



Bausteine zu einer Technologie für Participatory Sensing Anwendungen



Valentin Zacharias, Julio de Melo Borges

Andreas Abecker



19. Workshop des AK UIS in Dresden

Überblick

- Idee und Beispiele von Participatory Sensing
- Projektziele PartSense
- Arbeitsdefinition Participatory Sensing
- Allgemeine Architektur
- Zusammenfassung



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Idee des Participatory Sensing



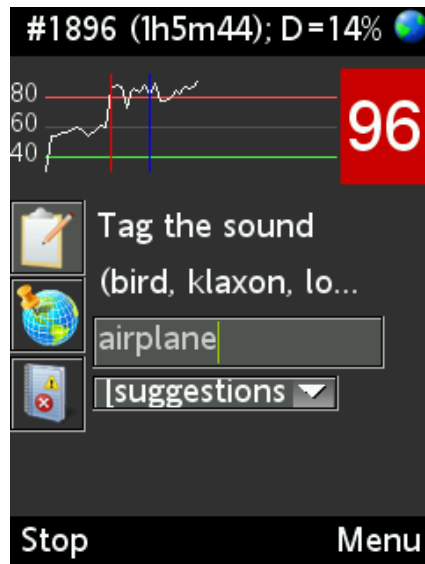
Synonyme:

Urban Sensing, Citizen Sen-sing, Human Cen-tered Sensing, People-Cen-tric Sensing, Op-por-tu-nis-tic Sensing, “people as sensors”

Ähnliche Themen:

Live Geo-graphy, Col-la-borative Mapping / Volun-teered Geographic Infor-ma-tion, Volunteered Environmental Information, Public Par-ti-ci-pa-tion GIS, Mobile Workforce Management

Beispiel: NoiseTube



App für Meldungen - einzelne Meldungen - Auswertung/ Aggregation

Quelle: <http://noisetube.net/> - BrusSense Team, Vrije Universiteit Brussel

Weitere Anwendungsbeispiele



- **What's Invasive!:** Erfassung von neu gesichteten Tier- und Pflanzenarten
- **Biketastic:** Erfassen und Teilen von Fahrradrouten
- **Petrol Watch:** Erfassen und Teilen von Benzinpreisen
- **Garbage Watch:** Erfassung und Analyse des Müllaufkommens auf einem Universitäts-Campus



Biketastic Bike what's good!



Überblick Projekte und Anwendungen: Smart City

- Mängel-mel-der.de
- Frankfurt gestalten
- Mark-a-Spot
- Maerker Brandenburg
- NextHamburg
- Wheelmap
- SeeClickFix
- Fix-MyStreet
- Everyblock
- City-Sourced
- Fill that hole
-

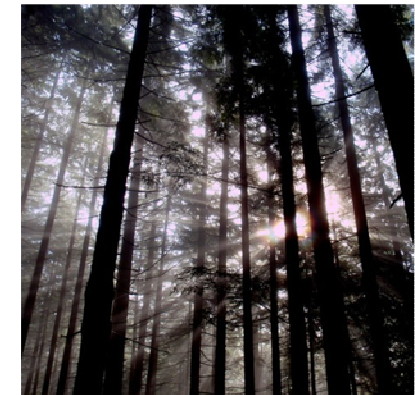


- ...
- Melde-platt-form Radverkehr
- WikiCity
- Biketastik
- What's Noisy
- Noise Tube
- Noise-Spy
- Unortkataster Köln
- KA-Feedback Applikation des FZI

Überblick Projekte und Anwendungen: Umwelt und Naturschutz



- PEIR (Personal Environmental Im-pact Report)
- Na-tio-nal Weather Server
- Twitter Storm ReportingProgram
- What's In-va-sive
- WeTab
- Sen-se the Beach
- Fractracker
- RAPID
- h2.0
- Geodave
- natur-gucker.de (Web-GUI, Einzel- vs Gebietsbeobachtungen, sensible Beob.)
- ar-tenfinder.de (iOS + Android, geschützte Arten in NRW und RP)
- Webfauna.ch (Web-GUI, Reptilien, Amphibien, Säuger)
- In-f.system "Vogelzählung in Deutsch--land" (www.dda-web.de, Birdrace)
- eMapper



Beispiele variieren hinsichtlich ...



- **Verwendeter Sensorik/ Medien**
 - Freitext, Audio, Fotos, Videos, Beschleunigung, Luftdruck, Umweltverschmutzung, Biometrie
- **Übertragung**
 - Echtzeit, verzögert
 - UMTS, WLAN, ad-hoc social networks, ...
- **Anwendungsfeld**
 - Umweltmonitoring, Gesundheit, Sport, Preisvergleiche, Mängelmeldungen
- **Motivationsmechanismen**
 - Gegenseitigkeit, Eigeninteresse, Anreizsysteme, Serious Games, ...
- **Weiterverarbeitung/ -analyse**
 - Bildinterpretation, ...
 - Aggregation, Dubletten-Erkennung, Visualisierung, ...
 - Weiterleitung in nachgelagerte Systeme, ...

Mobile Datenerfassung durch Fachanwender outdoor ist also an sich keine neue Idee ...



... aber die Hebeleffekte durch den Einsatz „normaler
Bürger“ – „nebenbei“ – mit ihrem marktüblichen
Consumer Gerät sind enorm !

Jedoch:

- Die Forschung ist zurzeit noch sehr US-basiert
- Man geht i.A. von altruistischen Motivationen aus
- Man denkt kaum über kommerzielle Nutzungen nach
- Man baut neue Anwendungen jede für sich, „from scratch“

Projektziele von PartSense



- Participatory Sensing als interdisziplinäres **Forschungsthema** mit ingenieurwissenschaftlicher Herangehensweise in Europa voranbringen
- Breitere **Anwendungsfelder** erkunden, auch im kommerziellen Bereich
 - ... dabei Szenarien mit komplexerem Raum-/Kartenbezug erkunden
- Spezifische **technische Fragen** zur Umsetzung beantworten
 - Useability, Hardware-Anforderungen, ...
- Beiträge zu einer **generischen Software-Infrastruktur** schaffen
 - ... und prototypisch implementieren
- Fragen der **Datenqualität und –quantität** technisch wie sozialwissenschaftlich angehen
 - ... und analytisch und empirisch untersuchen

Lösungsansatz, Forschungsfragen

Gebrauchstauglichkeit
Akzeptanz
neue Sensoren
Media Tablets

App-Download
Datensammlung
Datenübertragung



Bedienbarkeit
Planung
Intell. Analysen, Sensor-Interpr.
Qualität + Quantität der Daten
Datenschutz

Szenario-Definition
Senslet-Erzeugung
Senslet-Verteilung
Kampagnen-Management



Übertragung in
Fachsysteme

Synchronisation
Austauschformate
Auswertung



Front-end
„Datensammler“

Senslet-Server
PartSense-Administrator

Back-end Systeme
Fachanwender

Arbeitsdefinition „Participatory Sensing“



Beim Participatory Sensing sammelt

- (a) eine Menge von Personen
- (b) in einer Datensammel-kampagne
- (c) mit-hilfe weit verbreiteter mobiler End-geräte
- (d) orts- oder raumbezogene, häufig auch zeitbezogene, Mess-werte, Daten oder In-for-mationen, welche
- (e) mit den eingebauten Me-cha-nismen des mobilen End-geräts erfasst werden können.

Die Da-ten-samm-ler leiten ihre In-for-ma-tionen an eine zen-trale Instanz (Ser-ver) weiter, die diese für bestimmte Zwecke weiter verarbeitet. Die Art der zu sam-meln-den In-for-mationen ist im Szenario vordefiniert. Bei komplexen Szenarien kann die zentrale Instanz die Koordination der potenziellen Sammler übernehmen.

Arbeitsdefinition „Participatory Sensing“



Beim Participatory Sensing sammelt

- (a) eine **Menge von Personen**
- (b) in einer Datensammel-kampagne
- (c) mit-hilfe weit verbreiteter mobiler End-geräte
- (d) orts- oder raumbezogene, häufig auch zeitbezogene, Mess-werte, Daten oder In-for-mationen,
- (e) mit den eingebauten Me- werden können.

Die Da-ten-samm-ler leiten Instanz (Ser-ver) weiter, die verarbeitet. Die Art der zu s vordefiniert. Bei komplexen Szenarien kann die zentrale Instanz die Koordination der potenziellen Sammler übernehmen.

Die *Datensammler* können zum Startzeitpunkt bereits alle bekannt sein oder sich im Laufe der Kampagne erst melden. Sie können zum Organisator der Kampagne in einem formal definierten Zusammenhang stehen (Mitarbeiter, registrierte Ehrenamtliche), müssen dies aber nicht („allgemeine Öffentlichkeit“).

Arbeitsdefinition „Participatory Sensing“



Beim Participatory Sensing sammelt

(a) eine Menge von Personen

(b) in einer **Datensammel-kampagne**

(c) mit Hilfe weit verbreiteter mobiler Endgeräte

(d) orts- oder raumbezogene, häufig auch zeitbezogene, Messwerte, Daten oder Informationen, welche

(e) von einem mobilen Endgerät erfasst

werden

Die Datensammelkampagne findet in der Praxis immer innerhalb eines *räumlich abgegrenzten* Betrachtungsgebiets statt. *Zeitlich* kann eine Kampagne begrenzt oder unbegrenzt sein.

Die Kampagne ist an eine zentrale

Instanz angeschlossen, die die Zwecke weiter

verfolgt. Die Weitergabe von Informationen ist im Szenario

vordefiniert. Bei komplexen Szenarien kann die zentrale Instanz die

Koordination der potenziellen Sammler übernehmen.

Arbeitsdefinition „Participatory Sensing“



Beim Participatory Sensing sammelt

(a) eine Menge von Personen

(b) in einer Datensammel-kampagne

(c) mit-hilfe **weit verbreiteter mobiler End-geräte**

(d) orts- oder raumbezogene, häufig auch zeitbezogene, Mess-werte, Daten oder In-for-mationen, welche

(e) mit den eingebauten Me-cha-nismen des mobilen End-geräts erfasst werden können.

Die Da-ten-samm-ler leiten die gesammelten Daten an eine zentrale Instanz (Ser-ver) weiter, die sie speichert und verarbeitet. Die Art der zu sammelnden Daten ist vordefiniert. Bei komplexen Aufgabenstellungen kann die Koordination der potenziellen Sammler übernehmen.

Keine aufgabenspezifische Spezialhardware, sondern netzwerkfähige mobile Endgeräte für den *Massenmarkt*, wie Smartphones und Media Tablets (iPad etc).

Arbeitsdefinition „Participatory Sensing“



Beim Participatory Sensing sammelt

(a) eine Menge von Personen

(b) in einer Datensammel-kampagne

(c) mit-hilfe weit verbreiteter mobiler End-geräte

(d) orts- oder **raumbezogene**, häufig auch zeitbezogene, Mess-werte, Daten oder In-for-mationen, welche

(e) mit den eingebauten Me-cha-nismen des mobilen End-geräts erfasst werden können.

Die Da-ten-samm-ler leiten

Instanz (Ser-ver) weiter, die

verarbeitet. Die Art der zu s

vordefiniert. Bei komplexen

Koordination der potenziellen Sammler übernehmen.

- typischerweise Punktkoordinate
- sehr viel seltener auch Linie (z. B. eine Wanderstrecke)
- wir verallgemeinern auf Flächengeometrien

Arbeitsdefinition

Beim Participatory S

(a)eine Menge von P

(b)in einer Datensam

(c)mit-hilfe weit verb

(d)orts- oder raumbezogene, häufig auch zeitbezogene, Mess-werte,

Daten oder In-for-mationen, welche

(e)mit den **eingebauten Me-cha-nismen** des mobilen End-geräts erfasst werden können.

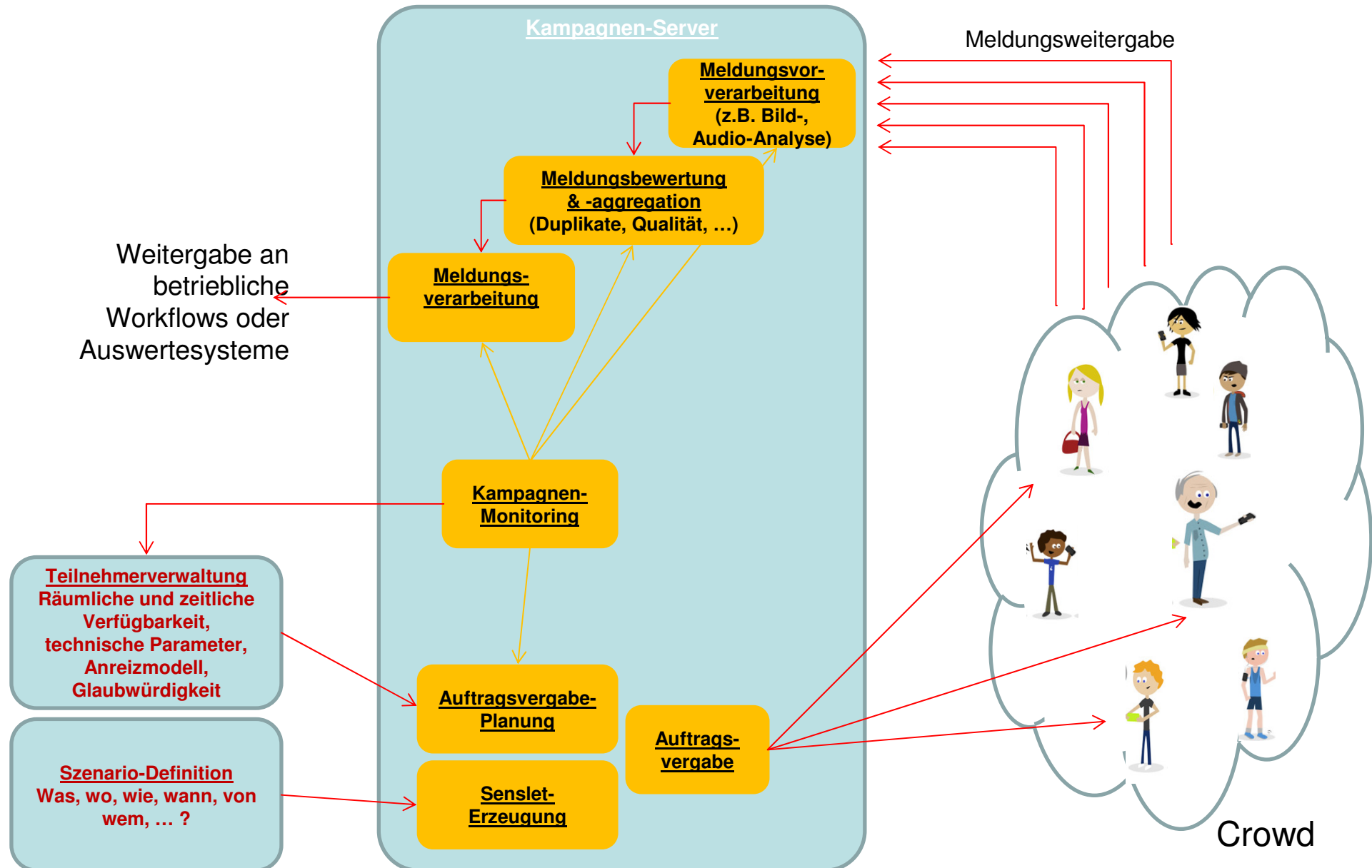
- Text- und Sprach-ein-gabe, Au-dio-, Bild- und Video--erfas-sung; GPS-Funk-tionen
- Drei-Achsen-Beschleunigungssensor, Gyroskop, Umgebungslichtsensor, Magnetfeldsensor, Feuchtigkeitssensor
- in Zukunft voraussichtlich auch noch weitere (Luftdruck)
- ankoppelbare Zusatzsensoren, z. B. zur Überwachung von Vitalsignalen des Nutzers (Puls, Hautwiderstand).

Die Da-ten-samm-ler leiten ihre In-for-ma-tionen an eine zen-trale Instanz (Ser-ver) weiter, die diese für bestimmte Zwecke weiter verarbeitet. Die Art der zu sam-meln-den In-for-mationen ist im Szenario vordefiniert. Bei komplexen Szenarien kann die zentrale Instanz die Koordination der potenziellen Sammler übernehmen.

Weitere Unterscheidungskriterien

- Datensammler: **anonym oder authentifiziert**
- Teilnahme an einer Datensammelkampagne kann auf **Eigeninitiative** des Datensammler geschehen oder **aufgrund einer Anfrage** des zentralen Servers an bestimmte Personen.
- Je nach Szenario kann diese Anfrage ein **verbindlicher** Auftrag oder ein unverbindliche Anfrage sein.
- Die **Auswahl** der anzufragenden Personen kann rollen-, personen- oder ortsbasiert bzw. durch Kombination verschiedener Faktoren erfolgen.
- Da-ten-sammelaufgaben kön-nen Erst- oder **Einmalerfassungen** von In-for-mationen darstellen oder Aktualisierungen, Än-de-run-gen oder die **Verifikation** ein-ge-gan-gener Daten betreffen.

Architektur-Überlegungen





- Entwicklungsstand
 - FZI: KA-Feedback App operativ seit März 2012
 - disy: Cadenza Mobile 2012 ab Mai 2012
- Forschungsfragen
 - Daten-Quantität & -Qualität, Anreizmechanismen, Privacy, Aufgabenverteilung, Sensordateninterpretation...
 - Technisch: Cross-Platform Entwicklung
 - PhoneGap Entwicklungsrahmenwerk für JavaScript + HTML5
 - SenchaTouch als GUI-Bibliothek
 - OpenLayers als Geodaten-Bibliothek
- Projektstatus
 - Mehr Use Cases sammeln
 - Pilotpartner suchen
 - Community aufbauen



**Vielen Dank für
Ihre Aufmerksamkeit !**



www.partsense.de

disy Informationssysteme GmbH
Erbprinzenstr. 4–12
76133 Karlsruhe

Tel.: +49 721 1 6006-000
Fax: +49 721 1 6006-05

andreas.abecker@disy.net



Dr. Andreas Abecker