale Gültigkeit/Relevanz)
- Erfassung von Ortsinformation als Metadaten
- Kommunikation: Anrufumleitung, Routing
- Nutzung lokaler Infrastruktur (Identifikation über Lokation)
- Initiierung von Kooperation

HWG 9-31

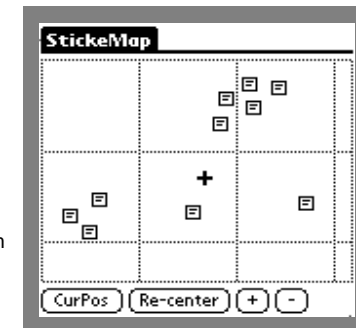
Beispiel 1: Stick-e-notes

Stick-e-notes

- P. Brown et al, U of Kent
- Annotation von Notizen mit Orts- und Zeitstempel
- Zugang auf Notizen über räumliches UI (StickeMap) relativ zu eigener Position

„Human-Giraffe-Interface“

- Anwendung: Beobachtungen im Gelände
- Kooperation: Notizen verschiedener Beobachter

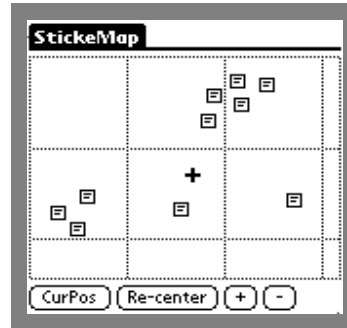


HWG 9-32

Beispiel 1: Stick-e-notes

Stick-e-note System

- PalmPilot in Kombination mit GPS-Empfänger
- geometrisches Modell
- zuverlässige Positionierung (Anwendung im Feld)
- Informationsmodell: Notizen in HTML, spezielle Tags für Orts- und Zeitinfo
- einfaches Zugangsmodell

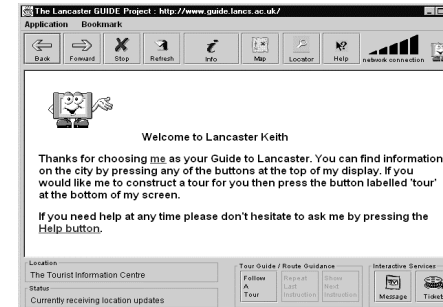


HWG 9-33

Beispiel 2: GUIDE

GUIDE, Lancaster University

- digitaler Fremdenführer: Navigation (Touren), ortsabhängige Information („Attraktionen in der Nähe“)

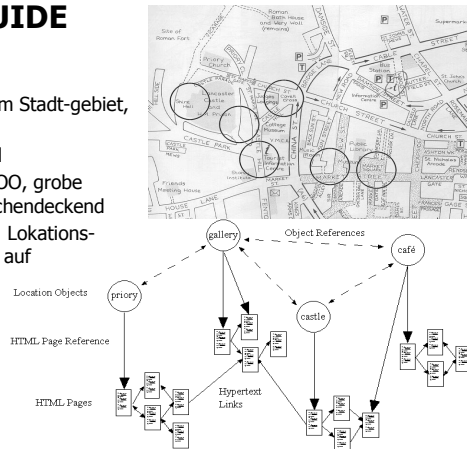


HWG 9-34

Beispiel 2: GUIDE

GUIDE System

- WaveLan, 6 Zellen im Stadt-gebiet, Ø ~200m
- symbolisches Modell
- Ortsbestimmung: COO, grobe Auflösung, nicht flächendeckend
- Informationsmodell: Lokationsobjekte mit Verweis auf HTML-Seiten
- Notepads als Zugang



HWG 9-35

Beispiel 2: GUIDE

GUIDE User Interface

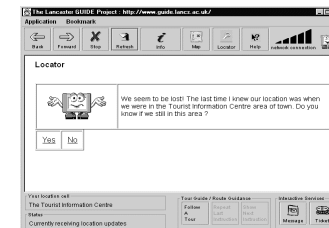
- Lokationsdienst und Kommunikation nicht flächendeckend
- Anwendungsverhalten ändert sich wenn GUIDE disconnected ist
 - Problem: Nachvollziehbarkeit für Anwender

Mobile Awareness

- Verbindungszustand für den Anwender sichtbar machen

„kooperative Ortsbestimmung“

- im Dialog mit dem Anwender



HWG 9-36

Beispiel 2: GUIDE

GUIDE Ortsbestimmung

- disconnected: System ist unsicher bzgl. Ort des Anwenders
- Dialog zur Klärung: z.B. Thumbnails wahrscheinlicher Lokationen



vgl. Jen Mankoff's Talk: Dealing with Ambiguity, Mediation

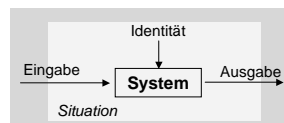
HWG 9-37

Kontext in Ubicomp

- Einleitung
- Ortsbestimmung
- Lokationsmodelle
- Ortsbezogene Anwendungen
- Identifikation von Objekten
- Situationsbezug: Aktivität als Kontext

HWG 9-38

Identifikation von Objekten



„Ein System ist objektbezogen, wenn es die Identität physischer Objekte registriert und für situatives Verhalten nutzt.“

Registrierung von physischen Objekten

- durch eindeutige Markierung

Konventionelle Anwendung

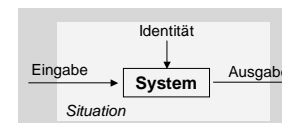
- Identifikation von Produkten → z.B. UPC, Universal Product Code
- Tracking von Objekten → z.B. Paketverfolgung (UPS etc.)

Ubiquitous Computing

- Registrierung der Umwelt (Infrastruktur, Ressourcen, ...)
- Direkte Referenzierung der realen Welt in Computeranwendungen

HWG 9-39

Identifikation von Objekten



„Ein System ist objektbezogen, wenn es die Identität physischer Objekte registriert und für situatives Verhalten nutzt.“

Übersicht

- Nutzung von Objektidentität in Ubiquitous Computing
- Technologien für die Objektregistrierung
- Anwendungsszenarien
- Kommerzialisierung

HWG 9-40

Objektidentität in UbiComp

Vielschichtige Bedeutung für Ubiquitous Computing

- Beziehungen zwischen virtuellen und realen Artefakten unterstützen
 - Kopplung von physischen und virtuellen Versionen
- „Bridging Real World and Virtual World“
 - besseres Weltmodell im Rechner durch Registrierung von Objekten, engere Bindung
- Augmented Reality (Erweiterte Realität)
 - Reale Objekte um Information erweitern
- Tangible Interfaces (Begreifbare Interfaces)
 - Reale Objekte erschließen für Zugriff auf Information

HWG 9-41

(war Folie 2-30, UbiComp-Vision)

Herausforderungen

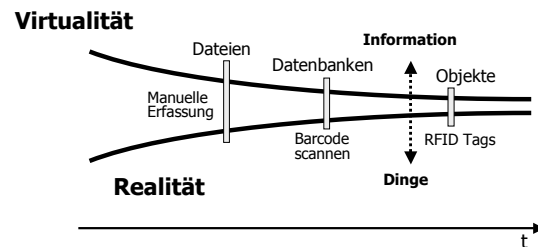
Ende der 90er Jahre reflektierte Herausforderungen
— Hot Topics in UbiComp

... an die Informatik, Teil 2 (Weiser et al, 1998)

- **Lokalisierung in Gebäuden**
 - Menschen haben eine feingranulare räumlich-zeitliche Wahrnehmung der Welt
 - Systeme haben allenfalls grobgranulare Lokationsinformation
- **Koordination von Geräten für kohärente Interaktion**
 - Menschen haben ein intuitives Verständnis dafür, versch. Geräte/Werkzeuge zu
 - Problem: Medienbrüche zwischen Realität und Virtualität überbrücken**
 - Systemen fehlt dieses
- **Koordination von physischen und virtuellen Objekten**
 - Menschen verstehen Beziehungen, die zwischen virtuellen und physischen Versionen von Objekten bestehen (z.B. zwischen Word-Dokument und Ausdruck)
 - Systeme wissen i.allg. gar nicht, dass es auch physische Versionen existieren

Lösung: Physische Versionen registrieren und referenzieren

Medienbrüche überwinden



- Jedes Ding (reale Objekt) kann z.B. direkt mit einem Stellvertreter-Objekt („Proxy“) in der Informationswelt verknüpft werden

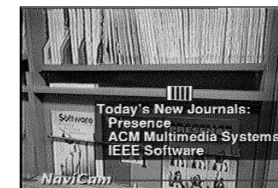
HWG 9-43

Erweiterte Realität

(s. auch Folie 6-34 ff)

Augmented Reality (AR)

- allgemein: Erweiterung der Wahrnehmung/Interaktion mit der realen Welt durch Informationstechnik
- speziell in Wearable Computing: Überlagerungen von realen Szenen mit Video-Einblendungen im Gesichtsfeld
- grundsätzlich: Registrierung von realen Entitäten und Erweiterung um zusätzliche Information
- Identität von physischen Dingen als Bezugspunkt



HWG 9-44

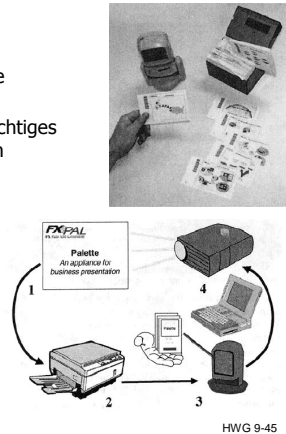
Tangible Interfaces

Gegenstände als UI-Objekte

- Dinge bieten Assoziationen, die für die Interaktion genutzt werden können
- Räumliche Ordnung von Objekten: wichtiges Problemlösungskonzept des Menschen

Beispiel: Palette (FXPAL, 1999)

- zu virtuellen PPT-Folien werden reale Karten erzeugen
- Steuerung der Präsentation über Karten
- Identifikation anhand von Barcodes



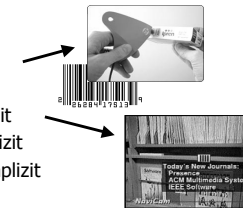
Technologie

Bestimmung von Objektidentität

- Passiv: Objektidentität kann von außen bestimmt werden
- Aktiv: Objekt teilt seine Identität selbst-initiiert mit
- Explizit: Benutzerinteraktion zur Bestimmung der Identität
- Implizit: „automatische“ Registrierung
- Visuell: Strichcodes — Scanner, Visual Tags Kamera/Vision
„unsichtbar“: Funk, Infrarot

Beispiele

- Barcodes: visuell, passiv, explizit
- Visual Tags in Mobile AR:
visuell, passiv, implizit
- Active Badge: Infrarot, aktiv, implizit
- RFID Tags (s.u.): Funk, passiv, implizit



Anm.: Bestimmung der Identität ist implizit ortsbezogen!

HWG 9-46

RFID Technologie

RFID: Radio Frequency Identification

- Integrierte Schaltung mit RF-Transponder
- kleiner mobiler Speicher für ID und evtl. weitere Daten
 - ROM oder EEPROM; Zugriff: Read, Read/Append, Read/Write
 - typisch z.B. ~100 Byte
- berührungsloses Auslesen
 - Reichweite typisch ~0.5m, bis 2m
 - ggf. Anti-Kollisionsprotokolle
- keine Batterie an Bord!
 - Energieversorgung beim Auslesen
 - induktiv
- klein, unauffällig, Preis <1 US\$, verschiedenste Form-Faktoren



HWG 9-47

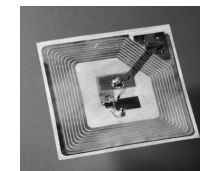
RFID Technologie

RFID Tags als „Smart Label“

- in Papier einlaminiert
- nachträgliches Markieren von Objekten

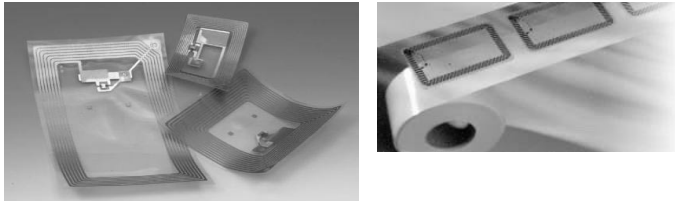


image source: Portolano project



HWG 9-48

RFID Technologie

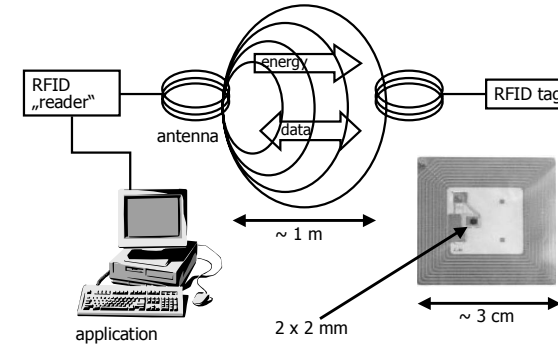


- **Chip** (ohne Antenne):
 - ~ 2 mm x 2 mm x 10 µm
 - vgl. Papier 80 µm dick
- **Antenne:**
 - aus Kupfer, oder
 - aufgedruckt mit leitfähiger Tinte, oder
 - auf CMOS-Basis

Quelle: Mattern/ETH

HWG 9-49

RFID Technologie



Quelle: Mattern/ETH

HWG 9-50

Patent US06018299

Radio frequency identification tag having a printed antenna and method

Motorola Inc, issued 01/25/2000

„A radio frequency identification tag includes a radio frequency identification tag circuit chip coupled to an antenna including a conductive pattern *printed* onto a substrate. The substrate may form a portion of an article, a package, a package container, a ticket, a waybill, a label and/or an identification badge...”

Quelle: Mattern/ETH

HWG 9-51

RFID Technologie

Anwendungen

- Electronic Article Surveillance (EAS - Diebstahlüberwachung)
- Inventur
 - z.B. Minibar im Hotelzimmer
- Bibliotheken, Videotheken
- Gepäck-Label
- ...



HWG 9-52

Anwendungen

iLink (video)

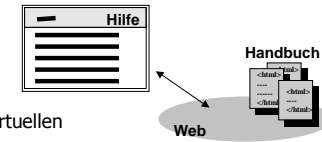
- CStAR, Andersen Consulting
- Medienbrüche überwinden:
 - Produktwerbung in Printmedien
 - Bestellung in Onlinemedien

HWG 9-53

Anwendungen

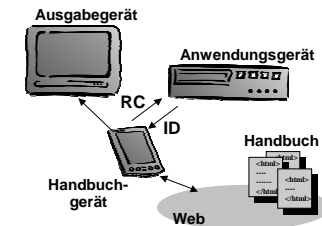
Electronic Manual

- M. Beigl, TecO, 1998
- Objektidentität als Informationsfilter
- Verknüpfung von realen Geräten mit virtuellen Handbüchern



Online-Handbücher

- Stand der Technik für Software-Applik.
- Abruf bei Bedarf statt Verteilung
- multimedial, aktuell, interaktiv



Elektronisches Handbuch

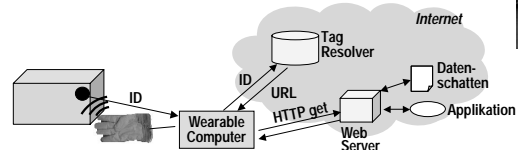
- Übertragung in den Alltag: Appliances mit Online-Handbuch verbinden
- Handbuch-Lesegerät ersetzt Papier-Handbücher

HWG 9-54

Anwendungen

„Wearable Tag Reader“

- A. Schmidt, TecO, 2000
- Antenne in Arbeitshandschuh, Lese-Elektronik am Gürtel, serielle Schnittstelle zum Wearable Computer
- Tangible UI: implizite Computer-Interaktion bei Handhabung von Gegenständen
- Augmented Reality: z.B. in Paket „reinschauen“



HWG 9-55

Anwendungen

PARC Video, CHI'99

- Bridging Physical and Virtual Worlds with Electronic Tags

HWG 9-56

Kommerzialisierung

www.connectthings.com

- Idee: nutze Standard-Barcodes für den Zugriff auf Produktinformation im Web
- Produktinfo wird vom Hersteller bereitgestellt
- Geschäftskonzept: Dienstleistung für den Hersteller, Serverbetrieb, Werbung
- Kunden: Novartis, Siemens, Colgate ...
- seit Oktober 1999, noch in Betrieb

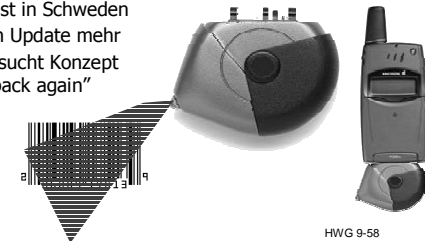


HWG 9-57

Kommerzialisierung

www.bar-mail.org

- Barcode-Scanner mit Speicher (bis 100 codes im Offline-Betrieb)
- Plug-In für Mobiltelefon: Barcodes via SMS an den bar-mail Server, Server antwortet mit Email
- 1997 gegründet unter Mitwirkung von Ericsson
 - Juni 2000: Motorola steigt groß ein
 - 14 August 00: beta-test in Schweden
 - seit Ende August: kein Update mehr
- neugegründete Firma versucht Konzept "from atoms to bits and back again" zu schützen



HWG 9-58

Kommerzialisierung

CueCat

- Barcode-Scanner in Katzenform
- Anschluß an Rechner über Keyboard Port
- bis Ende 2000: 10 Millionen Scanner in den USA verteilt - free of charge!!! (50 Millionen geplant für 2001)
- spezielle Barcodes in Zeitschriften-Werbung
- gescannter Barcode ruft assoziierte Web-Seite im Browser auf



HWG 9-59

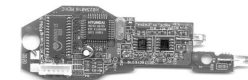
Kommerzialisierung

CueCat Geschäftsmodell

- „Our revenue model is being the gate keeper between codes and their destination online“
 - Web-Browser geht nicht direkt zur referenzierten Webseite, sondern zu Digital Convergence
 - Barcode wird im Scanner verschlüsselt
 - CueCat-Scanner fügt seine Seriennummer hinzu
 - DigitalConvergence behandelt Abbildung von Barcode auf URL als ihr Eigentum

Antwort der Hacker-Szene

- CueCat Reverse Engineered: Manipulation der Hardware, um Weitergabe der Seriennummer und Verschlüsselung auszuschalten
- freie Anwendungen, LINUX Treiber



HWG 9-60

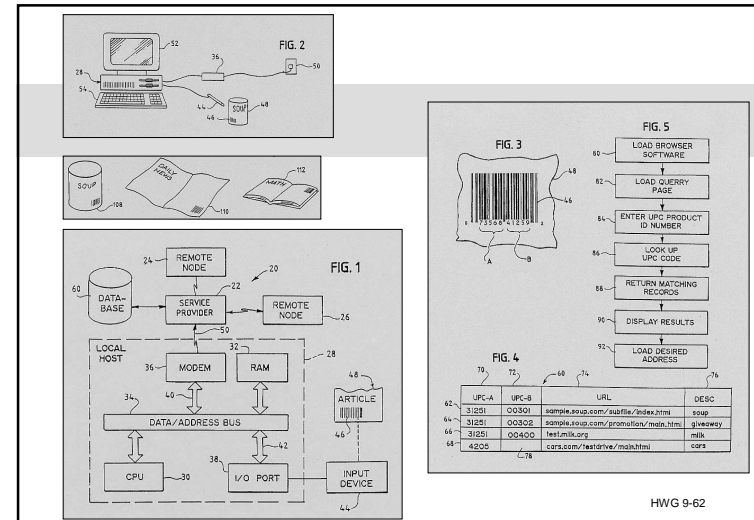
Patent US5978773

„System and method for using an ordinary article of commerce to access a remote computer.“

NeoMedia Technologies, Inc., Fort Myers, FL
 Issued / Filed Dates: Nov. 2, 1999 / Oct. 3, 1995

A system and method for using identification codes found on ordinary articles of commerce to access remote computers on a network. In accordance with one embodiment of the invention, a computer is provided having a database that relates Uniform Product Code ("UPC") numbers to Internet network addresses (or "URLs"). To access an Internet resource relating to a particular product, a user enters the product's UPC symbol manually, by swiping a bar code reader over the UPC symbol, or via other suitable input means. The database retrieves the URL corresponding to the UPC code. This location information is then used to access the desired resource.

HWG 9-61



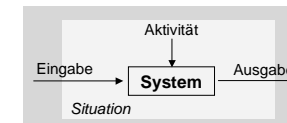
HWG 9-62

Kontext in Ubicomp

- Einleitung
- Ortsbestimmung
- Lokationsmodelle
- Ortsbezogene Anwendungen
- Identifikation von Objekten
- Situationsbezug: Aktivität als Kontext

HWG 9-63

Situationsbezug



„Ein System ist situationsbezogen, wenn es Aktivität in seiner Umgebung erfassen und für situatives Verhalten nutzen kann.“

Aktivität als Kontext

- Lokation/Identität
 - einfacher Kontext, aber schwach zur Charakterisierung von Situationen
- Computer Vision
 - „ein Sensor für alles“, reichhaltige Information für Rückschluß auf Aktivität/Situation
 - aber hoher Rechenaufwand (und Datenschutz-Problem)
- aktuelle Forschung: Sensor-Integration für Situationsbezug, Projekte TEA und Active Artefacts am TecO

HWG 9-64

Situationsbezug: TEA

TEA: Technologies for Enabling Awareness

(EU-Projekt 1998-2000: TecO, Starlab/BE, Nokia/FIN)

- Ubicomp-Antwort auf Computer Vision: statt einem mächtigen Sensor (=Kamera) Verbund einfacher spezialisierter Sensoren
- Assoziation von Multi-Sensor-Daten mit Situationen (Heuristiken, Lernverfahren)
- Konzipiert als HW/SW-Add-on für mobile Geräte
 - low-energy, low-cost
 - insbesondere für Mobiltelefone

HWG 9-65

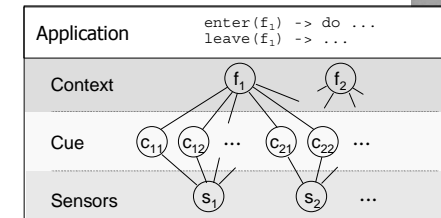
Situationsbezug: TEA

TEA Device

- Sensor integration: 2 light, 2 audio, 2-axis accel., skin cond., temp.
- Micro-controller: sensor control, feature extraction (cues), host comm.



Architecture



HWG 9-66

Situationsbezug: TEA

Mobile Telephony: GSM Phone as TEA Host

- User expectation: different behavior in different situations
- Current technology: Manual profile selection („Car“, „Meeting“, ...)
- TEA-Device integration: trained for automated profile selection
 - 5 profiles, in lab tests 80-90% correct prediction

Application: „Context Call“

- Shared context between caller and callee



Dial number as usual...



...Context Server: „in meeting“...



...caller decides: Voice, SMS, or cancel

HWG 9-67

Situationsbezug: Active Artefacts

Konzept

- Aktivität dort bestimmen, wo sie entsteht
- Gegenstände des Alltags um „Selbst-Wahrnehmung“ erweitern
- den eigenen Zustand erfassen und anderen zugänglich machen
- Norman's Appliance-Modell übertragen auf einfache Gegenstände



HWG 9-68

Situationsbezug: Active Artefacts

Mediacup Project

- Building/experiencing Active Artefacts

Mediacup: information-enabled Cup

- PIC 16F876, 1 MHz, 15k/384Byte Memory, 10-25 μ A energy consumption
- IrDA-PHY Communication
- 3 Motion-, 1 Weight-, 1 Temp.-Sensor
- 2 large capacitors (1F each) for energy storage, wirelessly charged (on „saucer“)

Autonomous Self-Awareness

- Periodical reading of sensors
- Computation of use-related events: „filled up“, „drinking“, „gone cold“, ...



Active Artefacts The Mediacup

Experience and Results

- Small cup population in daily use since Oct. 1999
- Awareness for 5 types of use events:
 - >95% reliable for events that depend on diverse sensors
 - higher error rate for prediction of movement-only patterns
- Energy consumption dominates design decisions (e.g. design of motion sensing; wireless charging)
- Energy largely influences behaviour as active artefact, i.e. its self-presentation
 - Scalability, QoS-notion attributed to awareness

