

5. GI/ITG KuVS Fachgespräch

Ortsbezogene Anwendungen und Dienste

4. und 5. September 2008

Georg-Simon-Ohm-Hochschule Nürnberg

Zusammenfassungen

Inhalt

<i>Combining Web 2.0 and NGN: Mobile geo-blogging as Service Enabler for Next Generation Networks</i> – Niklas Blum, Fraunhofer FOKUS Berlin	3
<i>Sicherstellung von LBS-Applikationen bei temporärer Netzentkopplung mittels Hoarding-Prozesse</i> Werner Bärwald, TU Dresden	4
<i>Sichere Ortungsverfahren</i> Michael Decker, Universität Karlsruhe	5
<i>Ein kontextbezogener Instant-Messaging-Dienst auf Basis des XMPP-Protokolls</i> Frank Dürr, Universität Stuttgart	6
<i>Anwendung von Lokalisierung in der Automatisierungstechnik</i> Thomas Edelmann, Siemens Nürnberg	7
<i>Kontextbasierte Adressierung und Routing in mobilen Ad-hoc-Netzwerken</i> Robert Eigner, TU München	8
<i>Ortsbezogene, probabilistische Aufgabenverteilung am Beispiel von Sensornetzen</i> Gerhard Fuchs, Universität Erlangen-Nürnberg	9
<i>Supporting mobility in next generation Internet with a decentralized LBS</i> Amine Houyou, Universität Passau	10
<i>From location-based to intention-aware mobile information services</i> Peter Kiefer, Otto-Friedrich-Universität Bamberg	11
<i>Privacy in Location-Based Services: Case for an End-To-End Solution</i> Carsten Kleiner, Fachhochschule Hannover	12
<i>Infrared-based position determination for augmented cognition utilization in miniaturized traffic test facilities</i> – Andreas Lehner, DLR München	13
<i>Open Geographic Applications Standard: An Open User-centric Description Language for Exchangeable Location-based Services</i> – Johannes Martens, LMU München	14
<i>The Creation and Integration of Geospatial Documents</i> Sebastian Matyas, Universität Bamberg	15
<i>Ein skalierbares Umgebungsmodell für ortsabhängige Anwendungen</i> Frank Müller, Fraunhofer IIS Nürnberg	16
<i>Ortsbezogene Verwaltung von Informationen in Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Netzen</i> Vivian Prinz, TU München	17
<i>Ortsbezogene mobile Dienste zur Verbesserung der Sicherheit bei Großveranstaltungen</i> Heiko Rossnagel, Fraunhofer IAO Stuttgart	18
<i>Extracting line string features from GPS logs</i> Jörg Roth, Ohm-Hochschule Nürnberg	19
<i>Automatisierte Feedbackgenerierung in der benutzerzentrierten Softwareentwicklung mobiler Anwendungen</i> – Christian Schüller, UnternehmerTUM GmbH, Garching	20
<i>Tracking von Fahrerlosen Transportfahrzeugen mittels drahtloser Sensornetzwerke und Erweitertem Kalman-Filter</i> – Sarah Spieker, Fraunhofer IML Dortmund	21
<i>Mobile Outdoor/Indoor Navigationsapplikation für Serviceanwendungen in der SmartFactory</i> Peter Stephan, TU Kaiserslautern	22
<i>Conflict Management for Location-based Services</i> Verena Tuttlies, Universität Mannheim	23
<i>Kontext- und Ontologie-basiertes persönliches Informationsmanagement für mobile Endgeräte</i> Wolfgang Würndl, TU München	24
<i>LBS_2.0 - Realisierung von Location Based Services mit user-generated, collaborative erhobenen freien Geodata</i> – Alexander Zipf, Universität Bonn	25

Sicherstellung von LBS-Applikationen bei temporärer Netzentskopplung mittels Hoarding-Prozesse

Werner BÄRWALD

Gefördert durch das BMWi innerhalb des Projektes Sm@rtLogistics

Abstract

Als Hoarding bezeichnet man die Vorabbereitstellung von Informationen mit dem Ziel, einen entkoppelten Betrieb zu ermöglichen. Unter entkoppelten Betrieb wird dabei die Betriebsart definiert, in der ein mobiles Endgerät ohne Netzanbindung ist. In dem Fall wird eine netzgestützte Lokalisierung des Endgerätes nicht möglich sein. In diesen Zeiten könnten somit auch keine auf den augenblicklichen Standort bezogenen Informationen dem Nutzer angeboten werden.

Wird ein Hoarding-Bereich als wahrscheinlicher geographischer Aufenthaltsbereich eines mobilen Nutzers definiert und werden gleichzeitig die gespeicherten historischen Aufenthaltsdaten (Tracking Points) für eine Extrapolation des Bewegungsvorganges herangezogen und einem geografischen Informationssystem überlagert, so können Bewegungsvorgänge prognostiziert und den so bestimmbareren künftigen Aufenthaltsorten zugeordnete Informationen auch in einem zeitweise entkoppelten Betrieb bereitgestellt werden. Man spricht von Movement Awareness für Location Based Services. Grundlage dafür ist eine entkoppelte Form der Bewegungsverfolgung, wobei mutmaßliche Standorte (Location) aus dem Abgleich der extrapolierten Standortkoordinaten und den in GIS ausgewiesenen Point of Interests mit hinreichender Genauigkeit als Basis für eine ortsbezogene Content-Bereitstellung bestimmbar sind. Dafür gibt es viele Anwendungen in der Verkehrstelematik und der Verkehrsprozessautomatisierung sowie der Verkehrsleitsysteme.

Combining Web 2.0 and NGN: Mobile geo-blogging as Service Enabler for Next Generation Networks

Niklas Blum

Fraunhofer FOKUS
Kaiserin-Augusta-Allee 31
10589 Berlin
niklas.blum@fokus.fraunhofer.de

Lajos Lange

lajos.lange@fokus.fraunhofer.de

Thomas Magedanz

thomas.magedanz@fokus.fraunhofer.de

Abstract

Modern telecommunication networks and classical roles of operators are subject to fundamental change. As the value of communications networks decreased rapidly, many network operators are currently seeking for new sources to generate revenue by exposing network capabilities to 3rd party service providers. At the same time we can observe that applications on the World Wide Web (WWW) are becoming more mature in terms of the definition of APIs that are offered towards other services. The combinations of those web-based services are commonly referred to as Web 2.0 mash-ups. Web 2.0 is the economic community buzzword that encompasses several technologies supporting the creation, collaboration and cross-linking of Internet societies. Really Simple Syndication (RSS) is one of these technologies and is commonly used to publish changing content.

This report describes our approach to prototype a mobile geo-blogging services combining technology from the Web 2.0 and real-time signaling from the telecommunications domain. Telecommunications Service Delivery Platform (SDP) and IP Multimedia Subsystem (IMS) technologies as standardized session control entities are highly potent and are set to form the future infrastructure of telecommunications service providers and operators.

1. Introduction

Telecommunications is at crossroads, the convergence of fixed and mobile telecommunications, cable networks, as well as the Internet leads into a global all-IP based Next Generation Network (NGN). Through this ongoing process of the convergence of access networks and the existence of new players in the telecommunications market, traditional operators and carriers are seeking for new business models to increase their revenue. The reuse of an extensible set of existing service components to rapidly create new market driven applications is a key aspect of telecommunications platforms since many years and gains a new momentum with the definition of dedicated application enablers for NGNs. One real-life example is British Telecom's BT Web21C SDK [1] solution that defines an API to expose telecommunications specific core network functionalities to 3rd party service developers using Web Services.

In this context we have prototyped a geo-blogging enabler for telecommunications service providers that combines technologies from the Web 2.0 domain as syndication with real-time signaling from the IP-based NGN to offer 3rd party service integration towards the WWW domain.

2. Related Standards and Technology

2.1 NGN / 3GPP IMS

- Description IMS architecture and protocols

2.2 Telecommunications Service Enabler

- Description OMA Service Enabler, OMA Service Environment, telecommunications APIs

2.3 The WWW / Web 2.0

- Description JavaScript, Ajax, JSON & RSS, mash-up

3. Geo-blogging Service Enabler

3.1 Design & Implementation

- Combination of SIP with RSS to notify about new RSS events/content
- Usage of IETF RFC 4119 geo-priv extension for presence to submit location information as rich presence information
- Integration of RSS into IMS as 3rd party service API
- Architecture diagram
- Signaling diagram for SIP/RSS combination

3.2 Proof-of-Concept / Demonstrator

- Screenshot, integration of geo-blogging and other telco enablers (instant messaging, presence, conferencing) into Facebook as community application.

4. Conclusion & Outlook

The network has decreasing value, telecommunications service providers need to move in the direction of the web domain, new services will reside in the web cloud. Current telecommunications APIs are not suitable for web developers, new high level APIs that meet the knowledge of the web developers are needed, integration into cloud based service scenarios is a growing market. We have shown that technologies can be combined to offer value-added service with increased functionality (Information push, instead of static periodic polling mechanism used for RSS), ...

5. References

- [1] BT. Web21C SDK. <http://web21c.bt.com/>.

Sichere Ortungsverfahren

Michael Decker, Institut AIFB, Universität Karlsruhe (TH)

Für die zur Realisierung ortsabhängiger und mobiler Anwendungen (Location-based Services) notwendige Ortung von portablen Endgeräten (z.B. Smartphones oder PDAs) gibt es zahlreiche technische Verfahren, etwa satellitengestützte Systeme wie das „Global Positioning System“ (GPS), Erweiterungen von Mobilfunknetzen (z.B. CellID, TDOA) oder spezielle Indoor-Systeme. Einige Einsatzszenarien haben die Anforderung, dass das Ortungsverfahren gegen bewusste Manipulationen durch den mobilen Nutzer selbst (interner Angreifer) oder Dritte (externer Angreifer) abgesichert sein muss; für beide Formen von Angriffen wird in einschlägigen Publikationen der Begriff „(Location-)Spoofing“ verwendet. Im Beitrag soll ein Überblick über verschiedene Ansätze gegeben werden, mit denen Ortungsverfahren gegen Spoofing abgesichert werden können:

Zunächst wird zur Motivation ein kurzer Überblick über verschiedene Beispiele für mobile Anwendungen gegeben, die eine gegen Manipulationen resistente Ortung erfordern, wie etwa ortsabhängige Zugriffskontrolle, Überwachung von Werttransporten oder Digital Rights Management. Es werden verschiedene Konstellationen solcher Szenarien vorgestellt, die für die Absicherung von Ortungsverfahren relevant sind: Zum einen ist wichtig, ob die Ortung auf dem mobilen Endgerät (Eigenortung) oder im stationären Ortungsnetz (Fremdortung) ermittelt wird. Weiter ist zu unterscheiden, ob die Komponente, die auf verlässliche Ortungsdaten angewiesen ist (z.B. Referenz-Monitor für Zugriffsentscheidungen), sich auf dem mobilen Endgerät selbst oder dem stationären Backend befindet.

Es werden hierauf aufbauend Grundprinzipien vorgestellt, mit denen Ortungsverfahren gegen verschiedene Formen von Angriffen abgesichert werden können:

- **Location-Keys:** diese Verfahren basieren auf Signalen, die nur an bestimmten Orten empfangen werden können. Diese Signale können natürlichen Ursprungs sein oder speziell für den Zweck der Absicherung der Ortung gegen Manipulationen ausgestrahlt werden.
- **Manipulationssichere Hardware:** hier verfügt das zu ortende Endgerät über ein spezielles Hardware-Modul, das auch bei direktem physischem Zugriff nicht manipuliert werden kann.
- **Request-Response-Protokolle:** diese Verfahren erfordern einen bidirektionalen Kommunikationskanal zwischen Ortungsnetz und Endgerät, um etwa aufgrund von Laufzeitmessungen beim Nachrichtenaustausch den Nachweis zu erbringen, dass das Endgerät sich in einem bestimmten Gebiet befindet.
- **Plausibilitätskontrollen:** diese Verfahren versuchen Spoofing durch bestimmte Anomalien der empfangenen Funksignale oder unrealistische Bewegungsmuster zu erkennen.

Es werden hierbei verschiedene Angriffsszenarien beschrieben. Darüber hinaus zeigen sich unterschiedliche Anforderungen an die mobilen Endgeräte: bei einigen Verfahren wird vorausgesetzt, dass das Endgerät über genügend Rechenleistung für bestimmte kryptographische Berechnungen, einen Kommunikationskanal oder über eine hochpräzise Uhr verfügt.

Ein kontextbezogener Instant-Messaging-Dienst auf Basis des XMPP-Protokolls

F. Dürr, J. Palauro, L. Geiger, R. Lange, K. Rothermel

Institut für Parallele und Verteilte Systeme
Universitätsstraße 38, 70569 Stuttgart
vorname.nachname@ipvs.uni-stuttgart.de

Instant-Messaging-Dienste wie ICQ, Google Talk oder Skype ermöglichen unmittelbare Kommunikation und Datenaustausch zwischen Anwendern auf der ganzen Welt und erfreuen sich hoher Beliebtheit.

Die Adressierung von Nachrichten und Daten erfolgt bei solchen Diensten an Hand vorab bekannter Benutzer-IDs. Dazu pflegt jeder Teilnehmer eine Buddy-Liste, in welcher die Benutzer-IDs anderer, ihm bekannter Teilnehmer gespeichert sind.

Durch die Einbeziehung des Kontextes des Empfängers, wie seiner aktuellen geographischen Position, seinen Interessen und seinen momentanen Aktivitäten, ergeben sich völlig neue Adressierungskonzepte für Instant-Messaging. Insbesondere die Tatsache, dass Instant-Messenger mehr und mehr auch für mobile Endgeräte verfügbar sind, führt zu einer Vielzahl möglicher Anwendungen eines solchen *kontextbezogenen Instant-Messaging*. Ein solcher Instant-Messaging-Dienst kann neben der persönlichen kontextbezogenen Kommunikation (Chat mit Teilnehmern mit bestimmtem Kontext) zum Beispiel für das gezielte Zustellen von Warnmeldungen oder kontextbezogenen Hinweisen zu Veranstaltungen oder Produkten verwendet werden, ohne dass der Sender die Empfängeridentitäten kennt.

Im Sonderforschungsbereich 627 Nexus „Umgebungsmodelle für mobile kontextbezogene Systeme“ wurde ein Prototyp eines mobilen, kontextbezogenen Instant-Messaging-Dienstes namens *Conny* entwickelt. Dazu wurde das Extensible Messaging and Presence Protocol (XMPP) – ein Internetstandard für das Streaming von XML-basierten Nachrichten – um neue Nachrichtentypen wie Kontextnachrichten, kontextbezogene Chateinladungen und kontextbezogene Newsletter erweitert.

Der Kontext eines Teilnehmers des Dienstes wird durch dessen aktuelle Position und eine beliebige Menge von Schlüssel-Wert-Paaren modelliert. Für Positionsangaben verwendet Conny ein hybrides Lokationsmodell, in dem symbolische Lokationen, wie Länder, Städte, Gebäude oder Räume mit ihrer jeweiligen geometrischen Ausdehnung erfasst sind. Die Adressierung von Nachrichten kann daher an Hand aussagekräftiger symbolischer Lokationsnamen erfolgen – die Positionsbestimmung sehr wohl aber geometrisch, zum Beispiel mittels GPS oder basierend auf WLAN-Feldstärkemessungen.

Die Implementierung setzt auf bewährten Open-Source-Produkten für Instant-Messaging auf. Clientseitig wurde für Conny der Messenger *Spark* verwendet und durch ein Plugin entsprechend erweitert. Serverseitig verwendet Conny den Real-Time-Collaboration-Server *Openfire* und erweitert diesen entsprechend um Datenbanktabellen zur Speicherung von Benutzerkontexten, kontextbezogenen Newslettern und Chateinladungen. Zur Verwaltung des hybriden Lokationsmodells wird der Spatial-Model-Server aus der Nexus-Infrastruktur verwendet.

(Gerne präsentieren wir Conny bei diesem Fachgespräch live.)

Anwendung von Lokalisierung in der Automatisierungstechnik – Abstract

Fachgespräch „Ortsbezogene Anwendungen und Dienste“

Thomas Edelmann, thomas.edelmann@siemens.com

Dieser Beitrag gibt einen kleinen Einblick in die interessante Welt der Automatisierungstechnik. In diesem Beitrag wird keine Grundlagenforschung beschrieben, sondern die Anwendung im industriellen Umfeld. Unter anderem soll er die Möglichkeiten, die sich durch Positionsbestimmung bzw. Lokalisierung in der Automatisierungstechnik eröffnen, näher beleuchten.

Im Automatisierungsumfeld, speziell beim Bedienen und Beobachten (BuB), hält die Funktechnik immer mehr Einzug in die verwendete Gerätelandschaft. Während bis vor kurzem BuB-Geräte fest an bestimmten Positionen an einer Maschine angebracht waren, werden diese Geräte jetzt mobil. Durch den Einsatz von WLAN in der Fertigungshalle eröffnen sich völlig neue Bedienkonzepte. Maschinenfunktionen werden jetzt dort bedient, wo die Bedienung am komfortabelsten oder am sinnvollsten erscheint.

Jedoch müssen auch bisher unnötige Sicherungen eingebaut werden. Während bisher BuB-Geräte so angebracht waren, dass der Bediener die Situation überblicken konnte, könnte er nun die Bedienhandlung von überall aus durchführen. Eine Vielzahl an solchen Bedienhandlungen darf aber auch weiterhin nur mit Sichtkontakt durchgeführt werden. Die Bedienung einer Presse, beispielsweise, darf also nur in einem Bereich um die Presse durchgeführt werden, in dem es auch möglich ist, den notwendigen Überblick zu behalten.

Durch die Einführung einer Positionsbestimmung in der Fabrikhalle kann also gewährleistet werden, dass der Bediener nur dann bestimmte Bedienhandlungen ausführen darf, wenn er sich in einem vorher definierten Bereich, in dem er die Situation unter Kontrolle hat, befindet.

Zusätzlich können Bedienfunktionen, aber auch andere Informationen, auf dem BuB-Gerät erst dann angezeigt oder für die Bedienung frei geschaltet werden, wenn sich der Bediener innerhalb eines bestimmten Bereiches um ein Maschinenelement befindet.

Natürlich kann die Positionsbestimmung auch für den Arbeitnehmer negativ eingesetzt werden. So können die Zeiten, die für die Verrichtung einer bestimmten Aufgabe benötigt werden, überprüft und einem bestimmten Bereich zugeordnet werden.

Mit diesem Beitrag soll aufgezeigt werden, wie wichtig Lokalisierung für die Automatisierungstechnik ist bzw. welche großen Veränderungen Lokalisierung bzw. Positionsbestimmung in der Automatisierungstechnik auslösen könnte.

Kontextbasierte Adressierung und Routing in mobilen Ad-hoc-Netzwerken

Robert Eigner Christoph Mair
Technische Universität München
Boltzmannstraße 3, 85748 Garching
eigner@in.tum.de christoph.mair@gmail.com

Die stetig zunehmende Zahl mobiler Geräte, wie z. B. Mobiltelefone, PDAs, Notebooks und neuerdings auch miteinander vernetzte Fahrzeuge, stellt die Anbieter von drahtlosen Kommunikationsnetzen vor ständig neue Herausforderungen. Zusätzlich zu den bestehenden Anforderungen wie Bandbreite oder Latenzzeit erfordert die Mobilität neue Mechanismen für die Verteilung und Verwaltung der Adressen im Netz. Die Zuteilung kann entweder manuell oder automatisch erfolgen, wobei Letzteres in mobilen Ad-hoc-Netzen immanent notwendig ist. „Klassische“ Adressierungsschemata und Adresszuteilungsmechanismen wie IP & DHCP o. ä. sind in drahtlosen Ad-hoc-Netzen, die eine hohe Fluktuationsrate der Teilnehmer aufweisen und über keine feste Infrastruktur verfügen, nicht mehr machbar. In dieser Arbeit wird eine grundsätzlich andere Art der Adressierung untersucht und anhand eines Beispielszenarios prototypisch implementiert. Die *kontextbasierte Adressierung* kombiniert eine Menge von im Umfeld des Teilnehmers verfügbaren Informationen zu einer Adresse. Dies können z. B. Umwelteinflüsse wie Luftdruck, Helligkeit, Windrichtung und -stärke sowie Parameter des Endgerätes, GPS-Position oder Ladezustand der Batterie sein. Da die Adresse aus den Kontextinformationen gewonnen wird, bleibt diese nicht konstant, sondern ändert sich, sobald sich das Umfeld des Teilnehmers ändert. Diese Eigenheit muss bei der Entwicklung von Routingprotokollen berücksichtigt werden, da eine bidirektionale eins-zu-eins Kommunikationsbeziehung unter den genannten Bedingungen kaum möglich ist und somit Routen nicht mehr stabil aufgebaut werden können.

Der häufigste Anwendungsfall kontextbasierter Adressierung ist die Gruppenkommunikation: Ein Teilnehmer versendet eine Nachricht an eine nicht festgelegte Anzahl von Empfängern, gibt aber an, in welchem Kontext die Nachricht für einen potentiellen Empfänger sinnvoll sein könnte. Im Gegensatz zu infrastrukturbasierten IP-Netzen legt also nun nicht mehr der Sender mittels einer Adresse fest, wer der Empfänger seiner Nachricht sein soll, sondern jeder Empfänger entscheidet anhand seines lokalen Kontexts selbst, ob sie (a) für ihn bestimmt (d. h. sinnvoll verwertbar) ist und ob sie (b) erneut ausgesendet werden soll. Dies bedeutet eine Abwendung von bisherigem (Ad-hoc-)Routing, bei dem dedizierte Routen entweder proaktiv (z. B. OLSR) oder on demand (z. B. AODV) aufgebaut werden. Bei der kontextbasierten Adressierung gibt es mangels explizitem Empfänger keinen Routenaufbau mehr.

Die Modellierung des dafür nötigen Anwendungswissens erfolgt als Ontologien in *OWL*, so dass dieses Wissen in einer maschinenverarbeitbaren Form vorliegt. Als Beispielszenario wird eine Windböenwarnung auf Autobahnen verwendet, die über ein *vehicular ad-hoc network* (VANET) an alle Fahrzeuge verteilt werden soll, die sich auf der gleichen Route befinden, die den Ort enthält, an dem die Windböe detektiert wurde. Die in *OWL* spezifizierten Adressen werden vorgestellt, ebenso wie die *OWL*-Modellierungen von Position, Routen und weiteren Kontextinformationen, die für dieses Szenario benötigt werden. Als Reasoner zur Ableitung von implizitem Wissen aus den gemessenen Kontextdaten kommt *PELLET* zum Einsatz, für den Umgang mit Ontologien wird *OWL-API* verwendet. Die Leistungsfähigkeit des Ansatzes wird durch eine Simulation gezeigt, die mit Hilfe des *JiST/SWANS* Simulators für mobile Ad-hoc Netze durchgeführt wurde. Erste Ergebnisse zeigen, dass die Anzahl der Nachrichten, die nötig sind, um Fahrzeuge in einer bestimmten Umgebung vor der Windgefahr zu warnen auf ungefähr die Hälfte reduziert werden kann – im Vergleich zu einem simplen Fluten des Netzes.

Ortsbezogene, probabilistische Aufgabenverteilung am Beispiel von Sensornetzen

Kurzfassung des Beitrags für 5. Fachgespräch Ortsbezogene Anwendungen und Dienste

Gerhard Fuchs

Universität Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Informatik 7 (Rechnernetze und Kommunikationssysteme)
Martensstr. 3, 91058 Erlangen, Deutschland
gerhard.fuchs@informatik.uni-erlangen.de
<http://www7.informatik.uni-erlangen.de/~fuchs/>

1 Einleitung

Die Anzahl der Computer, die durchschnittlich für eine Person zuständig sind nimmt zu. Je nach Aufenthaltsort hat eine Person mit immer anderen Computern zu tun. Da diese unterschiedlichsten Geräte (z.B. auch Handy, Hemd, Herd) vernetzt werden sollen ist auch vom „Internet der Dinge“ die Rede. Die zu beherrschende Komplexität nimmt zu und es gilt sicher zu stellen, dass die Geräte auch im Sinne des Anwenders arbeiten. Abstrakt gesprochen sollen mehrere Systeme eine für sie vorgesehene Aufgabe unter Berücksichtigung des Ortes und des Kontextes lösen, wobei eine wie auch immer geartete Möglichkeit zur Kommunikation der Systeme möglich ist. Wie ist das zu bewältigen? Nachfolgend wird die Ortsabhängige Probabilistische Aufgabenverteilung erläutert. Die Forschungen sind am Anfang und basieren teilweise auf studentischen Arbeiten [1], [2].

2 Allgemeines Prinzip

Abbildung 1 zeigt die zwei grundlegenden Mechanismen. Je nach Umgebung erhalten einzelne Teilsysteme einen Stimulus. Jedes System entscheidet für sich wie es mit der Anfrage umgeht (ausführen, weiterleiten, verwerfen). Als Szenario kann man sich ein Sensornetzwerk vorstellen, in das ein Benutzer läuft und die aktuelle Temperatur abfragen will. Es wäre Energieverschwendung, wenn jeder einzelne Sensorknoten antworten würde. Der vorgestellte Mechanismus benötigt keine permanente Koordination. Die Sensorknoten arbeiten nur lokal und auf Anfrage.

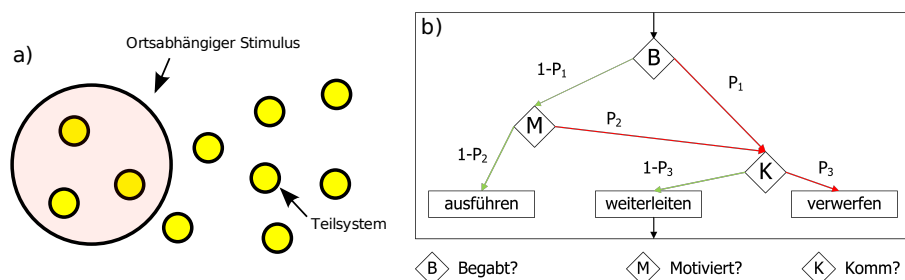


Abb. 1. Prinzipien der Ortsbezogenen, Probabilistischen Aufgabenverteilung. a) Ortsabhängiger Stimulus, b) Probabilistische Reaktion des Teilsystem in Anlehnung an [1]

Literatur

1. Roth, G.: Probabilistische Aufgabenverteilung in autonomen Systemen. Pre-Master's Thesis (Studienarbeit), University of Erlangen-Nuremberg (October 2007)
2. Calim, H.: Selbstorganisiertes Sensornetzwerk-Deployment basierend auf biologischer Zelldifferenzierung. Master's Thesis (Diplomarbeit), University of Erlangen-Nuremberg (July 2006)

Supporting mobility in next generation Internet with a decentralized LBS

Amine M. Houyou, Hermann de Meer
Lst für Rechnernetze und Rechnerkommunikation
Universität Passau, Innstr. 43

The recent emergence of a whole plethora of new wireless technologies, such as IEEE802.11, IEEE802.16, and UMTS, etc, also offers mobile users more diversity and possibilities for cheaper and opportunistic access to the Internet. In next generation Internet, media independence such as that proposed in IEEE 802.21, requires vertical handover between co-located heterogeneous wireless networks. Handover is, however, triggered through costly beaconing mechanisms which allow both end-device and networks to discover each other, and to detect movement. If the mobile device is made location-aware (e.g. GPS-equipped mobile phones with navigation systems), mobility could be supported by the location-awareness, and a vertical handover could be triggered without relying on frequent beacons on multiple wireless interfaces. As a result, less energy is required by the mobile node to discover wireless diversity. Instead, the mobile user discovers the network coverage via a decentralized LBS, which is designed in this work. The LBS manages location-based meta-data describing network topologies and their functionality. The description templates are managed on an overlay system connecting distributed location servers. The overlay network, which connects distributed LBS systems, is structured in way to limit the overhead introduced by the query. The structure of the network is mapped to the data structure. A design methodology is developed to ensure the localized query overhead, while taking mobility into account.

From location-based to intention-aware mobile information services

Extended Abstract

Peter Kiefer

Laboratory for Semantic Information Technologies, University of Bamberg
peter.kiefer@uni-bamberg.de

The interaction possibilities between mobile user and device are often restricted. Many mobile usage scenarios imply that the user's haptic and cognitive resources [1] are bound by a specific task. In situations where the user cannot tell the device what she wants, we need to 'guess' the user's information needs. This 'guessing' is typically done through a simple location-service-mapping. Whenever the user enters the region around a point of interest (POI), an information service associated with that region is triggered.

Schlieder [6] describes a problem that can occur in this simple on-enter/on-leave paradigm: a mobile user approaching POIs incidentally will be spammed with unnecessary information (*room-crossing problem*). If we could look inside the head of a mobile user we could determine the intention she has, and provide an appropriate information service. Computers still cannot read the minds of their users directly, so we must interpret the behavior visible from the outside to draw conclusions on the agent's intentions (*intention recognition problem*). The closely related problem of *plan recognition* is well-known in AI literature (see, for instance, [3]).

In this paper, we describe a framework for designing more intelligent (*intention-aware*) mobile information services by utilizing methods from AI research. In difference to other current approaches to mobile plan/intention/activity recognition (e.g. [2, 5]), our framework takes the detailed motion track structure into account, and provides a high flexibility regarding the user intention model and the algorithmic approach.

To bridge the gap between raw position data (e.g. GPS) and high level intentions, we propose the layered architecture displayed in Fig. 1: instead of mapping the user's position directly to an information service, we introduce the layers of *spatio-temporal behaviors*, and *intentions* in between. In previous work we have discussed how spatial knowledge can reduce ambiguity in mobile intention recognition, and thus make the interpretation step more efficient (see [4, 6]). The idea is to reduce the search space for the interpretation mechanism by modeling relations between intentions and space. Thus, our framework includes a geo model (e.g. a parthood) and its relation to the intentions a user can have. Our framework is flexible in four ways: (1) it can be used in different use cases by choosing appropriate intentions, behaviors, and information services. (2) It allows to change the algorithm chosen on each layer. (3) It allows to parameterize each algorithm. (4)

It allows to change the geographic model, i.e. to port the use case to a new area.

The INTention SIMulation enVironmEnt complements our framework. With the desktop application INTENSIVE we can easily configure an intention recognition mechanism, and test it by playing back previously recorded motion track data.

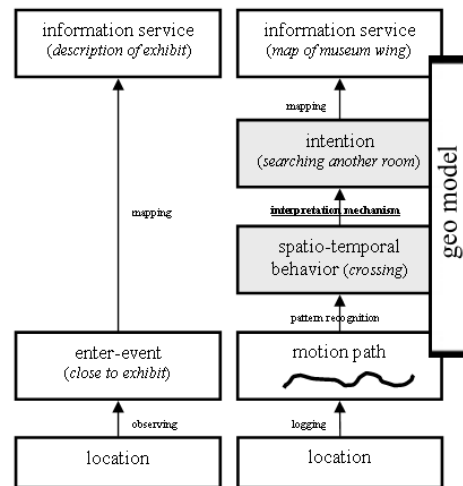


Figure 1. Location-based vs. intention-aware info service.

- [1] Baus, J., Krüger, A., and Wahlster, W. (2002). A Resource-Adaptive Mobile Navigation System, In: 7th Int. Conf. on Intelligent User Interfaces, San Francisco, USA, ACM Press, New York, USA, pp. 15–22.
- [2] Bui, H.H. (2003): A general model for online probabilistic plan recognition, In: Proceedings of the International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI).
- [3] Kautz, Henry (1987). A Formal Theory of Plan Recognition, PhD Thesis, University of Rochester, Rochester, NY, USA.
- [4] Kiefer, P. (2008). Spatially Constrained Grammars for Mobile Intention Recognition, In: Christian Freksa et al (eds.): Spatial Cognition VI, Springer, Berlin Heidelberg, to appear
- [5] Liao, L., Patterson, D.J., Fox, D., and Kautz, H. (2007): Learning and inferring transportation routines, Artificial Intelligence 171(5-6), pp. 311–331.
- [6] Schlieder, C. (2005). Representing the Meaning of Spatial Behavior by Spatially Grounded Intentional Systems, In: M.A. Rodriguez et al. (Eds.): Geospatial Semantics, LNCS 3799, Berlin: Springer, pp. 30–44.

Privacy in Location-Based Services: Case for an End-To-End Solution

Carsten Kleiner, University of Applied Sciences and Arts Hannover, Germany

Abstract

Location-Based Services (LBS) are increasingly becoming mainstream and are already being deployed in production environments. LBS are specifically appealing for users of mobile devices such as smartphones and PDAs, since such devices are carried by the user anyway and in addition nowadays usually contain some positioning technology, e.g. GPS or WLAN-based. In addition the same or similar services as for stationary devices may be used by using web services on server side and mobile device.

At the same time privacy concerns play an ever increasing role in any aspect of communication due to several serious crimes performed on user privacy lately. The combination of location at a given time and a specific mobile device has to be considered extremely sensitive, since continuous recording of such data facilitates generation of detailed movement profiles of individuals, probably without their knowledge.

Due to these facts research on achieving user privacy in LBS has already been performed by several research groups. In general the approaches suggested in the literature roughly fall into three different categories: (1) spatial and/or temporal cloaking, (2) k-anonymity and (3) usage of a trusted third party.

The cloaking approach (e.g. [2], [4]) does not send the exact position of the mobile client but rather a certain kind of approximation (either a randomly placed location close to the original one or a buffer object containing the original location). The advantage is obviously that no one can determine the exact position since it is not revealed by the client. Major drawbacks of this approach are lack of quality of the LBS due to the approximate location information provided and leaking at least approximate location information. There is a classical privacy vs. quality trade off.

Related to this approach is k-anonymity (e.g. [1], [3]), where a possible attacker is not able to distinguish the location of a client from at least k-1 other clients using the same service. In contrast to cloaking the exact location is used and thus the service quality is not affected. The drawback of leaking at least approximate location information remains and is complemented by the fact that this approach only works for services with comparatively high number of users in a certain area.

In using a trusted third party (TTP) as proxy (e.g. [5], [6]), which may also be necessary to provide the previously discussed k-anonymity depending on the approach, the mobile client contacts the TTP instead of the LBS with the service request and location information. The TTP then queries the LBS on behalf of the end user and forwards the requested data on to the mobile client. This approach works well as long as the TTP can really be trusted. In the case where the TTP is the mobile service operator this assumption probably holds, since the service operator knows (at least the approximate) location of the mobile device anyway, because it is registered with its infrastructure (be it a WLAN access point or the radio cell). So user privacy is preserved except for the TTP. Drawbacks of this approach are services where a registration is required (e.g. commercial services) since there a request has to be bound to the mobile client in some way. Moreover LBS where the response allows determining the location of the user (e.g. a map service where the location of the user is probably the center of the requested map) cannot use this approach without extending the TTP's capabilities since specific encryption of the service response for the particular mobile unit is required; this is difficult to achieve without a direct connection between the two. Also the TTP appears as single point of attack.

In summary each of the proposed solutions has drawbacks for certain types of services. Therefore we suggest using a different solution where the location of the mobile client is transmitted in encrypted form. The encryption must be in such a way that only the LBS backend database is able to decrypt it during computation of the requested service response. End-to-end privacy may be achieved by this approach. In cases where a spatial database is used in the backend, this decryption may even be performed directly in the computation and may never be materialized. To be able to trust the LBS provider that such a spatial database is really used, a certification model could be used. This approach works even better for mashed up LBSs, which become increasingly popular. In those services results from multiple LBS providers are combined into a single end user response. The mashup LBS acts as a proxy shielding the actual requester from the targeted LBSs; thus the advantages of the TTP approach are also gained and the certification would not be required at all. The suggested approach also has the advantage that the service parts of the LBSs are not affected just the backend system has to be adjusted.

In the presentation and full version of the paper we will elaborate further on the details of the suggested approach and discuss advantages, disadvantages and applicability in more detail. Also we will compare the suggested approach in more detail with the referenced solutions as well as others not mentioned here.

Appendix: References

- [1] BAMBA, BHUVAN, LING LIU, PETER PESTI und TING WANG: Supporting anonymous location queries in mobile environments with privacy grid. In: WWW'08: Proceeding of the 17th international conference on World Wide Web, Seiten 237–246, New York, NY, USA, 2008. ACM.
- [2] CHOW, CHI-YIN, MOHAMED F. MOKBEL und XUAN LIU: A peer-to-peer spatial cloaking algorithm for anonymous location-based service. In: GIS '06: Proceedings of the 14th annual ACM international symposium on Advances in geographic information systems, Seiten 171–178, New York, NY, USA, 2006. ACM.
- [3] GEDIK, BUGRA und LING LIU: Location Privacy in Mobile Systems: A Personalized Anonymization Model. In: ICDCS '05: Proceedings of the 25th IEEE International Conference on Distributed Computing Systems, Seiten 620–629, Washington, DC, USA, 2005. IEEE Computer Society
- [4] GRUTESER, MARCO und DIRK GRUNWALD: Anonymous Usage of Location-Based Services Through Spatial and Temporal Cloaking. In: MobiSys '03: Proceedings of the 1st international conference on Mobile systems, applications and services, Seiten 31–42, New York, NY, USA, 2003. ACM.
- [5] JORNS, OLIVER, GERALD QUIRCHMAYR und OLIVER JUNG: A privacy enhancing mechanism based on pseudonyms for identity protection in location-based services. In: ACSW '07: Proceedings of the fifth Australasian symposium on ACSW frontiers, Seiten 133–142, Darlinghurst, Australia, Australia, 2007. Australian Computer Society, Inc.
- [6] MOKBEL, MOHAMED F., CHI-YIN CHOW und WALID G. AREF: The new Casper: query processing for location services without compromising privacy. In: VLDB '06: Proceedings of the 32nd international conference on Very large data bases, Seiten 763–774. VLDB Endowment, 2006.

INFRARED-BASED POSITION DETERMINATION FOR AUGMENTED COGNITION UTILIZATION IN MINIATURIZED TRAFFIC TEST FACILITIES

Andreas Lehner, Thomas Strang, Matthias Kranz,
Cristina Rico García ¹

Abstract

New infrastructure-less traffic collision avoidance systems are currently developed for road and railway transportation. Similar to maritime and air transport a significant increase in safety is expected by exploiting direct vehicle-to-vehicle communication. In this way a joint situation awareness is established and each vehicle is able to detect a collision threat and immediately advise the driver in how to resolve the critical situation. This is especially important in railroad transportation, where braking distances are in the order of kilometres. Augmented cognition is a key feature to expand the driver's "view" or to support the self awareness of intelligent onboard units in such critical situations.

To design new control and collision avoidance systems and to assess their performance, it is essential to emulate the interaction of centralized traffic management components with partly autonomous vehicles or their drivers. For this purpose test facilities can be operated, e.g. in case of railway transportation using train models to reduce costs and to avoid substantial damage. Concomitant with this approach, a millimetre level localisation of vehicle models is required for small-scale indoor test environments. Standard position determination in test facilities is realized infrastructure based. That means the position information of vehicles is e.g. collected by sensors on the tracks and analyzed by a central control unit. Our concept provides the information onboard the models, as it will be done in future vehicle-to-vehicle communication systems.

In the paper we will present a novel positioning concept that allows simulation of the vehicle's and driver's access to additional traffic relevant information like position or velocity of vehicles in the vicinity. A precise, low cost infrared sensor based system is used, to reproduce the great position accuracy of real world multi-sensor-fusion positioning systems. For position determination a series of infrared transmitters is integrated in the tracks. Each transmitter broadcasts a specific address that is assigned to a predefined location (e.g. in WGS84 coordinates) on the track map. To precisely determine position, each vehicle is equipped with a row of infrared sensors. By appropriate selection of the transmitter beam width and the distances between transmitters and sensors, respectively, an accuracy down to millimetre range can be achieved. In order to run and test collision avoidance algorithms, the position data is read by an onboard processing unit and broadcasted to other vehicles on the test facility using WiFi transceivers. Together with the received information from other vehicles, the processing unit detects potential collision threats, warns the driver or even takes over control to stop the vehicle.

Currently a mock-up is build to demonstrate the functionality of collision avoidance in railway transportation. This miniaturized railway traffic testbed will be operational in autumn 2008 and will allow to test and develop collision avoidance algorithms that augment the train driver's cognition by warning him in time from dangers he cannot see.

¹ Institute of Communications and Navigation, German Aerospace Center DLR, Muenchner Str. 20, D-82234 Wessling, Germany, email: {andreas.lehner,thomas.strang,matthias.kranz,cristina.ricogarcia}@dlr.de

Open Geographic Applications Standard: An Open User-centric Description Language for Exchangeable Location-based Services

Johannes Martens, Ulrich Bareth und Georg Treu

LMU München, Lehrstuhl für Mobile und Verteilte Systeme
Oettingenstr. 67, 80538 München

[johannes.martens|ulrich.bareth|georg.treu]@ifi.lmu.de

Abstract

Location-based Services are gaining more and more users and are available on a broad set of mobile devices. Due to their complexity such services are currently only provided by large organizations that use their own proprietary specifications thus leaving the full potential untapped. As seen during the development of the World Wide Web a tremendous growth can be achieved by enabling end-users to create services on their own.

In this paper we present a platform independent description language comprising a tool box of standard functions allowing end-users to easily design and exchange innovative location-based services. Besides its simplicity it also enables larger organizations to describe more sophisticated location-based services and run them on different platforms. The language supports event based triggers, like entering a zone, as well as temporal constraints, flow control and state machine oriented execution. The created code is human readable thus its executed actions are completely transparent to the user. It is interpreted by a generic parser on the mobile device managing the positioning process and performing actions like notifying the user or calling a 3rd party application.

The Creation and Integration of Geospatial Documents

Sebastian Matyas

Laboratory for Semantic Information Processing, University of Bamberg

sebastian.matyas@uni-bamberg.de

I. MOTIVATION

In recent years, the spreading of mobile devices with integrated GPS modules has increased rapidly. Everyone owning such a device has the potential to be a "voluntary sensor" ([1] and as such provide geospatial data for the usage in e.g. the next generation of location-based services (e.g. [2]). With the wake of Web 2.0 applications (e.g. [3]) various open access portals have shown up that allow regular internet users to upload individually created documents, like videos (YouTube) or articles (Blogs). This "community driven" approach has also been extended to the assembling of personalized geospatial data sets, respectively geospatial documents. Such documents are mainly composed of GPS tracks or single points of interest (POI) and semantic data like place names or longer textual descriptions.

These community portals (e.g. www.gps-tour.info) essentially function as an online geospatial file system where users can upload, browse and download geospatial documents authored by volunteers. No further integration process - in the literature also known under the term spatial and/or semantic integration/aggregation or conflation - is adopted to improve the sometimes poor quality found in these data collections. This is not surprising as such a step would require a significant increase of investment (in terms of both time and knowledge) from the side of the portals' developers - implementing appropriate algorithms for free - and/or the users side - judging and remodeling erroneous data sets - than most volunteers are typically willing to invest.

In this paper we describe an novel location-based service that features the integration process first presented in [4] for geospatial documents. These documents are created by contributors of different or unknown expertise. In contrast to other approaches proposed in the literature (e.g. [5]) the geospatial documents are created and contributed through playing a location-based game (CityExplorer, [6]). Furthermore, we combine spatial and semantic information in our integration process to aggregate documents (Rule-based Document AGgregation - RaDAG) of very indifferent quality. Approaches so far used either solely the spatial information [5] or used both types of data separately from each other [7].

II. CITYEXPLORER AND RADAG

To motive a broad audience of non-expert data volunteers to contribute to a location-based service we implemented a massive online location-based game (called CityExplorer, e.g.

[8] and www.kinf.wiai.uni-bamberg.de/cityexplorer/) that lets the players create geospatial documents while playing. With the game we were successful to motivate 22 players in four use case studies (lasting 28 days in total, playing as individual players and as teams) to gather 848 geospatial documents consisting of a classified POI with an appropriate identifier (place name) and an associated georeferenced photo in the city of Bamberg and Yokohama/Fujisawa (Japan). The problem that remains is the overall quality of the document collection. Although the game featured a manual quality approval step, here the game only motivated to judge and if necessary correct the quality of 39% of the uploaded documents.

Currently, we are implementing our suggested location-based service. As part of our research we will use the service as an test environment to evaluate our integration process against other approaches found in the literature (e.g. [5]). Our process consists of two steps. In the first step candidates for a later aggregation are selected with the help of rule sets (see for a first formalization [4]) that users can choose for individually. Simply speaking these rule sets check the document collection for spatially and semantically similar documents. In a second step the actual aggregation takes place and the document is integrated into the collection of the service. Additionally, we will integrate data quality measurements into the integration process to give the users quality control mechanisms.

REFERENCES

- [1] Goodchild, M.F.: Citizens as voluntary sensors: Spatial data infrastructure in the world of web 2.0. *International Journal of Spatial Data Infrastructures Research* 2 (2007) 24–32
- [2] Bellavista, P., Kpper, A., Helal, S.: Location-based services: Back to the future. *IEEE Pervasive Computing* 7(2) (2008) 85–89
- [3] O'Reilly, T.: What is web 2.0? <http://www.oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-web-20.html> (2005) accessed 31.07.2008.
- [4] Matyas, S.: Collaborative spatial data acquisition - a spatial and semantic data aggregation approach. In: *AGILE International Conference on Geographic Information Science* 2007. (2007)
- [5] Morris, S., Morris, A., Barnard, K.: Digital trail libraries. In: *4th ACM/IEEE-CS Joint Conference on Digital Libraries, JCDL '04, ACM Press* (2004) 63–71
- [6] Matyas, S.: Playful geospatial data acquisition by location-based gaming communities. *The International Journal of Virtual Realities (IJVR)* 6(3) (2007) 1–10
- [7] Gösseln, G.v., Sester, M.: Integration of geoscientific data sets and the german digital map using a matching approach. *International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences* 35 (2004)
- [8] Matyas, S., Matyas, C., Schlieder, C., Peter, K.: Cityexplorer - a geogame extending the magic circle. In: *Informatik 2008, Workshop on Mobile Gaming, GI-LNI 133/134*. (2008)

EIN SKALIERBARES UMGEBUNGSMODELL FÜR ORTSABHÄNGIGE ANWENDUNGEN

Steffen Meyer, Frank Müller, Stephan Haimerl, Kitti Zahonyi

Fraunhofer Institute for Integrated Circuits IIS

Communication Networks Department

Nordostpark 93, 90411 Nuremberg, Germany

Der Erfolg ortsabhängiger Anwendungen hängt maßgeblich von der Verfügbarkeit einer kostengünstigen Lokalisierung für mobile Endgeräte ab. Zwar nimmt die Verbreitung von GPS-Empfängern zu, doch können die Anforderungen vieler, mobiler Anwendungen hinsichtlich der Zeitdauer bis zur ersten Position, der Genauigkeit, der Verfügbarkeit in Gebäuden sowie des Energieverbrauchs nur unzureichend erfüllt werden. Die Nutzung von GSM/UMTS-Funkzellen zur Lokalisierung ermöglicht lediglich eine Grobortung im Außenbereich. Daher ist es kaum verwunderlich, dass bisherige ortsabhängige Anwendungen und Dienste sich hauptsächlich auf den Außenbereich beschränken. Neue Ansätze nutzen die weit verbreiteten WLAN-Funkstationen für die Lokalisierung mobiler Endgeräte. Dabei werden die Signalstärken mehrerer Stationen ausgewertet und für die Positionierung genutzt. Bedeutender Vorteil dieses Ansatzes ist die Verfügbarkeit im Innen- und Außenbereich. Damit ist der Grundstein für eine neue Generation ortsabhängiger Anwendungen gelegt.

Applikationen für die nahtlose Nutzung kombinierter Innen- und Außenbereiche unterscheiden sich deutlich von reinen Außenanwendungen. Während außerhalb von Gebäuden häufig ein globales, zweidimensionales Koordinatensystem ausreicht, ist innerhalb ein lokales, vorzugsweise kartesisches, metrisches Koordinatensystem intuitiver. Zudem gewinnt die Höhe als dritte Dimension zur Unterscheidung von Stockwerken großes Gewicht. Für viele Anwendungen im Innenbereich sind beschreibende Informationen (z. B. Ebene, Raumbezeichnung) wichtiger als Koordinaten. Die Kenntnis über die Struktur der Umgebung ist damit essentiell; auch die Berechnung von Laufwegen und Entfernungen hängt maßgeblich davon ab.

Ziel unserer Arbeit war es, ein Umgebungsmodell zu entwerfen, das die gemeinsamen Anforderungen typischer ortsabhängiger Anwendungen erfüllt und dabei besonderen Schwerpunkt auf die Verarbeitbarkeit auf mobilen Geräten legt. Die Eigenschaften des Umgebungsmodells umfassen: die Möglichkeit, beliebige logische Einheiten (z. B. Stadtteile, Straßen, Gebäude, Räume, Bereiche) mit ihren geographischen Ausdehnungen sowie Übergängen (z. B. Türen) abzubilden, die wechselseitige Zuordnung von eindeutigen semantischen Bezeichnungen zu geographischen Positionen, eine gute Skalierbarkeit (Modellierung auf Stadtebene bis zur Schublade im Schreibtisch), eine gute Partitionierbarkeit (feingranulare Aufteilung in Teilmodelle), die effiziente Speicherung anwendungsspezifischer, ortsabhängiger Daten, die Möglichkeit der effizienten Wege- und Entfernungsberechnung sowie die Möglichkeit der Visualisierung und Wegführung auf dem mobilen Endgerät.

Das vorgeschlagene Paper beschreibt das Umgebungsmodell in Struktur und Funktionalität und spiegelt die Leistungsfähigkeit am Beispiel eines Informationssystems für mobile Endgeräte in der Nürnberger Innenstadt auf Basis der WLAN-Lokalisierung wider. Das Informationssystem nutzt dabei neben der Visualisierungsfähigkeit das Modell insbesondere dazu, Daten speichereffizient zu hinterlegen (Restaurant- und Apothekeninformationen, Referenzdaten für die WLAN-Lokalisierung), Kontextwechsel zu erkennen (Stockwerkswechsel, innen/außen), semantische Positionen zu verarbeiten (z. B. „Eingangsebene des Schürstabhäuses“) sowie die Partitionierungsfähigkeit des Modells nach Bedarf (nur benötigte Ausschnitte werden gehalten).

Autoren: Prinz, Vivian – Wörndl, Wolfgang

Ortsbezogene Verwaltung von Informationen in Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Netzen

Aktive Sicherheitsanwendungen wie Frühwarnsysteme werden als wichtigstes künftiges Einsatzgebiet der Fahrzeug-zu-Fahrzeug (C2C)-Kommunikation gesehen. Beispielsweise können sich Fahrzeuge frühzeitig vor Unfällen oder Glätteis warnen. C2C-Kommunikation bietet hier insbesondere durch zeitnahe Warnungen und deren regionale Relevanz eine wichtige Möglichkeit zur Reduzierung von Unfallszahlen und deren Folgen.

Um derartige Anwendungen zu ermöglichen, müssen Informationen wie Glätteiswarnungen durch das Fahrzeugnetz verwaltet werden. Sie müssen ortsbezogen publizierbar und anschließend für die Dauer Ihrer Gültigkeit in der Region verfügbar sein. In bestehenden Ansätzen wird hierfür jede Information in regelmäßigen Abständen an alle Fahrzeuge der Region gesendet. Dieses Vorgehen ist auf Grund der Nachrichtenvielzahl, die zu hohen Kollisionswahrscheinlichkeiten bei der Funkübertragung führt, nicht zufriedenstellend.

In diesem Artikel stellen wir einen Lösungsansatz vor, der unter Einsatz eines strukturierten P2P-Algorithmus die ortsbezogene Verwaltung und damit die regionale Verfügbarkeit von Informationen gestattet. P2P-Algorithmen adressieren unter anderem das verteilte Informationsmanagement. Zudem weisen C2C- und P2P-Netze starke Ähnlichkeiten auf. Bisher wurden P2P-Algorithmen allerdings vorwiegend Internetanwendungen zugrunde gelegt. In Verkehrsnetzen bedingen netzspezifische Gegebenheiten insbesondere die Herausforderung, dass Fahrzeuge nicht gleichermaßen schnell und verlässlich kommunizieren können. Um dies zu adaptieren, wird das Verkehrsnetz in Segmente gegliedert, die separate, interagierende P2P-Netze bilden. C2C-Anwendungen können durch die vorgeschlagene Lösung Informationen publizieren, abfragen, modifizieren und löschen. Dabei brauchen sie keine Kenntnis von der Segmentierung des Fahrzeugnetzes zu haben.

Ortsbezogene mobile Dienste zur Verbesserung der Sicherheit bei Großveranstaltungen

Heiko Roßnagel, Wolf Engelbach, Sandra Frings
Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO
Competence Center Softwaremanagement
Nobelstrasse 12, 70569 Stuttgart

In vielen Metropolregionen finden immer häufiger Großveranstaltungen statt, bei denen enorme Besucherströme bewältigt werden müssen. Dabei treten Belastungsspitzen sowohl im öffentlichen Personennahverkehr als auch im Individualverkehr auf, was zu zahlreichen Verkehrs- und sicherheitstechnischen Herausforderungen führen kann. Durch die steigende Anzahl an Großveranstaltungen und immer kürzer werdenden Vorlaufzeiten werden die Organisation und Durchführung immer komplexer und zeitkritischer. Schwierigkeiten entstehen beispielsweise durch unzureichenden Informationsaustausch zwischen den Verantwortlichen, fehlende Informationsweitergabe an Fahrgäste, unzureichende Schulungen des angeworbenen Sicherheitspersonals, fehlende Finanzmittel der beteiligten Institutionen, uneinheitliches Datenmanagement der einzelnen Einsatzzentralen, unzureichenden Informationsaustausch im Krisenfall, Fehlen einer koordinierten Informationsweitergabe im Krisenfall, fehlende frühzeitige Erkennung von Krisenfällen.

Ortsbezogene mobile Dienste könnten einen wertvollen Beitrag leisten, um diese Probleme zu reduzieren. Mobilfunkinfrastrukturen bieten standardisierte drahtlose Kommunikationsdienste in nahezu allen Ländern an und ermöglichen eine schnelle Verbreitung von Informationen [2]. Diese Infrastrukturen könnten sowohl zur Unterstützung bei der Durchführung von Großveranstaltungen als auch für Notfalldienstleistungen, insbesondere unter der Verwendung von ortsbasierten Diensten, genutzt werden. Im Rahmen des vom BMBF geförderten Forschungsprojekts VerSiert [5], dessen Ziel es ist, eine bessere organisatorische und informationstechnische Vernetzung von Nahverkehrsgesellschaften, Einsatzkräften, Veranstaltern und Fahrgästen zu erreichen, um die Sicherheit im ÖPNV bei Großveranstaltungen zu erhöhen, werden daher auch ortsbezogene mobile Dienste entwickelt und untersucht. Diese könnten verantwortlichen Personen bei der Vorbereitung von Evakuierungen, Instruktion und Unterstützung von Einsatzkräften, sowie bei der Lokalisierung von Opfern unterstützen [1]. Einige Vorteile solcher Dienste sind: Identifikation und Lokalisierung von Spezialisten, speziell zugeschnittene Nachrichten an unterschiedliche Orte und Benutzergruppen, dynamische Benachrichtigungen an Individuen beim Wechsel in unterschiedliche Gefahrenzonen, Messung der Bewegungen von Mobilfunknutzern und die Bereitstellung eines Rückkanals für Opfer [6]. Eine wesentliche Voraussetzung, um auf Notfälle vorbereitet zu sein, ist allerdings, dass die betroffenen Personen mit dem Notfallsystem vertraut sind und vernünftig auf die Warnsignale ohne Verzögerungen reagieren können [3]. Diese Voraussetzung ist sehr schwer zu erfüllen, wenn das System ausschließlich in Notfällen verwendet wird. Der Erfolg eines Notfallmanagementsystems hängt somit sehr stark von geübten Nutzern ab, die mit den Funktionalitäten der Dienste vertraut sind [7]. Bei einem selten genutzten Notfallmanagementsystem können auch nur eingeschränkte praktische Erfahrungen erwartet werden [4]. Mobile Mehrwertdienste, die die gleiche Infrastruktur nutzen, können die Vertrautheit der Nutzer mit dem System verbessern und gleichzeitig neue Möglichkeiten schaffen, um das Veranstaltungserlebnis für die Teilnehmer attraktiver zu gestalten und die Durchführung der Veranstaltung zu unterstützen. Daher werden in diesem Beitrag anhand konkreter Veranstaltungs- und Gefährdungsszenarien Ansätze für die Integration ortsbezogener mobiler Mehrwertdienste und mobiler Notfalldienstleistungen vorgestellt.

Literatur

- [1] CARVER, L., TUROFF, M., Human Computer Interaction: The Human and Computer as a Team in Emergency Management Information Systems, *Communications of the ACM*, 50, 3 (2007), 33-38.
- [2] GSMWORLD, GSM Operators, Coverage Maps and Roaming Information, www.gsmworld.com/roaming/gsminfo/index.shtml, accessed 2008-02-07.
- [3] GRUNTFEST, E., HUBER, C., Status report on flood warning systems in the United States, *Environmental Management*, 13, 3 (1989), 279-286.
- [4] MANOI, B. S., HUBENKO BAKER, A., Communication Challenges in Emergency Response, *Communications of the ACM*, 50, 3 (2007), 51-53.
- [5] PROJEKT VERSIERT, Versiert Homepage, <http://www.versiert.info/>, accessed 2008-08-01.
- [6] SCHERNER, T., FRITSCH, L., Notifying Civilians in Time: Disaster Warning System Based on a Multilaterally Secure, Economic, and Mobile Infrastructure, *Proceedings of the Eleventh Americas Conference on Information Systems (AMCIS 05)*, AIS, Omaha, Nebraska, 2005, 1610-1619.
- [7] TUROFF, M., CHUMER, M., HILTZ, R., KLASHNER, R., ALLES, M., VASARHELYI, M., KOGAN, A., Assuring Homeland Security: Continuous Monitoring, Control & Assurance of Emergency Preparedness, *Journal of Information Technology Theory and Application (JIT-TA)*, 6, 3 (2004), 1-24.

Extracting line string features from GPS logs

Jörg Roth
Univ. of Applied Sciences Nuremberg
Kesslerplatz 12, 90489 Nuremberg
Joerg.Roth@Ohm-hochschule.de

Abstract:

Geo data form the natural resource for location-based services but geo data often is very expensive. In open projects, people collect geo data from GPS loggers that periodically measure the current position and contribute their track data. Even though the collection of data is simple, the integration of log data to large geo datasets is a time-consuming task as points have to be converted to linear geo objects, duplicate tracks have to be identified and measurement errors have to be corrected.

This paper describes an approach to automatically derive line string features (roads, paths, ways etc.) from GPS logs. People just have to passively carry inexpensive GPS loggers whenever they drive or walk outdoors. The raw GPS logs then are automatically error corrected, merged, and integrated to a map. The benefits of such an approach are:

- The collection of map data is simple and inexpensive. People just have to carry the GPS log devices and no further manual processing is required. Thus, it is easier to get a higher number of contributors and even unpopular paths such as rarely used trails through forests can be detected.
- If people move on the same paths multiple times, precision can be improved.
- The track topology can automatically be detected.
- Whereas existing geo data sources usually represent a road as a single, bidirectional line, we can identify multiple lanes per road, at least different lanes for the two driving or walking directions.
- Additional statistics can be derived e.g., the average speed at a certain position or statistics about driving directions. Moreover, road types such as highways, bicycle lanes etc. can be identified.

The major ideas of our approach can be summarized as follows:

- GPS tracks are classified according to their speed profile. Only tracks of the same speed class are fused, as it is, e.g., not reasonable, to merge the driving and bicycle lane of a road.
- An algorithm based on angle histograms identifies measurements that represent same real positions with high probability. The algorithm takes into account the typical error patterns of GPS measurements.
- A probabilistic approach allows the fusion of multiple identifiable measurements to single positions with higher precision. As a result, we get a single track per real path with a lower error variance than the input tracks.

The approach is verified with 100 000 GPS measurements in the city of Nuremberg that represent 2000 km driving distance.

Fachgespräch Ortsbezogene Anwendungen und Dienste

Abstract

Wie in einigen Untersuchungen gezeigt wurde, haben das Nutzungserlebnis und die Gebrauchstauglichkeit neben der Qualität sowie der Tarifstruktur einen entscheidenden Einfluss auf den Markterfolg mobiler Anwendungen. Daher ist es notwendig mobile Anwendungen während der Entwicklung eingehend auf ihre Zielerreichung hin zu prüfen. Hierzu wird im Besonderen Feedback von zukünftigen Nutzern der Anwendungen erhoben, statt nur Expertenevaluierungen durchzuführen, da im Gegensatz zu stationären bzw. webbasierten Anwendungen, nur wenige Beispiele und Erfahrungswerte darüber existieren, wie erfolgreiche mobile Anwendungen gestaltet sein müssen. Allerdings stellt die Feedbackerhebung zur Bestimmung der mobilen Gebrauchstauglichkeit und dem Nutzungserlebnis noch eine unreife Disziplin in der Informatik dar und ist mit einem hohen Zeit- und Kostenaufwand verbunden.

Im Rahmen dieses Beitrags wurde daher untersucht, wie die Feedbackgenerierung in einem benutzerzentrierten Vorgehensmodell systematisiert den Anwendungsentwicklern zur Verfügung gestellt werden kann und wie hierfür geeignete Werkzeuge aussehen müssen. Auf Basis bestehender Konzepte und Tools wurde ein eigenes Konzept für die Generierung von Feedback im Softwarelebenszyklus von mobilen Anwendungen erarbeitet. Ein grundsätzlicher Ansatz der dabei verfolgt wurde, ist die automatisierte Erhebung des Benutzerfeedbacks. Diese wurde durch eine automatisierte Aufzeichnung der Nutzeraktivitäten (z.B. Key-Events) in dem entsprechenden Nutzungskontext, sowie eine *in situ* Erhebung von explizitem Feedback mit Hilfe von Fragebögen umgesetzt. Die auf diese Weise erhobenen Daten wurden wiederum aufbereitet in einer Weboberfläche den Entwicklern zur Verfügung gestellt, damit diese die hieraus gewonnenen Kenntnisse wieder in die weitere Entwicklung und Verbesserung der mobilen Anwendungen einfließen lassen konnten.

Zur Evaluierung und Beurteilung des Konzeptes wurde dies zuerst in einer Teil-Implementierung realisiert und abschließend in einer Studie evaluiert, um Aussagen über die Einsatzmöglichkeiten und Einschränkungen des entwickelten Modells und den dazugehörigen Tools treffen zu können. In der ersten Evaluierung hat sich gezeigt, dass die Automatisierbarkeit eine nützliche Komplementierung zu bestehenden Evaluierungsverfahren darstellt, um valide Aussagen über die Gebrauchstauglichkeit und das Nutzungserlebnis zu bekommen und dabei enge Budgetgrenzen einhalten zu können. Allerdings ist derzeit noch ein hohes Domänenwissen bei den Entwicklern notwendig, um die dargestellten Informationen angemessen deuten zu können. Des Weiteren ist es möglich weitere Analysen wie beispielsweise Zielgruppenanalysen auf den erhobenen Daten durchzuführen.

Das System soll in zukünftigen Evaluierungen weiter getestet werden, um Schwachpunkte zu identifizieren und diese in weiteren Iterationen zu minimieren, um mittelfristig den Innovationsprozess bei mobilen Anwendungen zu unterstützen.

Tracking von Fahrerlosen Transportfahrzeugen mittels drahtloser Sensornetzwerke und Erweitertem Kalman-Filter

Dipl.-Inf. (FH) Sarah Spieker

Joseph-von-Fraunhofer-Str. 2-4, 44227 Dortmund

Sarah.Spieker@iml.fraunhofer.de

Prof. Dr. Christoph Röhrig

Emil-Figge-Str. 42, 44227 Dortmund

christof.roehrig@fh-dortmund.de

Abstract

Im Bereich der Lagerverwaltung ist die Optimierung der Lager- und Fördertechnik von großem Interesse. Lagerverwaltungssystemen (LVS) werden in diesem Zusammenhang eingesetzt, um den gesamten Betrieb innerhalb eines Lagers zu koordinieren und alle wichtigen Informationen in einer zentralen Instanz zu verwalten. In herkömmlichen LVS werden diese Daten zentral in einer Datenbank hinterlegt, sodass Veränderungen im Lager regelmäßig manuell aktualisiert werden müssen. Da diese Art der Lagerorganisation mit hohem Aufwand verbunden und unsicher gegen Ausfälle der Datenbank ist, ist eine weitgehende Automatisierung der Informationsübermittlung wünschenswert.

Drahtlose Sensornetzwerke optimieren die Lagerverwaltung durch eine Dezentralisierung der Datenspeicherung und bieten die Grundlage für die Standorterfassung von Ladungsträgern oder Transportfahrzeugen. Besonders interessant ist der Einsatz von drahtlosen Sensornetzwerken bei der Kursverfolgung (Tracking) beweglicher Objekte, wie beispielsweise eines Fahrerlosen Transportfahrzeugs (FTF). Über die Interaktion der Sensorknoten kann kontinuierlich die aktuelle Position eines Fahrzeugs verfolgt werden sowie indirekt die sich ändernden Positionen der transportierten Paletten im Lager. Folglich werden zahlreiche Arbeitsabläufe beschleunigt und optimiert.

Zur Kursverfolgung von Transportfahrzeugen werden die Einsatzmöglichkeiten eines konkreten Sensornetzwerkes, dem *nanoLOC System* des Herstellers NANOTRON Technologies, untersucht. Dieses Funkortungssystem bestimmt den Abstand zwischen zwei Objekten anhand von Messung der Signallaufzeiten. Dieser Artikel beschreibt die Positionserfassung von beweglichen Objekten über die Abstandsmessung mit dem *nanoLOC System* sowie über den Erweiterten Kalman-Filter mittels Trilateration. Die experimentellen Ergebnisse beide Methoden werden anhand der Kursverfolgung eines FTF in einem Lager präsentiert und ausgewertet.

Mobile Outdoor/Indoor Navigationsapplikation für Serviceanwendungen in der SmartFactory^{kl}

Peter Stephan

pstephan@mv.uni-kl.de

Ines Heck

i.heck@gmx.de

Abstract

Ortsbezogene Dienste und Anwendungen finden derzeit große Aufmerksamkeit im Bereich der mobilen Kommunikation und Consumer-Anwendungen. Doch auch für Industrieunternehmen kristallisiert sich zunehmend das Potential dieser neuen Technologien heraus. Eines der Kernprobleme bei der Anwendung von Systemen zur Positionsbestimmung im industriellen, produktionsnahen Umfeld sind jedoch die hochgradig heterogenen Umweltbedingungen (Kombination von Innen- und Außenbereichen, schwer zugängliche Werksbereiche, diverse Materialien).

In der *SmartFactory^{kl}* in Kaiserslautern soll eine Navigationsapplikation zur Unterstützung von Service- und Wartungsprozessen umgesetzt werden, die einen Techniker von außerhalb des Anlagengebietes präzise bis an den Ort einer Störung auf Feldgeräteebene leitet. Zwischen den Ebenen Außenbereich (Global Level), Fabrikhalle (Building/Room-Level) und Fabrikmodul (Machine/Device-Level) soll ein nahtloser Übergang geschaffen werden. Dazu besteht die Notwendigkeit der Integration verschiedener, an die heterogenen Umgebungsbedingungen angepasster Positionierungstechnologien zu einem benutzerfreundlichen Gesamtsystem.

Hierzu wurde als Hardware-Plattform ein Zypad Wearable Computer ausgewählt, der über ein RFID-Lesegerät, und WLAN-Modul verfügt und mit einem GPS-Empfänger ausgestattet werden kann. Zur Realisierung der Positionsbestimmung auf Building/Room-Level wird auf die gelieferten Ortsdaten eines bereits in der *SmartFactory^{kl}* installierten UWB-basierten Ortungssystems der Firma Ubisense zurückgegriffen, die im Zuge des Projektes in die Gesamtsapplikation integriert werden sollen. Zur Präzisionsnavigation auf Modulebene wird voraussichtlich ein Kamera- und Bilderkennungssystem zum Einsatz kommen, das an der Anlage angebrachte 2D Barcode-Marker erkennen und dadurch die Position und Orientierung des Technikers innerhalb eines Fabrikmoduls berechnen kann. Das Erreichen der Zielposition wird über das Einlesen eines am Feldgerät angebrachten RFID-Tags quittiert und damit eine Interaktionshandlung initiiert. Übergreifendes Ziel für die zukünftige Arbeit ist ein mobiles orts- und nutzerabhängiges Bediensystem, das dem jeweiligen Nutzer nur die zur Laufzeit relevanten Bedieninterfaces zur Verfügung stellt.

Softwareseitig soll die Anwendung bei Verbindung mit dem Internet Wartungsaufträge empfangen und bei Annahme des Auftrags eine Navigation zum defekten Gerät in die Wege leiten. Zunächst findet eine Wegführung auf globaler Ebene statt (Koordinaten $Latitude_1/Longitude_1 \rightarrow Latitude_2/Longitude_2$). Hierzu wird per GPS zur entsprechenden Straßenadresse navigiert, wo eine Übergabe an das lokale Fabrik-WLAN erfolgt. Sobald hier gültige Ubisense-Daten für die aktuelle Position des Technikers bereitstehen, wird an dieser Stelle ein Übergang vom globalen Bezugssystem auf das lokale Koordinatensystem vorgenommen. Anschließend wird eine Navigation auf Gebäude-/Raumebene bis in die nähere Umgebung des defekten Gerätes durchgeführt (Koordinaten $x_1, y_1, z_1 \rightarrow x_2, y_2, z_2 + \Delta r$ im lokalen Koordinatensystem). Da in diesem Nahbereich die Genauigkeit und unter Umständen auch die Signalabdeckung des Ubisense-Systems nicht ausreicht, um sicher zwischen benachbarten Geräten unterscheiden zu können, wird das optische Tracking-System aktiviert, sobald sich der Techniker im Einzugsbereich des Zielmoduls befindet. Daraufhin erfolgt eine Führung auf Modulebene zum Zielgerät (Koordinaten $x_2, y_2, z_2 + \Delta r \rightarrow x_3, y_3, z_3$).

Informationen über die örtlichen Gegebenheiten und Positionsdaten der Anlage und Feldgeräten werden in einer geeigneten Weise modelliert und im lokalen Netz in einer Datenbank bereitgestellt. Durch diesen modularen Aufbau kann das Hinzufügen neuer Zielorte leicht umgesetzt werden. Zur Realisierung dieses Projektes soll soweit als möglich auf bereits vorhandene und frei nutzbare Softwarekomponenten und -bibliotheken zurückgegriffen werden. Die Integration und Programmierung erfolgt mit dem .NET Compact Framework.

Ziel dieser anwendungsorientierten Forschungsarbeit ist das exemplarische Aufzeigen der Nutzenpotentiale von Location-based Services für industrielle Anwendungen im Produktionsumgebungen. Erhoffte Ergebnisse umfassen ein besseres Verständnis für die aus der Applikationsumgebung heraus resultierenden Anforderungen an einen ganzheitlichen Systemansatz und Erfahrungen bei der Integration verschiedener Positionierungstechnologien im Kontext einer für den Benutzer als nahtlos empfundenen Navigationserfahrung.

Conflict Management for Location-based Services

Verena Tuttlies
Universität Mannheim
verena.tuttlies@uni-
mannheim.de

Gregor Schiele
Universität Mannheim
gregor.schiele@uni-
mannheim.de

Christian Becker
Universität Mannheim
christian.becker@uni-
mannheim.de

Location-based services are executed on devices present in our daily life such as PDAs or public screens. Such services often influence the physical environment. A navigation service that uses audio to guide its user affects the audio level of its environment. These influences cause conflicts if they interfere with other services or disturb users in the vicinity. The navigation service would cause a conflict for example if it guided its user through a meeting disturbing the meeting participants.

The COMITY project addresses the management of conflicts between location-based services at runtime. The project focuses on multi-user environments in which multiple services are executed. These services may be controlled by a central component or may act autonomously without superior coordination. They may differ in their underlying service model as well as in their realization of location-awareness. In addition, we assume services to be adaptive in the sense that they are able to adapt themselves to changes in the execution environment. Consequently, an approach that enables arbitrary services to participate in conflict management is needed. The system should integrate services in conflict management while preserving service-specific characteristics.

The basic idea of our approach is to model conflicts based on context information. A conflict is a context which satisfies a conflict specification. A *conflict specification* consists of a set of context constraints and is defined by a service or user of the environment. The conflict specification is satisfied if any constraint evaluates to true for the current context.

Figure 1 shows our general approach to conflict management. The system consists of a domain, services, a conflict manager, a context model and a set of conflict specifications. A *domain* refers to a spatially limited area of the physical world. A *service* is executed in a domain when it is executed on a device located in the physical space. Up to the present we pursue a centralized approach for conflict management. Every domain is associated with a central component, the *conflict manager*. The conflict manager is responsible for handling the conflicts between services in the domain. It is realized as a discoverable domain service. The conflict manager basically performs two tasks, the detection and the resolution of conflicts. For conflict detection, the conflict manager maintains two databases, a *context model* and a *set of conflict specifications*. The context model represents the state of the physical environment which is captured by different sensors. The second database contains all conflict specifications which have been defined by services and users for the respective domain. At runtime, the conflict

manager checks if the current context satisfies any conflict specification. In case a conflict specification is satisfied a conflict is detected.

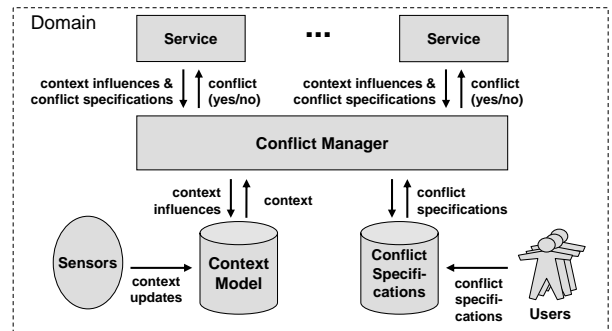


Figure 1. General approach to conflict management

In order to determine the participants of a conflict, the conflict manager has to identify the source for the conflicting context. For this purpose services are required to register at the conflict manager if their execution affects the physical environment. In the registration process a service communicates its *context influences* to the conflict manager. A context influence states in which way the physical environment is affected by the execution of the service. The conflict manager adds this information as context to the context model. Consequently, the conflict manager is enabled to determine if a service causes a conflict. In addition, services can add their own conflict specifications to the conflict manager. Respectively, the conflict manager can determine if the service itself encounters a conflict.

Conflict resolution is triggered as soon as a conflict is detected. For this purpose, the conflict manager composes a conflict description. The *conflict description* states the participants of a conflict and points out which context influences have led to a particular conflict. Based on this information, the conflict can be resolved by adapting the conflicting services. As we assume services to be able to adapt themselves, conflict resolution is a task of coordinating service adaptation leading to a conflict-free execution environment.

Up to the present we have implemented the centralized approach for conflict detection. We have developed a notation for conflict specification which we have evaluated in a short user study. Currently, we are developing new concepts for the coordination of service adaptation as a sophisticated strategy for conflict resolution.

Kontext- und Ontologie-basiertes persönliches Informationsmanagement für mobile Endgeräte

Wolfgang Wörndl

Der "Semantic Desktop" Ansatz erlaubt es einem Benutzer mit Hilfe von Ontologien seinen persönlichen Informationsraum semantisch zu strukturieren. Bisher ist dies auf stationäre PCs zugeschnitten, obwohl eine Anwendung in einem mobilen Umfeld vielversprechend erscheint. Zum einen ist auf einem mobilen Endgerät wie PDA oder Smartphone aufgrund der beschränkten Benutzerschnittstelle eine weitgehende Unterstützung des Benutzers beim Zugriff auf seine persönlichen Daten besonders wichtig. Zum anderen existieren zusätzliche Ressourcen wie Telefonanrufe oder SMS, die in das persönliche Informationsmanagement eingebunden werden sollten.

In dieser Arbeit wird daher die Konzeption und Umsetzung eines mobilen, kontextsensitiven, semantischen Desktops (SeMoDesk) vorgestellt. Dabei kann der Benutzer seine eigene persönliche Ontologie definieren und erweitern (z.B. Projekte oder Subklassen von "Person"), und Ressourcen (wie z.B. Dokumente oder andere Dateien, oder Kalender- oder Adressbucheinträge) zuordnen. Die erfassten Daten können in verschiedenen Sichten angezeigt werden, z.B. einer chronologischen Sicht für zeitbezogene Daten. Neben einer Abfrage der Beziehungen können die semantischen Strukturen dann auch genutzt werden, um Empfehlungen für Dokumente, Kontakte und andere Items für den Benutzer zu generieren. Dies kann man unterscheiden zwischen Empfehlungen im persönlichen Informationsraum und Empfehlungen anderer Items. In ersteren Falle werden auf Basis des aktuellen Kontextes - insbesondere Ort und Zeit - Items angezeigt, die aktuell für den Benutzer wohl interessant sind. Zum Beispiel können für ein anstehendes Meeting in einem Projekt damit verwandte Dokumente abgeleitet werden. Empfehlungen weiterer Items außerhalb des persönlichen Informationsraums erfolgen auch auf Basis der persönlichen Ontologie. In diesem Falle wird die Ontologie als semantisches Benutzermodell genutzt, um z.B. Point-of-Interests zu empfehlen und auf einer Karte personalisiert anzuzeigen, zusammen mit ortsbezogenen Daten im persönlichen Informationsraum. Der Ansatz verwendet konfigurierbare Heuristiken, um die semantischen Beziehungen zwischen den Ressourcen zu gewichten und zu bewerten.

Die entwickelten Konzepte wurden in einem Prototypen für Windows Mobile PDAs getestet. Weitere Arbeiten umfassen insbesondere das automatische Erlernen von semantischen Beziehungen, sowie eine weitere Integration von Sensoren wie z.B. einer RFID-Infrastruktur, um die Kontextsensitivität der Empfehlungsgenerierung weiter zu verbessern.

