

# Bereitstellung und Nutzung von Ortsinformationen

Adrian Listyo

Betreuerin: Svetlana Domnitcheva

# Ueberblick

- Anwendungsmöglichkeiten
- Techniken zur Bestimmung der Position
- Technologien: Evaluation und Anwendungen
- Sensor Fusion
- Entwicklung

# Anwendungsmöglichkeiten

- Nutzung lokaler Infrastruktur
- Navigation
- Tracken von Personen und Gegenständen:
  - Feuerwehr
  - Spital
  - Sicherheit
  - für Rezeptionist/In
- intelligente Umgebung:
  - Geräte reagieren intelligent
  - Follow-Me Desktop

# Ueberblick

- Anwendungsmöglichkeiten
- **Techniken zur Bestimmung der Position**
- Technologien: Evaluation und Anwendungen
- Sensor Fusion
- Entwicklung

# Techniken zur Bestimmung der Position

- Proximity
  - misst die Nähe zu einem bekannten Set von Punkten
- Triangulation
  - Lateration: Distanzmessungen
  - Angulation: Winkelmessungen
- Scene Analysis
  - Messungen werden mit Hilfe eines Datenbestandes einem Ort zugewiesen

# Ueberblick

- Anwendungsmöglichkeiten
- Bestimmung der Position
- **Technologien: Evaluation und Anwendungen**
- Sensor Fusion
- Entwicklung

# Technologien

- Animation Motion Capture, Vision Technology
  - teuer
  - nicht konstruiert für ein ganzes Gebäude

# Technologien

- Active Badges: Proximity
- Active Bats: Lateration
- Cricket: Proximity und Lateration
- RADAR: Lateration und Scene Analysis
- SpotON: Ad hoc Lateration

# Active Badge

- Infrarottechnologie
- Technik:
  - Personen tragen ein Active Badge, das GUID emittiert
  - Zentraler Server sammelt Daten von Infrarotsensoren und liefert API, um die Daten zu nutzen

# Active Badge

- Anwendungen:
  - Hilfe für Receptionist/In, um Anrufe weiterzuleiten
  - Befehle: FIND (name), WITH (name),...

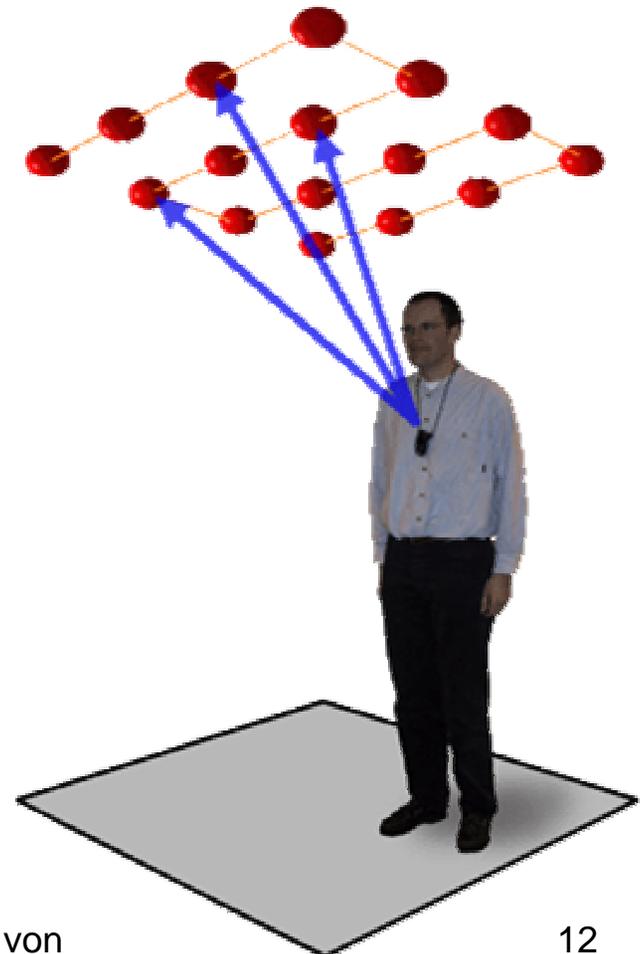
Name	Location	Prob.	Name	Location	Prob.
P Ainsworth	X343 Accs	100%	J Martin	X310 Mc Rm	100%
T Blackie	X222 DVI Rm.	80%	O Mason	X307 Lab	77%
M Chopping	X410 R302	TUE.	D Milway	X307 Drill	AWAY
D Clarke	X316 R321	10:30	B Miners	X202 DVI Rm.	10:40
V Falcao	X218 R435	AWAY	P Mital	X213 PM	11:20
D Garnett	X232 R310	100%	J Porter	X398 Lib.	100%
J Gibbons	X0 Rec.	AWAY	B Robertson	X307 Lab	100%
D Greaves	X304 F3	MON.	C Turner	X307 Lab.	MON.
A Hopper	X434 AH	100%	R Want	X309 Meet. Rm.	77%
A Jackson	X308 AJ	90%	M Wilkes	X300 MW	100%
A Jones	X210 Coffee	100%	I Wilson	X307 Lab.	100%
T King	X309 Meet. Rm.	11:20	S Wray	X204 SW	11:20
D Lioupis	X304 R311	100%	K Zielinski	X402 Coffee	100%

# Active Badge

- Vorteile:
  - Signale gehen nicht durch Wände
  - IR-Technologie schon kommerziell genutzt
- Nachteile:
  - Sonnenlicht kann stören
  - Genauigkeit: Raum

# Active Bat

- Technik:
  - Personen tragen Active Bats
  - Bat emittiert ein Ultraschallsignal an ein Gitter von Sensoren an der Decke
- Anwendungen:
  - Browsing
  - Follow-me Systeme

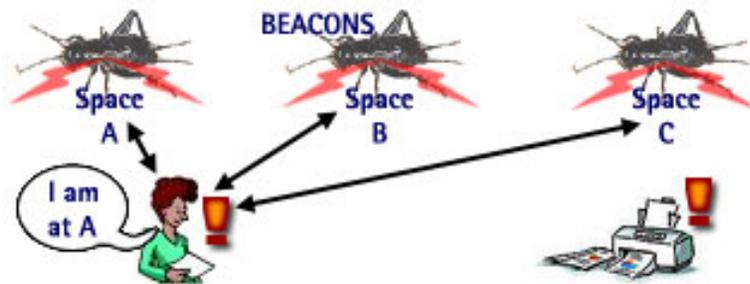


# Active Bat

- Vorteile:
  - sehr präzise (innerhalb 9 cm für 95% der Messungen)
  - Orientation kann berechnet werden
  - 3D Ortsinformationen
- Nachteile:
  - genaue Platzierung der Sensoren an der Decke
  - Kosten

# Cricket

- Technik:
  - Komplement zum Active Bat System
  - Listener befinden sich auf die zu lokalisierenden Objekten
  - Beacon sendet gleichzeitig Informationen über den Raum über RF und ein Ultraschallsignal (cricket)



# Cricket

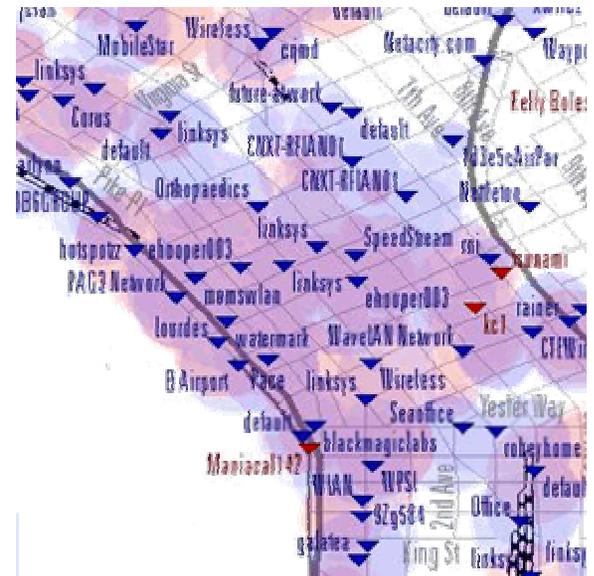
- Vorteile:
  - Gerät kennt den Ort ohne, dass eine Infrastruktur den Ort kennt
  - bessere Skalierbarkeit als bei Active Bats
  - einfaches Deployment
- Nachteile:
  - kontinuierliches Tracking ist schwierig
  - Beacon Scheduling
  - Listener brauchen mehr Energie
  - Genauigkeit ist 4\*4 square foot
- Applikationen:
  - Resource Discovery
  - Person Locator

# RADAR

- Technik:
  - misst Signalstärke von kabellosen Geräten
  - 2 Implementationen: Scene Analysis und Lateration
- Vorteile:
  - braucht nur wenige Basisstationen
  - nutzt vorhandene Technik: Wireless LAN
- Nachteile:
  - Objekt muss wireless LAN unterstützen
  - Problem bei Scene Analysis: Datenbestand
  - Genauigkeit: innerhalb 3m (50%)
- Anwendung:
  - Place Lab

# Place Lab

- für location-enhanced Webservices
- nutzt vorhandene Infrastruktur: WLAN Hotspots
- WLAN Hotspots überlappen sich
- Ziel:
  - weltweites Netz für location-enhanced Webservices
- Technik:
  - Gerät schaut MAC-Adresse des Hotspots in einem Directory nach



# Place Lab

- Place Bar:
  - integriert Positionierung in den Webbrowser
  - Benutzer kann Genauigkeit seines Ortes wählen
  - dafür kriegt er entsprechende Services

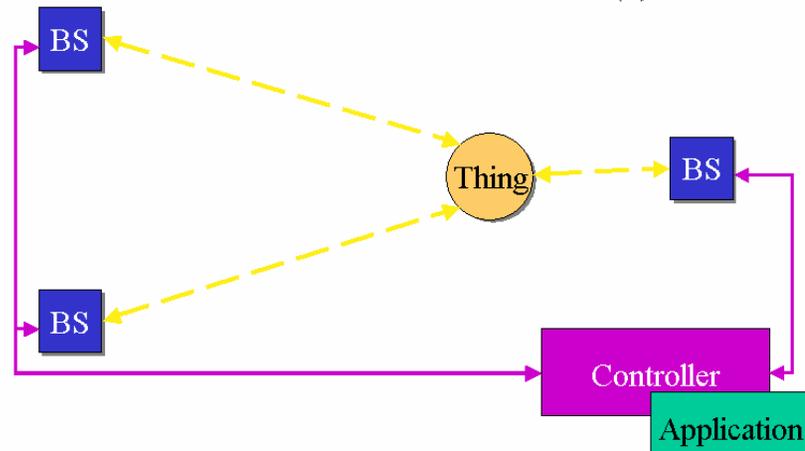
<b>Users may choose to reveal their current</b>	<b>In exchange for this location-enhanced web service</b>
City	Web logs (Blogs) for a city's activities. (cityblogs.com)
Postal (zip) code	Yellow pages listing for drugstores. (yp.yahoo.com)
Street address	The place and time for the next bus. (nextbus.com)
Longitude/latitude	My position on the shopping mall map (stanfordshop.com)

# Place Lab

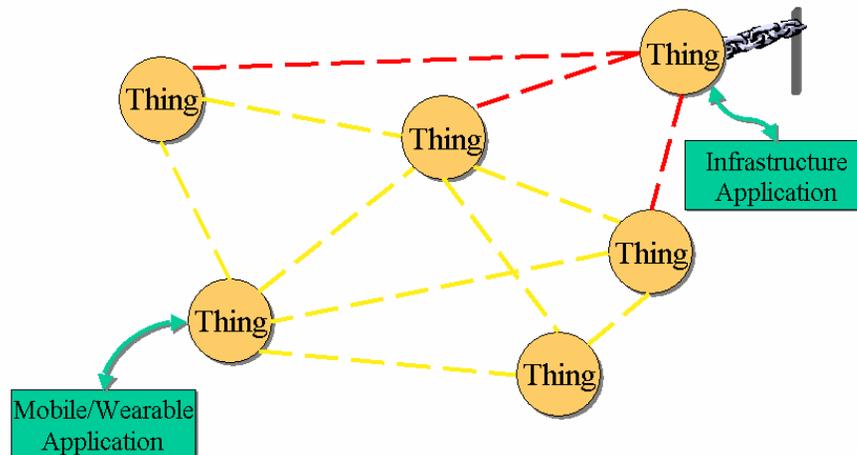
- Probleme:
  - Wie soll die weltweite Datenbank aufgebaut werden?
  - Wie kann "Big Brother" verhindert werden?
  - Wie sollen Internetseiten mit Orten in Verbindung gebracht werden?

# SpotON

- traditioneller Ansatz:



- Ad-hoc Location Sensing:

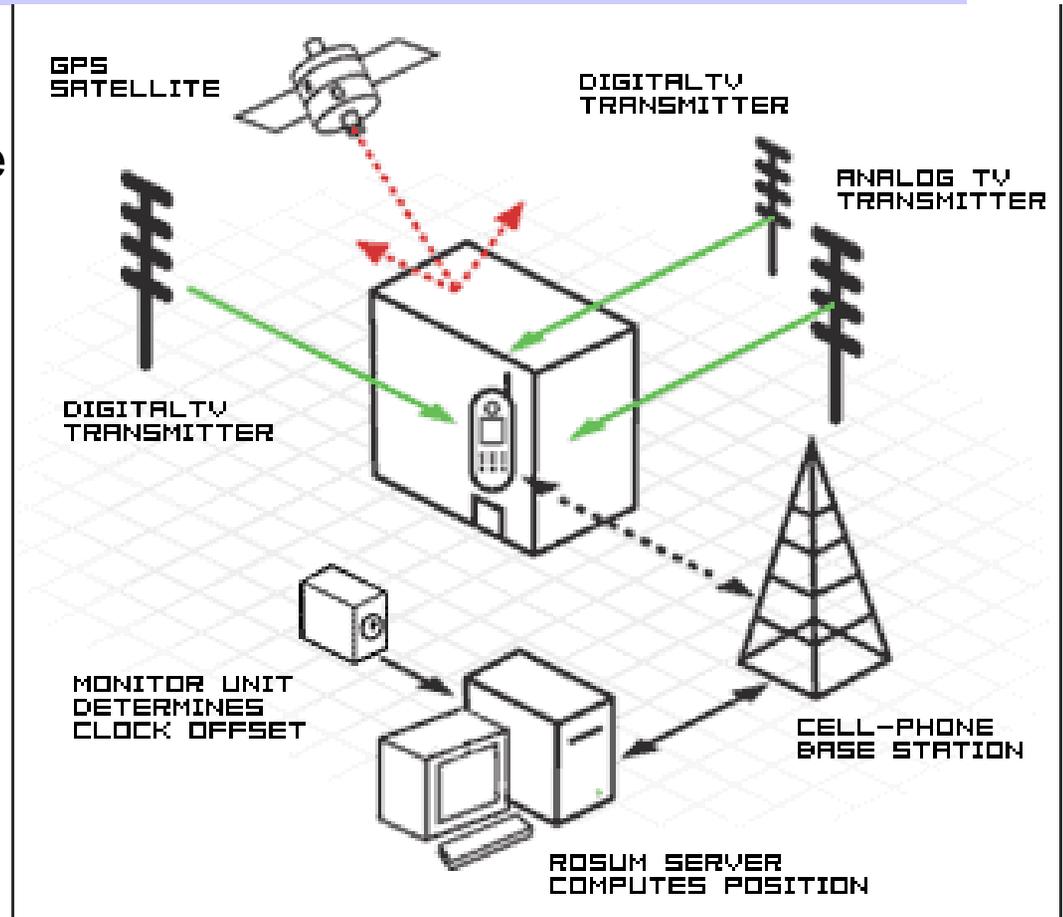


# SpotON

- Technik:
  - Signal Strength Analysis
- Genauigkeit: ~ 1m
- absolute und relative Ortsinformationen

# Television Positioning

- benutzt Synchronisationssignale
- indoor
- Ergänzung durch GPS
- Genauigkeit: 3 - 25 m



# Ueberblick

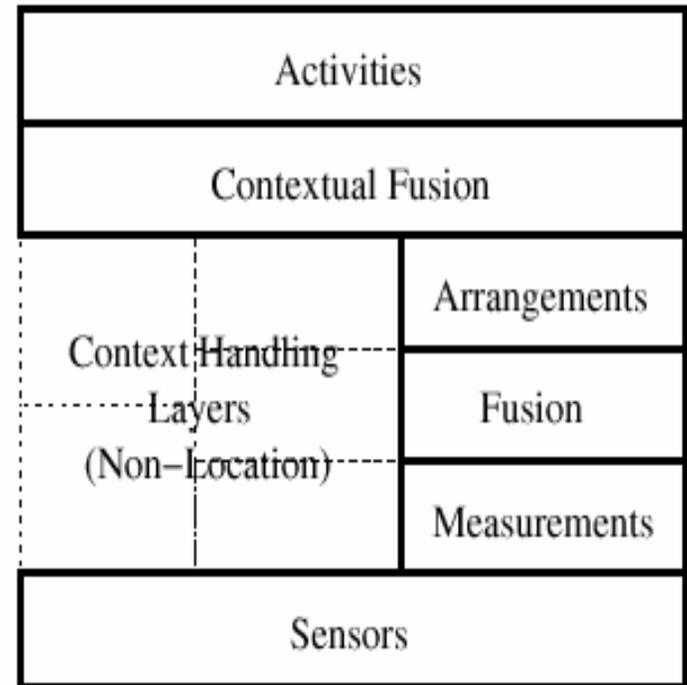
- Anwendungsmöglichkeiten
- Bestimmung der Position
- Technologien: Evaluation und Anwendungen
- **Sensor Fusion**
- Entwicklung

# Sensor Fusion

- Verschmelzen von Daten von mehreren Sensoren
- Erhöhung der Genauigkeit
- Benutzung von statistischen Methoden:
  - Resultat ist eine Messung mit Wahrscheinlichkeitsverteilung, statt eines einzelnen Wertes
- Framework für Multi-Sensor Lokationssysteme: Location Stack

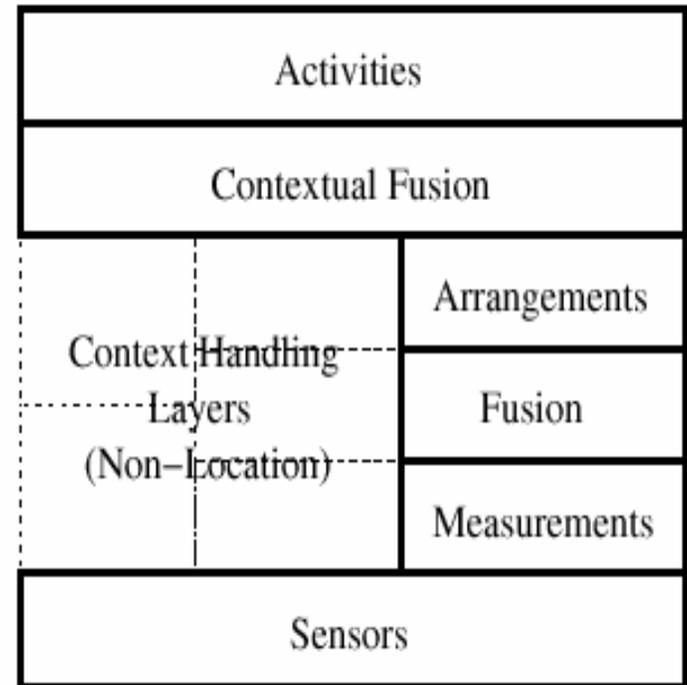
# The Location Stack

- "A layered software engineering model for location in ubiquitous computing"
- lesen von mehreren Sensortechnologien
- Vorteile:
  - grössere Genauigkeit
  - Flexibilität für Applikationen
- Analogie: Open Systems Interconnection (OSI) Schichtenmodell



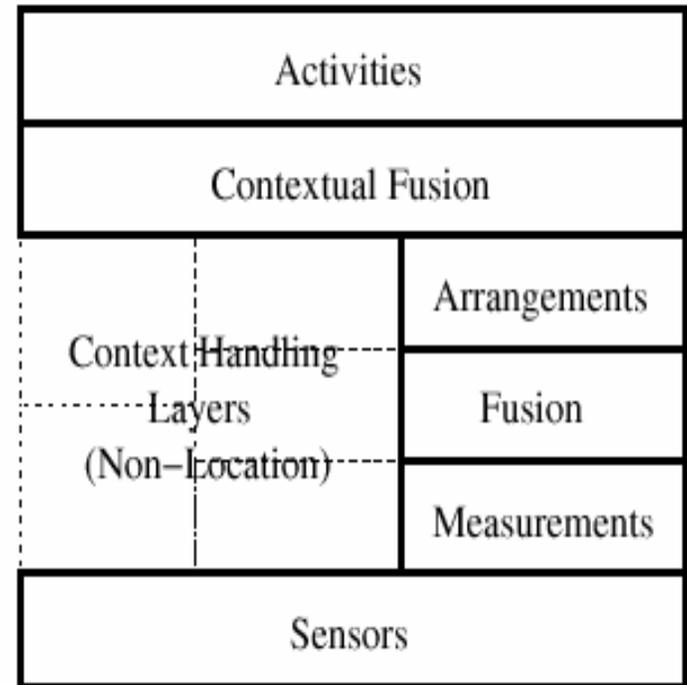
# Schichten

- Sensors:
  - liefert Daten in verschiedenen Formaten
- Measurements:
  - Daten umwandeln in Standardmasse
  - Fehlerwahrscheinlichkeiten berechnen
- Fusion:
  - aus den Messungen Positionen und Orientationen von Objekten berechnen
  - mit Zeitstempel und Fehlerwahrscheinlichkeiten



# Schichten

- Arrangements:
  - Relationen zwischen Objekten
- Contextual Fusion:
  - Verarbeitung mit Daten, die nichts mit Ortsinformationen zu tun haben
- Implementation:
  - Universal Location Framework



# Universal Location Framework

- ein einziges API wurde designed, um indoor, outdoor und proximity Sensortechnologien zu aggregieren
- API:
  - Location Report:
    - Zeitstempel, Ort, Unsicherheit
  - automatische Reports:
    - Alarm, wenn Objekt ausserhalb spezifizierte Region
  - manuelle Reports
    - Antwort auf eine Query
  - periodische Reports
    - Echtzeit Tracking

# Uebersicht

- Anwendungsmöglichkeiten
- Bestimmung der Position
- Technologien: Evaluation und Anwendungen
- Sensor Fusion
- **Entwicklung**

# Entwicklung

- Fortschritt der einzelnen Technologien:
  - Menge an Infrastruktur reduzieren
  - Lebensdauer von Akus und Batterien
  - Skalierbarkeit verbessern
  - Kosten reduzieren
- Forschung:
  - Sensor Fusion
  - Repräsentation von Ortsinformationen
  - Ort und Kontext