

Praktikum Ubiquitous Computing

WS06/07



Michael Beigl

TU Braunschweig

Institute of Operating Systems
and Computer Networks

www.ibr.cs.tu-bs.de/dus

Ablauf

- **2 Wochen – 13 Stunden pro Tag**
- **Davon 3 Stunden Theorie-Aufarbeitung, Rest Praktikum**
- **Ablauf**
 - Intro (heute)
 - Start Projektarbeit
 - Einführung in die Technologie (cParts Programmierung)
 - Erstellung Arbeitsplan
 - Start, Identifizierung fehlender Hardware!!!!
 - Dazwischen immer wieder mal etwas Theorie, Hausaufgaben

Mobiler Informationszugriff

Information auf mobilen Geräte

- begrenzte Rechenleistung und Speicherkapazität schränkt Verarbeitung von Information ein
- begrenzte Darstellungsressourcen: kleine Bildschirmfläche, Anzahl Pixel, und Farbtiefe
- begrenzte Interaktionsressourcen: z.B. für Auswahl, für Navigation, für Texteingabe
- begrenzte Bandbreite
- fehleranfällige Kommunikation

Anbindung an globale Informationswelt

- erfordert Anpassung von Information
 - wo? (im Client, beim Server, oder dazwischen)
 - wie? (Filterung, Transcoding, Umstrukturierung)

Anpassung von Information

Filterung/Anpassung im Client

- transparenter Zugriff, aber ineffizient
(z.B. Übertragung von mehr Information, als dargestellt werden kann)

Anpassung im Server: Content Negotiation

- Client gibt im HTTP Header an, was er verarbeiten kann
(Header Fileds wie `Accept`, `Accept-Encoding`,...)
- Server nutzt Kenntnis des Browsers/Client-Systems
(z.B. `User Agent: Pocketweb/2.3b ...`)

Anpassung in einer Zwischeninstanz

- Gateway zwischen Mobilnetz und Internet: universelles Transcoding für alle Clients im Mobilnetz
- Proxy: Stellvertreter-Instanz eines mobilen Clients

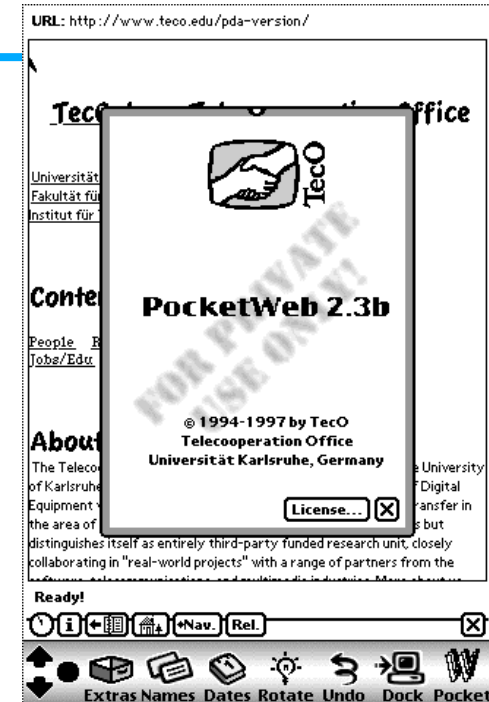
Anpassung von Information

Beispiel PocketWeb

- erster Handheld Web Browser, 1994
 - Architektur: Client - Proxy - Server
 - Client-Proxy-Komm.: HTTP über GSM
- Transcoding im Proxy
 - Filterung nicht-darstellbarer Elemente
 - Umformatierung/Skalierung von Bildern
 - Ersetzung von Tabellen, Frames

Weitergehende Anpassung von Inhalten

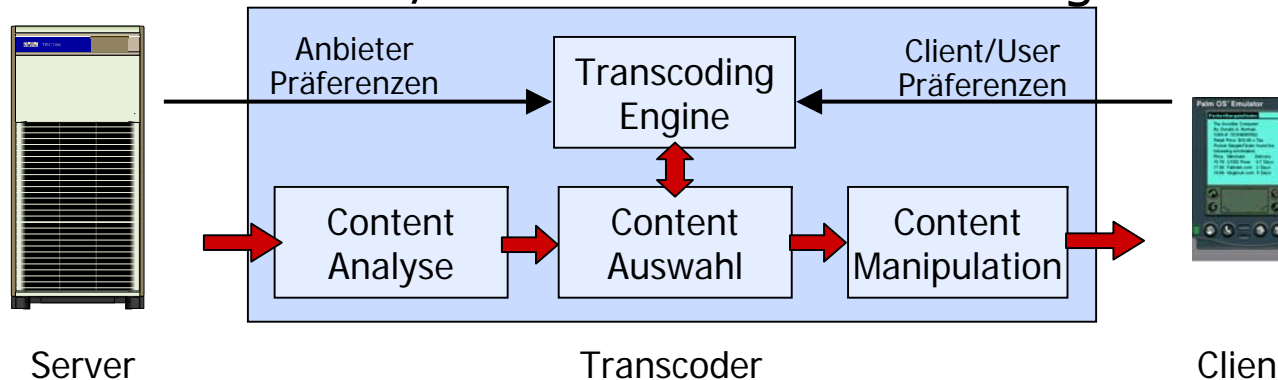
- Bewertungsabhängige Anpassung
 - z.B. Ignorieren „unwichtiger“ Bilder (z.B. grafische Bullets)
- Anpassung der Dokumenten-Struktur
 - z.B. Aufteilung großer Dokumente in kleinere, verknüpft durch Links
- Einfügen von Elementen für einfachere Navigation
 - z.B. Inhaltsverzeichnis am Dokumenten-Anfang: Liste mit Links zu Header-Elementen



Anpassung von Information

Transcoding

- Automatische Überführung von Information in ein anderes Format / eine andere Darstellung



Dimensionen der Anpassung

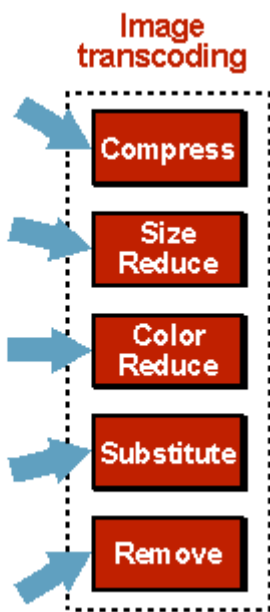
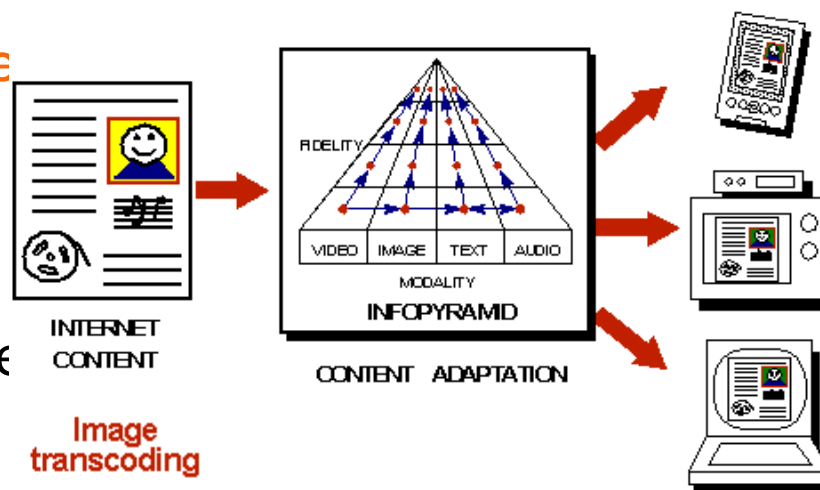
Modalität: Überführung von einer Darstellungsmodalität in eine andere (z.B. video-to-image, text-to-speech, table-to-list, image-to-url...)

Qualität: innerhalb einer Modalität Skalierung der Qualität (z.B. Quantisierung von Frequenzanteilen, image-to-bitmap, text-to-keywords, ...)

Anpassung von Informationen

IBM Transcoding Serve

- Marktbeherrschendes Produkt
- Als Proxy für Endgeräte
- mit und ohne Präferenzen



Transcoding

W3C: Composite Capability/Preference Profiles (CC/PP)

- Eingereicht von IBM
- Beschreibung von Hardware- und Software des darstellenden Geräts für eventuelle Anpassung des Dokuments
- Beispiel

Hardware Platform

Memory = 64mb
CPU = PPC
Screen = 640*400*8
BlueTooth = Yes

Software Platform

OS version = 1.0
HTML version = 4.0
WML version = 1.0
Sound = ON
Images = Yes
Email
Language = English

IBM Transcoding Server I

Workstation + High Bandwidth

Heading

Photo

Body Text

Video

Text

Image

Text

Video

Kasparov wants a rematch, but Deep Blue team's not biting

NEW YORK (AP) - Beat two-out-of-three for Garry Kasparov and Deep Blue? Don't count on it. The designers of IBM's Deep Blue refused to consent to another face-off against the world chess champion who was beaten May 11 by the supercomputer.

In an essay published in this week's Time magazine, Kasparov challenged Deep Blue to a match of 10 games over 20 days.

Deep Blue won the six-game series this week by a score of 3 1/2 points to 2 1/2 points. Kasparov won their first match in February 1996.


IBM Transcoding Server II

PDA + Wireless Modem

The diagram illustrates the transcoding of a newspaper article for a PDA. On the right, the source document contains the following content:

Kasparov wants a rematch, but Deep Blue team's not biting

NEW YORK (AP) -- Best two-out-of-three for Garry Kasparov and Deep Blue? Don't count on it. The designers of IBM's Deep Blue refused to commit to another face-off against the world chess champion who was beaten May 11 by the supercomputer.



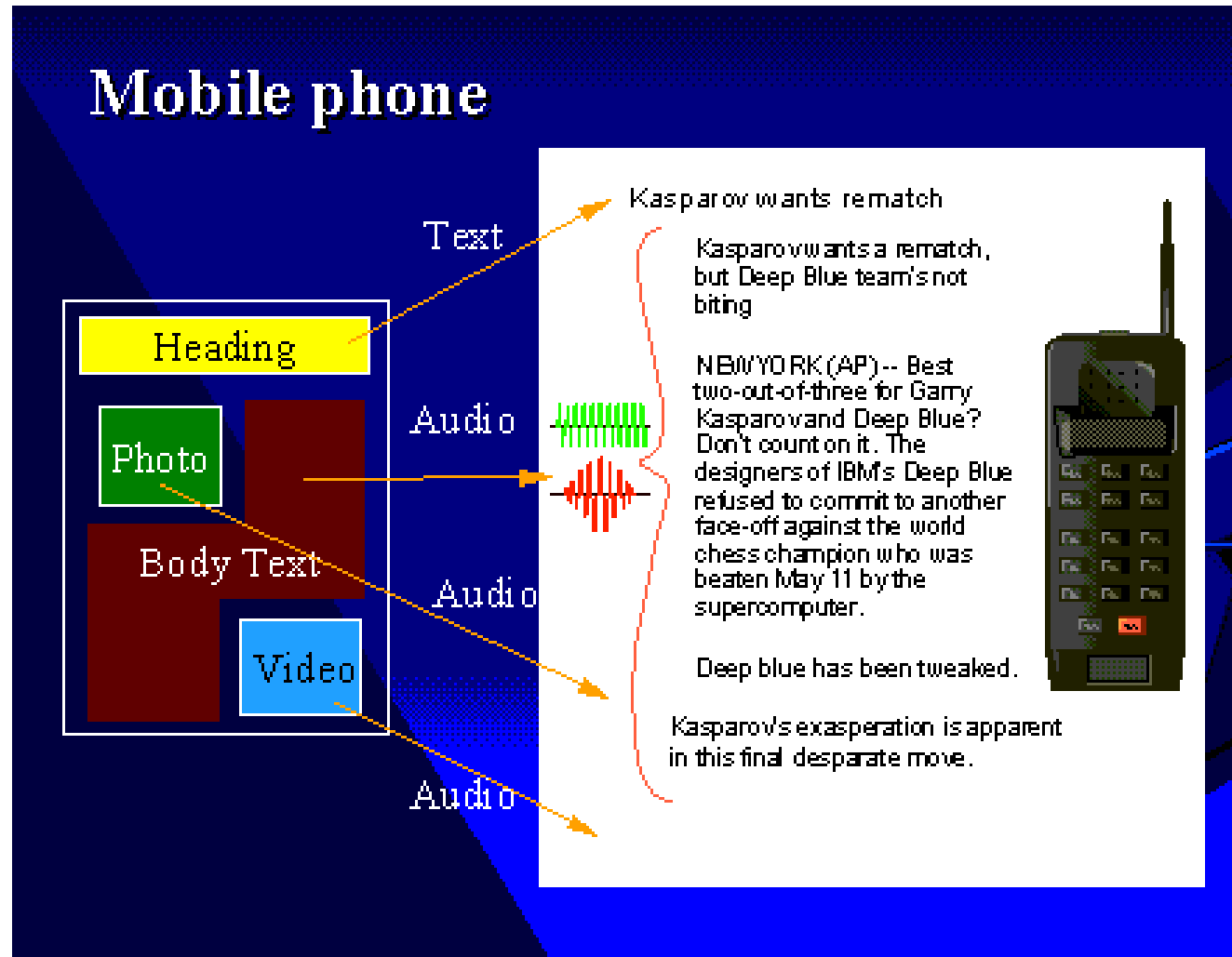
Kasparov's exasperation is apparent in this final desperate move.

On the left, a transcoding box maps these elements to PDA-friendly formats:

- Heading** (yellow box) maps to the first line of text.
- Photo** (green box) maps to the chessboard image.
- Body Text** (dark red box) maps to the main article text.
- Video** (blue box) maps to the final line of text.

Arrows labeled "Text", "Image", and "Text" indicate the mapping from the source document to the transcoding box. A laptop icon is shown at the bottom right of the diagram.

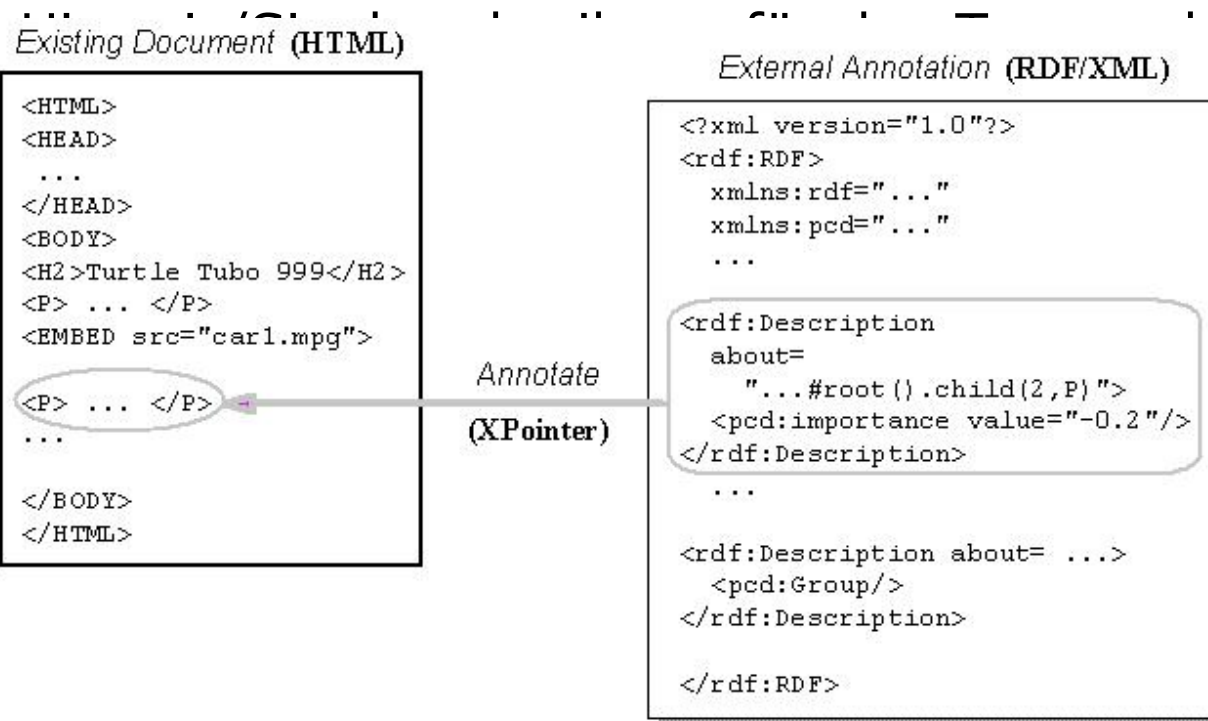
IBM Transcoding Server III



Transcoding

Annotation of Web Content for Transcoding

- Keine automatische Wichtig/Unwichtig Erkennung im Transcoder möglich, dies ist oft Autorenwissen
- Deshalb externe Annotation als



Transcoding Schema

	Video	Image	Audio	Text
Purpose Classification	Removal Substitute	Removal Substitute	Removal Substitute	Removal Substitute
Information Abstraction	Video highlight Video Frame rate reduction Video resolution reduction Keyframe extraction	Image Dimension reduction Data size reduction (by increasing compression rate)	Audio highlight Audio subsampling Stereo-to-mono	Text summary Outlining Font size reduction Text white space removal
Modality Transfer	Video-to-image Video-to-audio Video-to-text Removal	Image-to-text Removal	Audio to text removal	Text-to-audio Removal Table-to-list Table to plain text Language transl.
Data Transcoding	Format conversation Color-depth reduction	Format conversion Color-depth reduction Color-to-grayscale translation	Format conversion	Format conversion
Data Presentation	Layered coding Frame prioritization Audio prior to videos	Multi-resolution image compression	Audio prior to video	Text prior to image/audio/video

Interaction

Informationsverlinkung

Informationsrepräsentation

- Direktes Abbild der Welt,
 - Komplettes Abbild z.B. bei VR-Cave Anwendungen
 - Anwendungsspezifisch, z.B. bei Automatisierter Lagerhaltung
 - Viel Domänenwissen
- Reale Welt als „Anker“ zu Informationen in der Informationswelt
 - WWW Adresse, Beispiel Cooltown
 - RF-ID Nummer zu Datenbank/Informationsseite, Beispiel Augmented Reality Systeme
 - Proxy im Netz, RF-ID als Anker zu Programm eines Objekts
 - Wenig oder kein Domänenwissen

In beiden Fällen

- Fest einprogrammiertes oder in Datenbanken gehaltenes Domänenwissen wird um reale Information ergänzt

CoolTown: „Serving the Real World“

CoolTown Vision/Projekt

- HP Labs Palo Alto, <http://www.cooltown.hp.com>
- Ausgangspunkt:
 - Diversifikation von Informationsprodukten
 - Offenheit und Flexibilität des WWW als Integrationsplattform

„Web Presence for the Real World“

- Web-Präsenz für alle physikalisch vorhandene Objekte: Menschen, Plätze und Dinge
- Verlinkung von physikalischen Objekten mit virtuellen Daten via Web-Technologie

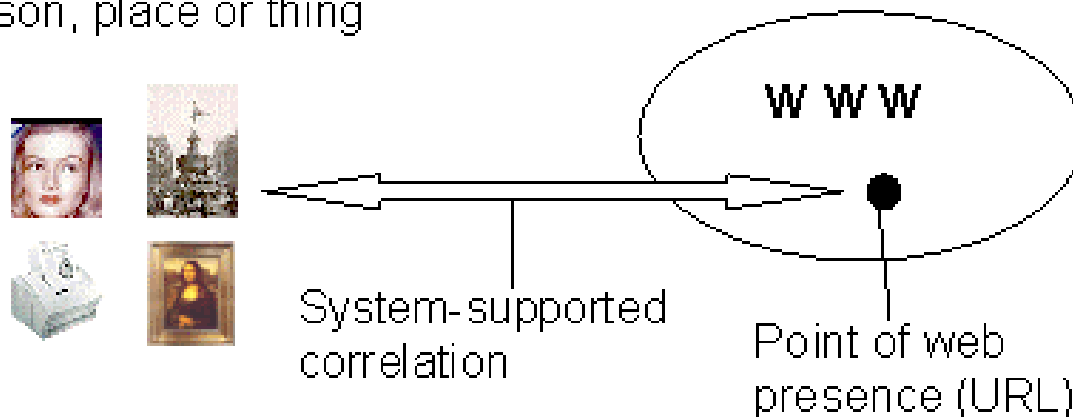
„Welcome to CoolTown ..., where **people, places, and things** are first class citizens of the Web“

CoolTown

„People, Places, Things“

- Menschen, Plätze, Dinge: Beziehungsgeflecht in realer Welt
- Web-Präsenz von Menschen, Plätzen, Dingen: Unterstützung/Erweiterung des Beziehungsgeflechts
- Impliziter Zugriff auf Information im Web statt expliziter Interaktion am Display

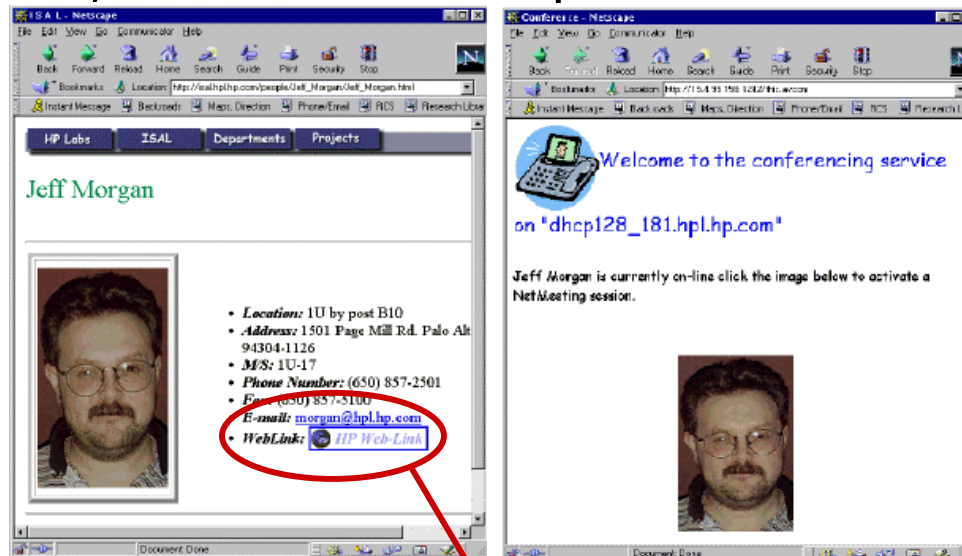
Person, place or thing



CoolTown

Web-Präsenz für Menschen, Plätze, Dinge

- Web-Präsenz von Menschen
 - Homepage (heute): statisch
 - in CoolTown: Proxy/Stellvertreter von Menschen im Web, z.B. als Kontaktpunkt für Kommunikation

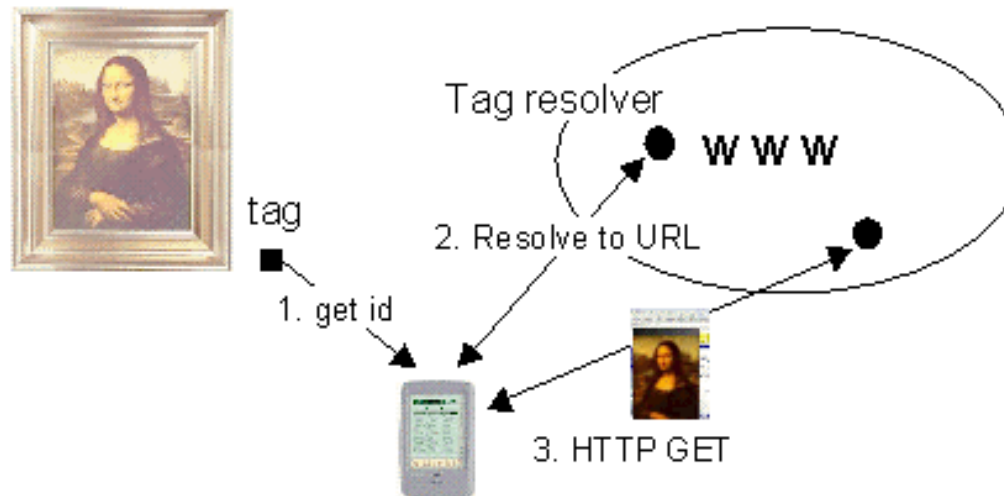


WebLink: Abstraktion von Kommunikationsdiensten

CoolTown

Web-Präsenz für Menschen, Plätze, Dinge

- Web-Präsenz von Dingen
 - Einbettung von Web-Servern in allen Geräten
 - Tagging: Dinge mit URL verknüpfen
- Aber: Präsentation für Menschen bestimmt



CoolTown

Web-Präsenz für Menschen, Plätze, Dinge

- Web-Präsenz von Plätzen
 - Web-Portale von physischen Lokationen
 - Kontext für Dienstleistungen und Ressourcen
 - reflektiert Dynamik: Menschen/Dinge die kommen und gehen
 - Service/Resource Discovery: Sensoren/Tags
- Plätze im weitesten Sinne
 - z.B. Konferenzraum: Portal zu vorhandenen Ressourcen, Kontaktpunkt zu Menschen im Raum
 - z.B. Bushaltestelle: Statische und dynamische Information: wann kommt der nächste Bus, wo ist das nächste Café, wie komme ich von hier zum Bahnhof,...

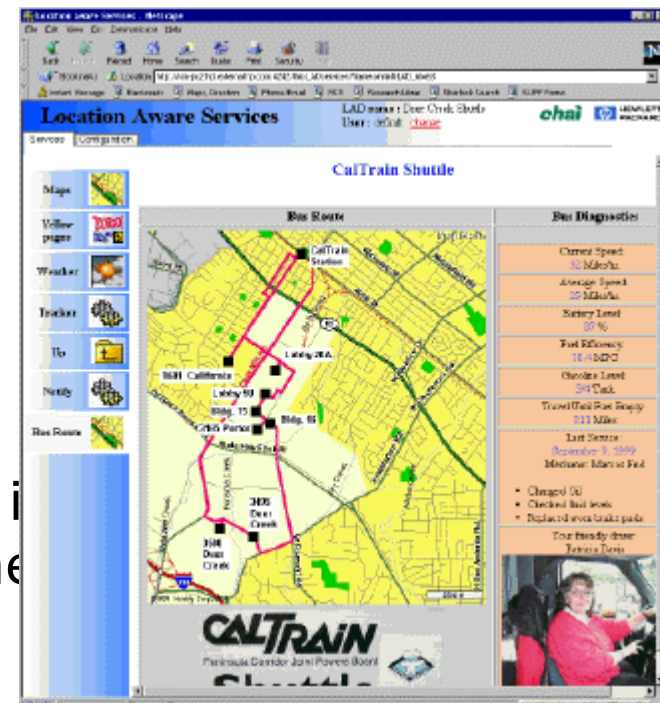
CoolTown

Web-Präsenz für Menschen, Plätze, Dinge

- Reflektion der Beziehungen zwischen Web-präsenten Menschen, Plätzen und Dingen
- vom Beziehungs-Kontext abhängige Präsenz

Beispiel: WebBus

- Web-Server im Bus eingebettet, GPS-Lokation integriert
- für Menschen im Bus: Portal zu ortsabhängiger Information, z.B. zu Sehenswürdigkeiten
- für Menschen an der Haltestelle: wo ist der Bus jetzt, wann wird er ankommen



Interaction

Einführung Interaktion

Mensch-Computer-Interaktion

- Human-Computer Interaction (HCI)
- Informationsaustausch zwischen Mensch und Computer
- „User Interface (UI)“: HW/SW für die Interaktion
- Bedienoberfläche: „wahrnehmbarer Teil“ des UI
 - Menge von Interaktionsobjekten
 - Interaktionsobjekte: Konvertierung von Information zw. Ausdruck/Wahrnehmung des Menschen und digitaler Form
 - Syntax der Interaktion
- Benutzungsschnittstelle:
 - Semantisches Modell der Interaktion, „Dialog“
 - Definiert Informationsaustausch in Abstraktion von Informationsdarstellung

HCI Modelle

Mensch im Mittelpunkt

- statt Technik

Modelle

- Mensch als Verarbeiter sensorischer Information
 - Experimentelle Psychologie
 - Beschränkungen menschlicher Wahrnehmung im Vordergrund
- Mensch als Interpret der wahrgenommenen Realität
 - Kognitive Psychologie
 - Wissen und Aufgaben im Vordergrund
- Mensch als gestaltender Teilnehmer einer Umgebung
 - Activity theory, Ethnographie
 - Aufgabenumgebung und sozialer Kontext im Vordergrund

Einführung Interaktion

Wie enthält man Bedienelemente und Dialog?

- Aufgabenanalyse und Zerlegung
- Klassiker: Hierachical Task Analysis (HTA)
 - Aufgaben werden in Unteraufgaben/Pläne zerlegt
 - Vor.: Unteraufgaben bestimmbar und Mensch verfolgt immer gleiche Strategie
- Situated Action (L. Suchman)
 - Mensch verfolgt keine starren Lösungsansatz
 - Jede Situation (Kontext) verändert Lösungsweg
 - Lösungsstrategien mittel- und langfristig
- Kirsh
 - erheblicher Teil der intelligenten Aktivitäten des Menschen ohne logische Gedankengänge oder Denken durchgeführt wird.
 - 97% menschlicher Aktion konzeptfrei (Brooks)

Einführung Interaktion

Interaktion in Ubiquitous Computing

- Veränderte Zielgruppe: „Consumer“ statt „User“
- keine Computererfahrung vorausgesetzt: Hide the computer
- Disaggregierte Zugangsschnittstelle
- Einfachheit, minimaler Lernaufwand
 - insbesondere bis zur ersten erfolgreichen Nutzung

Hide the computer

- Systemmodelle verbergen
- Bsp.: Dateien im Organizer: to Save or not to Save ?
 - warum gibt es „Save File“ im PC ?
 - WinCE vs. PalmOS vs. Psion/EPOC

Affordances

Gestaltung

Affordance Konzept

Etwas Mensch-Maschine Interaction:

James Gibson, 1977: the theory of affordances

- Beeinflußt von Gestalt Theorie, aber „ecologischer“ (Entdecker-) statt konstruktivistischer Ansatz

Gestalt Theorie

- Menschen erkennen die Dinge/Abläufe im Zusammenhang und interpretieren diese innerhalb des aktuellen Kontextes
- Beschreibt, wie Dinge als zusammengehörig empfunden werden
- **Proximity**: Räumliche Nähe von Dingen
- **Similarity**: Ähnlichkeit im Aussehen, Bedienung, Kontext,...
- **Closure**: Im Zusammenhang nützlich
- **Simplicity**: Wenn sie zusammen ein vereinfachtes Bild abgeben

Gestaltung

Affordance Konzept

Don Norman

- Human-centered design:
"The Design of Everyday Things", 1988
- *affordance* refers to the perceived and actual properties of the thing



Quelle: jnd.com

Idee

- Gestaltung von (alltäglichen Dingen) unter Ausnutzung der Affordance Eigenschaft
- Bringe empfundene (perceived) und tatsächliche Eigenschaften (actual properties) in Einklang

3 Prinzipien zur Gestaltung

- Mache nutzbare Eigenschaften sichtbar
- Benutze "natürliche" Assoziationen zur Verdeutlichung
- Gib "Feedback"



Affordances

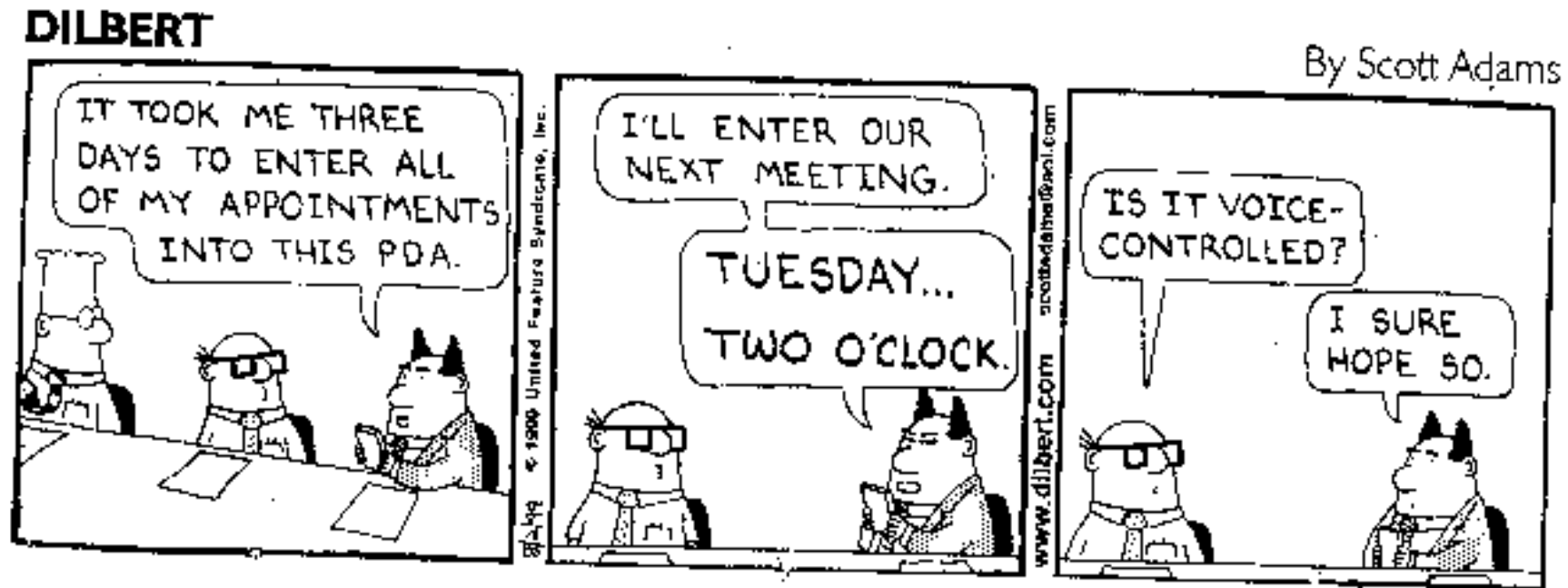
Affordances

- Merkmale in der Gestalt, die den Nutzer in gewisser Weise führen

Aufgabe: Die Glaswand einer Bushaltestelle wird eingetreten und muß vom Bauamt ersetzt werden. Leider wiederholt sich die Zerstörung binnen einer Woche, und aus Kostengründen ersetzt das Bauamt danach die Glasscheibe durch eine Sperrholzplatte. **Was passiert daraufhin ?**

Gestaltung: Affordance

Perceived and actual properties



Interaktion

- Einführung
- Affordances
- Implizite Interaktion
- Tangible Media

Neue Interaktionsparadigmen: Implizite Interaktion

Ambient Computing

- Ausgangspunkt: Aktivität in der realen Welt
- Computernutzung im Hintergrund einbetten
- „unaufdringliche“ User Interfaces an der Peripherie
- nicht-monopolisierend (d.h. nicht von der Umgebung abschottend)

vgl. Weiser & Brown`s Calm Technology

- Periphere Wahrnehmung und Selektive Fokussierung
- „engaging both the center and the periphery of our attention“

Implizite Interaktion

Szenario

- Auslieferungslager: 2 Personen
 - Lagerarbeiter packt Produkte
 - Bearbeiter gibt Produkte in Computersystem ein, komplexer Vorgang

Implizite Eingabe: Informationsübertragung durch alltägliche Tätigkeit

- Automatisierter Datenzugriff / Wartung durch Güterkontakt
- Für jedermann bedienbar, keine Vorkenntnisse erforderlich, kein Einlernvorgang
- Lagerarbeiter kann Bearbeiterfunktion übernehmen

Technologie

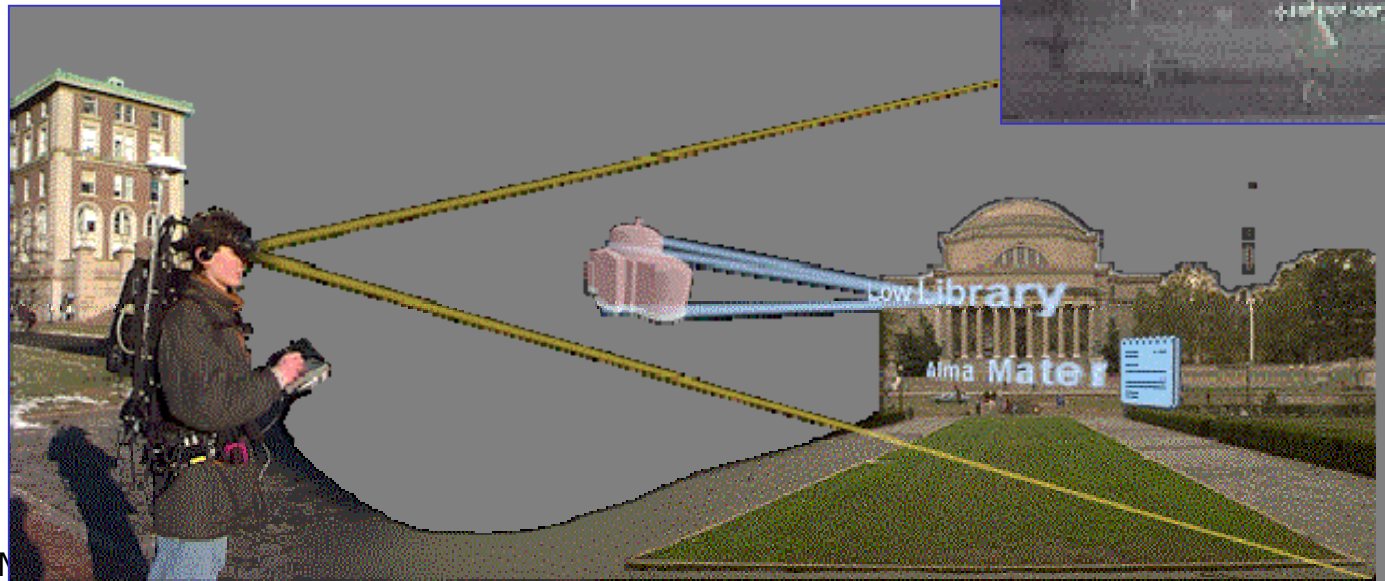
- Wearable Computer, RFID Reader im Handschuh
- Auslesen von aktiven Tags durch elektromagnetische Induktion
- Anbindung Backendsystem über existierende (Web) Technologie



Implizite Interaktion: Wearable

Unterstützte Interaktion – „Mixed Reality“

- „Augmented Reality“
- Mobilität
- Kontext und Umgebung
- Intelligenz des Benutzers verstärken



Interaktionsobjekte off-the-screen

Mixed Reality Interfaces

- In der realen Welt verankerte Interaktionsobjekte, die reale und virtuelle Form verbinden
- Motivation: „Natürlichkeit“/Gewohnheit der Interaktion mit realen gegenständlichen Objekten
- Explizite Interaktion, als „Ersatz für Bildschirminteraktion“
- Physische Gestalt und Anordnung im Raum als „Affordances“ nutzen, d.h. als Anhaltspunkte für die Handhabung

Affordances

- Merkmale in der Gestalt, die den Nutzer in gewisser Weise führen (Kognitionspsychologie, D. Norman)

Aufgabe: Die Glaswand einer Bushaltestelle wird eingetreten und muß vom Bauamt ersetzt werden. Leider wiederholt sich die Zerstörung binnen einer Woche, und aus Kostengründen ersetzt das Bauamt danach die Glasscheibe durch eine Sperrholzplatte. **Was passiert daraufhin ?**

Neue Interaktionsparadigmen: Augmented / Amplified Reality

Augmented Reality

- Ausgangspunkt: Wahrnehmung/Interaktion in der realen Welt
- Erweiterung um zusätzliche Information/Interaktion
- User Interface realen Dingen/Szenen überlagert
- Setzt Erschließung der realen Welt als komplexen Kontext voraus

Ausprägungen

- Erweiterter **Eindruck** realer Objekte: nicht das Objekt, sondern die Sicht auf das Objekt wird erweitert
 - unterschiedliche AR-Sichten auf das gleiche Objekt möglich
 - Wearable/Mobile AR
- Erweiterter **Ausdruck** realer Objekte: Objekte selbst erweitern
 - Einheitliche Sicht auf erweitertes Objekt
 - auch: „Amplified Reality“

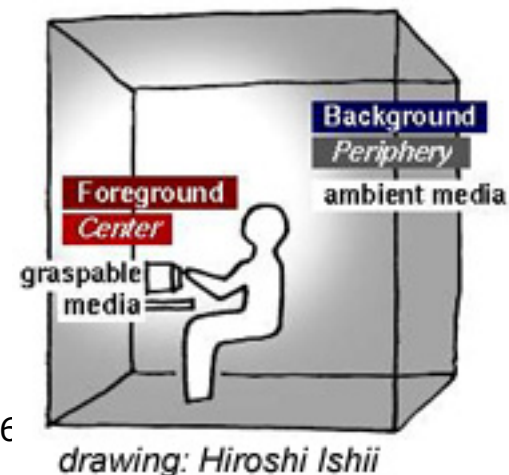
Tangible Media

- **Seite**
 - Media.mit.edu : Tangible Media

Neue Interaktionsparadigmen

Tangible Media

- Ausgangspunkt: GUIs bestehen aus „painted bits“
- Stattdessen Interfaces aus „tangible bits“
- Direktere Manipulation, „Begreifbarkeit“
- Nutzung der Fähigkeit des Menschen, physische Umgebungen zu manipulieren
- Nutzung von Design Affordances, s.u.
- Vision und Beispiele s. <http://tangible.media.mit.edu/>



Neue Interaktionsparadigmen

Tangible Media

