Willkommen

Context-awareness und ubiquitous computing

Christopher Huhn
C.Huhn@gsi.de

Ubiquitous computing

- "Allgegenwärtige Informations- und Kommunikationstechnologie"
- Was ist *ubiquitous computing*?
  - Marc Weiser, Xerox PARC, ab 1988
  - Computer werden so zahlreich, dass sie allgegenwärtig sind.
  - Computerhardware wird durch Miniaturisierung und Integration in Alltagsgegenstände unsichtbar
- Synonym: Pervasive, calm computing
- Ähnlichkeit mit Star Trek

Intelligente Umgebungen

- Offiziersquartiere: Wohnhaus

- Vernetzung von Hausgeräten
  - Wecker -> Kaffeemaschine
- Elektronisches Sichtbarmachen mit *smart labels*
  - Die Küche kennt die Lebensmittel in ihr.
    - Einkaufszettel
    - Rezeptvorschläge

Intelligente Umgebungen

- Offiziersquartiere: Wohnhaus
- Besprechungsraum

- Intelligente Umweltsteuerung
- Intelligente Tafel
- Kollaborative Umgebungen
- Elektronisches Protokoll

Intelligente Umgebungen

- **Offiziersquartiere: Wohnhaus**
- **Besprechungsraum**
- **Shuttle: Internet-Auto**

- **Sprachsteuerung**
- **Infofueling Reisebezogene Infotainment-Dienste**
- **Integration von Navigationssystem, Bordcumputer und Netzzugang**
  - Tank leer, Fahrer hungrig, Auto kaputt: Navigationssystem findet nächste Tankstelle, Restaurant, Werkstatt

Intelligente Umgebungen

- Offiziersquartiere: Wohnhaus
- Besprechungsraum
- Shuttle: Internet-Auto
- Universaltranslator

- Kombination aus
  - Spracherkennung
  - maschineller Übersetzung
  - Sprachausgabe
- Momentaner Status: Kombination nicht ausgereifter Techniken potentiert die Funktionsschwächen

Intelligente Umgebungen

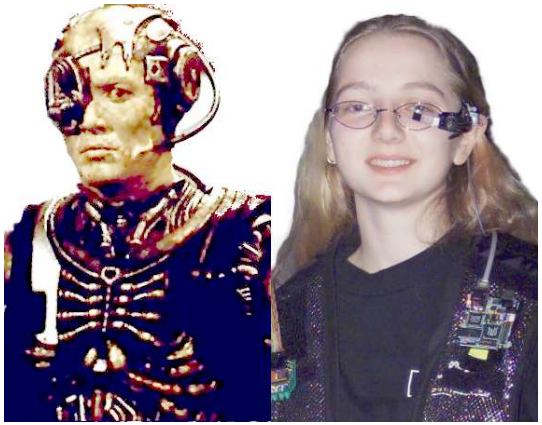
- **Offiziersquartiere: Wohnhaus**
- **Besprechungsraum**
- **Shuttle: Internet-Auto**
- **Universaltranslator**
- **Ferengi: mBusiness**

- *1. Erwerbsregel:* ***"Hast Du erst ihr Geld, gib es nie zurück!"***
- Supermarkt erkennt Position und Weg der Einkaufswagen
  - **Ermittlung der Kundenwege**
- Einkaufswagen erkennt Waren
  - **Kunden, die dieses Produkt gekauft haben, interessierten sich auch für ...**
- Gesamtsumme steht an der Kasse bereits fest

Intelligente Umgebungen

- Offiziersquartiere: Wohnhau
- Besprechungsraum
- Shuttle: Internet-Auto
- Universaltranslator
- Ferengi: mBusiness
- Das Borg-Kollektiv: Wearables

- *augmented reality*
- *augmented memory*
- *emotion awareness*
- IT-Implantate



Kontextsensitive Anwendungen

- Unzählige Facetten von Kontext:
  - ortsbezogen
  - personenbezogen
  - Ontologien
- Kontextinformationen
  - schwer quantifizierbar
  - schlecht vergleichbar
  - nur in Kombination aussagekräftig
- Ziel: ein Kontext-Framework

Basistechnologien

- **Endgeräte - verfügbar:**
  - **Mobiltelefone, PDAs, Embedded-Systeme, *wearables***
- **Drahtlose Verbindungen - verfügbar:**
  - **DECT, IrDA, Bluetooth, WLAN**
  - **GSM, GPRS, UMTS**
- **Benutzerschnittellen - in der Entwicklung**
  - **Sprach- und Gestensteuerung, Tracking**
  - **Mobiler Code und portable GUIs (Java, HTML/XML)**
- ***Dynamische verteilte Systeme (zero administration/*ad-hoc networks)**
  - **(DHCP,) Jini, UPnP, SLP, Rendezvous**

Dynamische verteilte Systeme

- Objekte werden durch Dienste repräsentiert und kommen und gehen.
- *Lookup Service* ist gemeinsamer Bezugspunkt ("Kontextzelle") und Makler zwischen Diensten und Klienten
- *Service Discovery Protocol* regelt, wie Klienten Dienste auffinden können
- Navigierbar: Dienste werden aus Listen nach Typ und Attributen ausgewählt
- Nicht benennbar: Kein oder nur rudimentärer Namensdienst

Fragestellung

- **Wie ermöglichen intelligente Umgebungen, dass sich Menschen einfach in ihnen zurechtfinden?**
  - **Wie finden sie Objekte, die sie benutzen möchten?**
  - Wie interagieren sie mit diesen Objekten?
  - Wie tauschen sie sich elektronisch mit anderen Personen aus?
- Wie werden Objekte bzw. Personen aufgefunden?
  - **Aufzählungen: Telefonnummern**
  - **Navigierbare Systeme: Hypertext-System**
  - **Benennungen**

Namensdienste

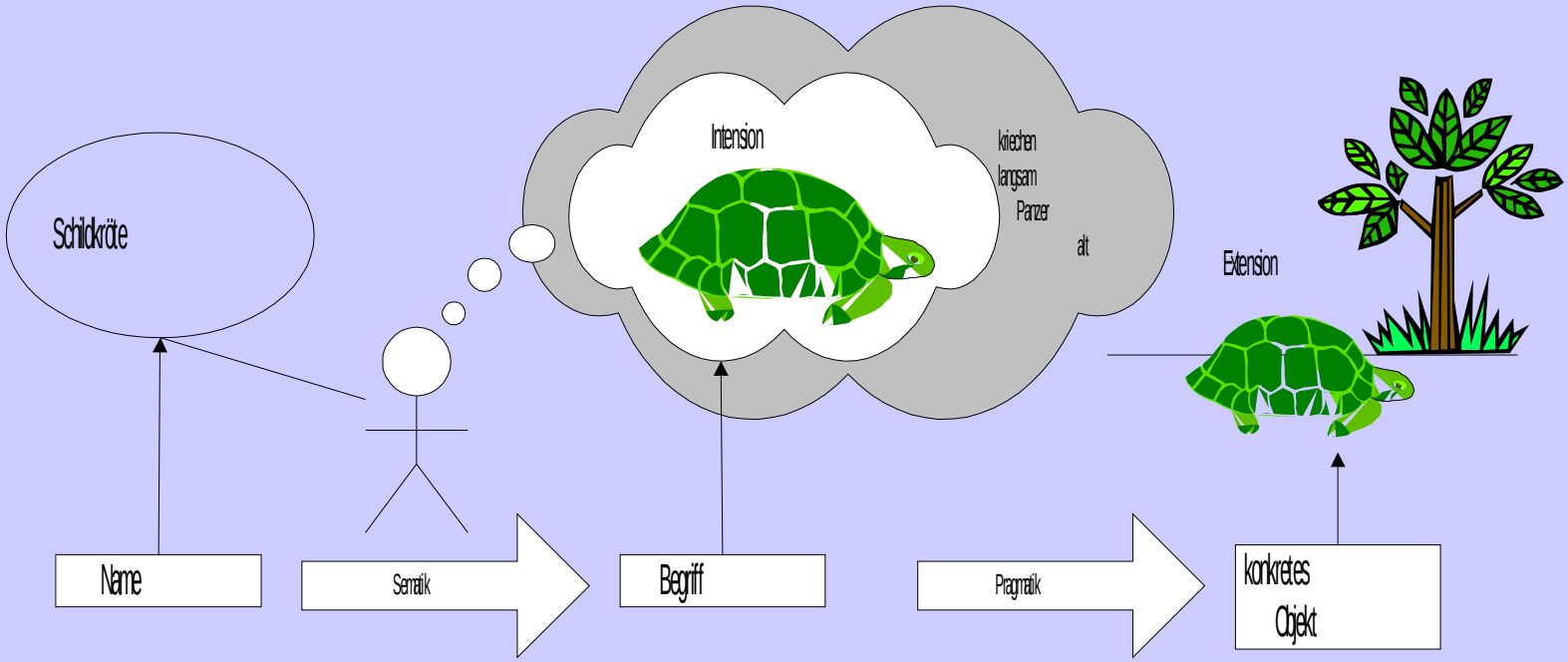
- Eindeutige Abbildung von einer Symbolfolge auf ein Objekt (Bindung)
- Strukturierung der Objektmenge durch zusammengesetzte Namen
- Strikte Syntax gibt die Interpretation vor
  - Für maschinelle Auswertung optimiert
  - Einzige Möglichkeit Objektattribute ohne Objektzugriff zu ermitteln
- Bindungen werden "von Hand" konfiguriert
- Benennungen wie "Der Drucker zwei Zimmer weiter" sind bislang nicht möglich.

Linguistik

- Eigennamen dienen der Identifikation
- Gattungsnamen (Appellative) dienen der Klassifikation und Charakterisierung
- Keine eindeutige Trennung
  - Eigenname "Krösus" wurde zum Appellativ
  - Eigenname "Schwarzwald" ursprünglich Appellativ.
  - Etymologisch haben alle Eigennamen einen Ursprung als Appellativ
- Keine kontextfreie Eindeutigkeit (Polyseme)
- Explizit kontextabhängige (*deiktische*) Namen:
  „neben“, „heute“

Linguistik

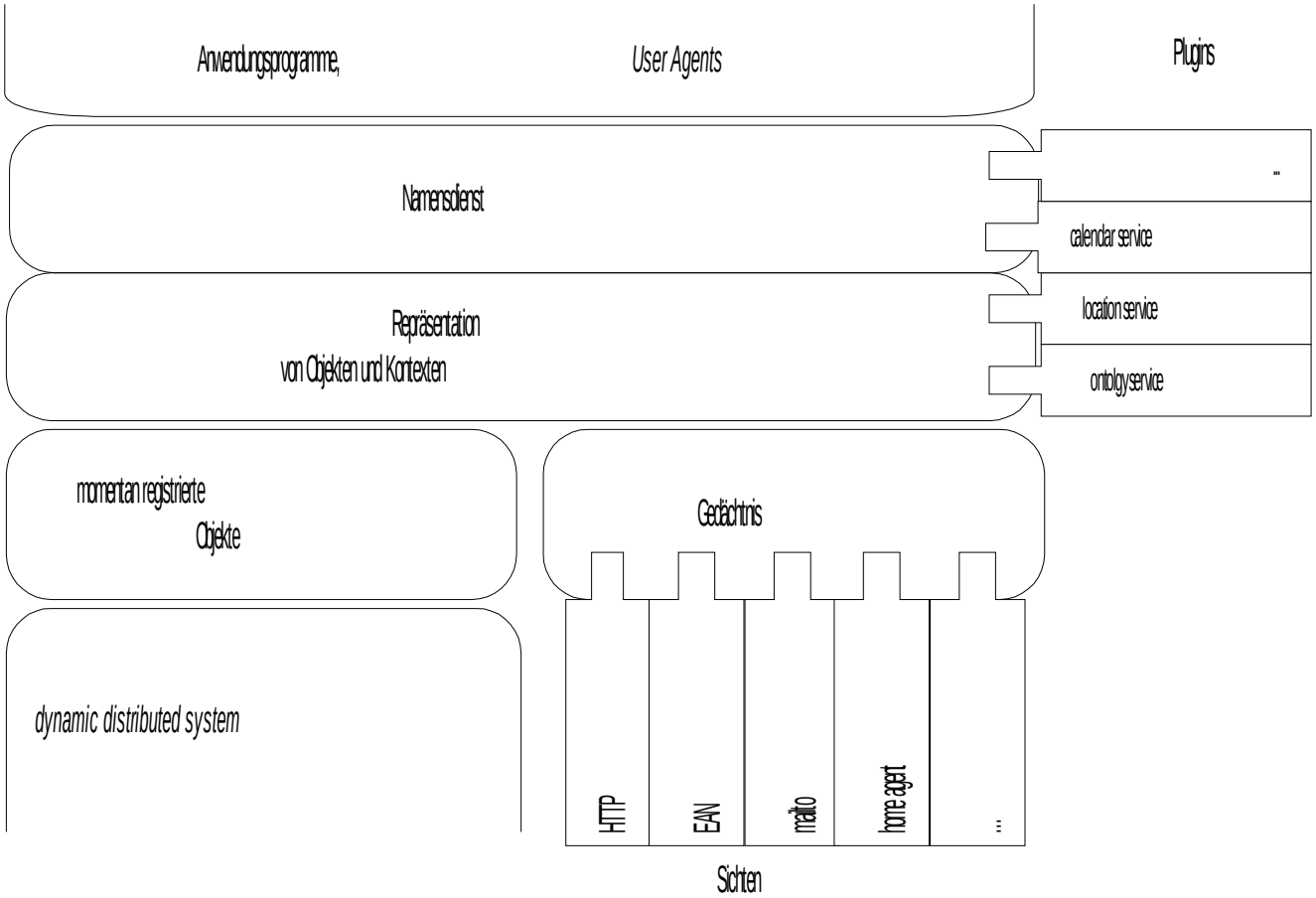
Indirektion in der Bedeutung von Namen



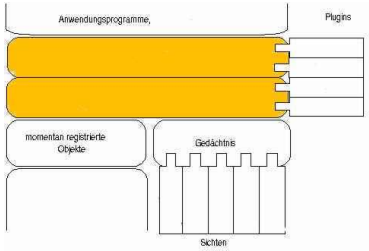
Anforderungen

- Ein kontextsensitiver Namensdienst muss folgenden Anforderungen genügen:
  - Benutzerfreundlichkeit
    - Reichhaltigkeit
    - Mehrdeutigkeit
    - Multilingualität
    - Kontextbezug
  - Maschinelle Auswertbarkeit und Performance
    - Formale Syntax und maschinenauswertbare Semantik
    - eindeutige Bezeichner
  - Dauerhafte Namen trotz Systemdynamik

Architektur

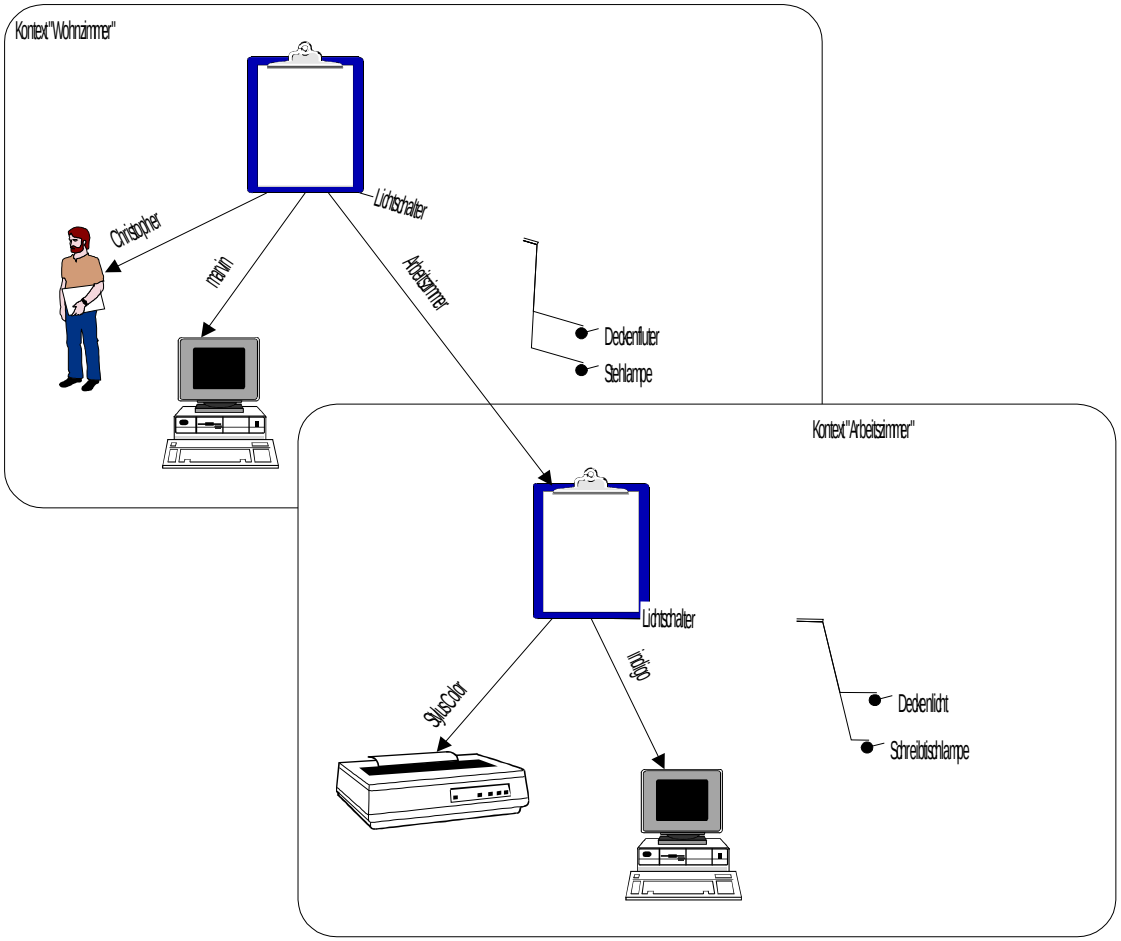


Kernmodell

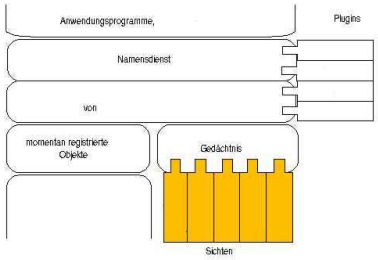


- Flacher Namensraum innerhalb einer Kontextzelle
- Namen grundsätzlich mehrdeutig
- Eindeutige Bezeichner systemgeneriert
- Verknüpfung von Kontexten durch gegenseitiges Binden
- Intensionsobjekte als Repräsentanten (Duftmarken) der realen Objekte
  - implementieren den Zugriff zu den eigentlichen Objekten eigenständig (vergleichbar *Jini Service Proxies*)
  - enthalten die charakteristischen Attribute eines Objektes

Beispiel

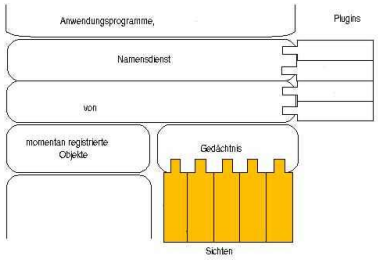

Kontext "Wohnzimmer"
Lichtschalter
Christopher
marvin
Arbeitszimmer
Deckenfluter
Stehlampe
Kontext "Arbeitszimmer"
Lichtschalter
stylusColor
indigo
Deckenlicht
Schreibtischlampe

Sichten



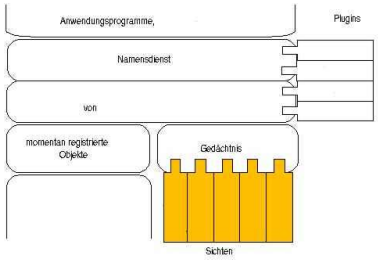
- Verbände von Kontexten sind zunächst hierarchiefrei
- Es müssen aber kontextfreie (absolute) Bezugspunkte existieren
- Rückgriff auf bestehende Namenssysteme und Hierarchien anstelle einer systemimmanenten Hierarchie
- Jede Sicht bietet eine unterschiedliche Semantik

Sichten



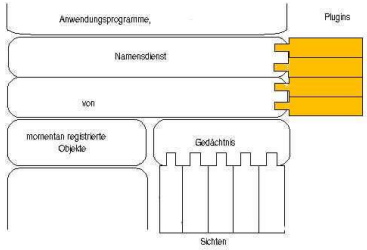
- **Beispiel: Sichten auf ein Objekt der Klasse Buch:**
  - ***menschliche* Sicht: Autor und Titel Goethes Faust - Äquivalenz ambivalent**
  - **Ortssicht: "Im Bücherregal in der 4. Reihe von oben das 15. Buch von links" - eindeutig**
  - **ISBN-Sicht - Alle Exemplare eines Buches sind äquivalent**
  - **HTTP-Sicht: Verweis auf eine kommerzielle Webseite http://www.amazon.de/...**
  - **...**

Gedächtnis



- Kontextzellen sind als Bezugsräume dynamisch
- Namen sollten jedoch dauerhaft sein.
- Namensdienst muss ein Archiv für Intensionsobjekte verwalten
  - Diese sollen den Zugriff auch nach dem Verlassen der Objekte ermöglichen, insbesondere mit Hilfe der zugehörigen Sichten.
- Der Namensdienst benötigt eine Strategie zum Vergessen

Plugins



- **Beispiele einzubeziehender Dienste**
  - ***Ontology Service***
    - **Gattungsnamen (Drucker, Personen)**
    - **Attributnamen (angeschaltet)**
    - **Namen aus Attributwerten (z. B. Hersteller)**
    - **Bspw. Anbindung an ein LDAP-Schema**
  - ***Location* und *Calendar Service***
    - **Deiktische Begriffe (nebenan,vorgestern)**
  - **Wörterbücher und Thesauri**
- **Die Traversierung des Namensraumes ist nicht schleiffenfrei.**

Probleme

- Privatheit kontra Bequemlichkeit
  - Gläserner Benutzer
  - Intellektuelle Verarmung: Nur selber denken macht schlau?
- Selbstbestimmung
  - Unsichtbare Computer, aber penetrante Anwendungen
  - Bedürfnisse der Benutzer konträr zu kommerziellen Interessen der Anbieter
- Umweltbelatung
  - Energiebilanz
  - Elektrosmog und - schrott

Ausblick

- Künstliche Lebensformen
  - Robotik
  - Miniaturisierung
  - Sensorerfassung verschiedener Sinneseindrücke
  - Kontextsensitivität
  - Elektronisches Gedächtnis