



Dipl.-Inf. Sven Schneider Dr. Matthias Vodel

Richtungsweisender Einsatz von RFID

Das *indiSign* Framework der TU Chemnitz



Traditionelle Beschilderungen an und in Gebäuden bringen nicht nur Vorteile mit sich: Zum einen können Informationen schnell veralten und damit eine kostenintensive Neubeschilderung nötig machen. Zum anderen müssen alle Informationen zu jeder Zeit sichtbar sein, sodass es schwierig wird, diese übersichtlich zu präsentieren. Moderne Lösungen basieren daher auf einer digitalen Beschilderung, welche in Verbindung mit zusätzlicher Sensorik und angepassten Software-Umgebungen viel Potential bieten. Auf dieser Basis kann die Bereitstellung vielfältiger Dienste mit einem hohen Nutzungskomfort kombiniert werden. Die Forscher der TU Chemnitz entwickeln hierzu neuartige, innovative Lösungsansätze im Bereich digitaler, RFID-gestützter Beschilderungssysteme, welche sich auf einfache und kostengünstige Weise in unterschiedlichste Gebäudestrukturen integrieren lassen.

Mit dem von Informatikern der Professur Technische Informatik entwickelten, interaktiven Gebäudeleit- und Infotainmentsystem „*indiSign*“ wurde auf der Grundlage von RFID, digitaler Beschilderung sowie

mobiler Endgeräte, wie PDAs oder Mobiltelefone, ein innovatives, leicht erweiterbares Basissystem geschaffen. Nachdem in den letzten Jahren vor allem neue Technologien integriert wurden, folgte nun die Realisierung eines optimierten Systemkerns zur Verwaltung der Interaktionen, welcher zusammen mit einem verbesserten Bedienkonzept auf der CeBIT 2011 vorgestellt wird.

Eine zentrale Anwendung von *indiSign* repräsentiert weiterhin die Navigation innerhalb geschlossener Gebäude, in denen herkömmliche, satellitengestützte Systeme versagen.



Ein einfaches Anwendungsbeispiel stellt dabei die Besucherunterstützung auf Fachtagungen dar: Im Zuge der Registrierung erhält jeder Besucher einen Ausweis mit integriertem RFID-Tag, auf dem der gewünschte Vortragsraum als Ziel definiert wird. Ab diesem Zeitpunkt kann das System den Besucher auf komfortable Weise zum Zielort führen. Dabei werden die Informationen nur in Gebäudesektoren angezeigt, in denen sich der Besucher momentan befindet. Muss der Vortrag beispielsweise kurzfristig verlegt werden, kann das System den Besucher automatisch zum neuen Ziel umleiten. Nutzer ha-

ben dabei auch die Möglichkeit, eigene Zwischenziele, z.B. den nächsten Kaffeeautomaten, festzulegen. Dazu kann er seine Anfragen interaktiv über eines der verfügbaren Anzeigegeräte übermitteln. Besondere Vorteile bietet das System auch Personen, die über individuelle, barrierefreie Wege geleitet werden müssen.

Das Chemnitzer System besteht aus Sensor- und Aktorkomponenten zur Interaktion mit der Umwelt und einer zentralen Steuerkomponente, die durch algorithmische Module erweitert werden können. Als Sensoren dienen in erster Linie RFID-Lesegeräte. Interaktive Anzeigen und mobile Endgeräte werden als Hybridkomponenten integriert, welche sowohl Sensor- als auch Aktorfunktionalität in sich vereinen. Die Modulbausteine im Systemkern stellen die jeweiligen Dienste, wie zum Beispiel die Navigation in einem Gebäude oder das Filtern spezifischer Informationen, zur Verfügung. Die RFID-Technologie ermöglicht dabei das zuverlässige Erfassen mehrerer, zeitgleicher Ereignisse. Das System ist folglich nicht auf die exklusive Nutzung durch einen einzelnen Nutzer beschränkt.



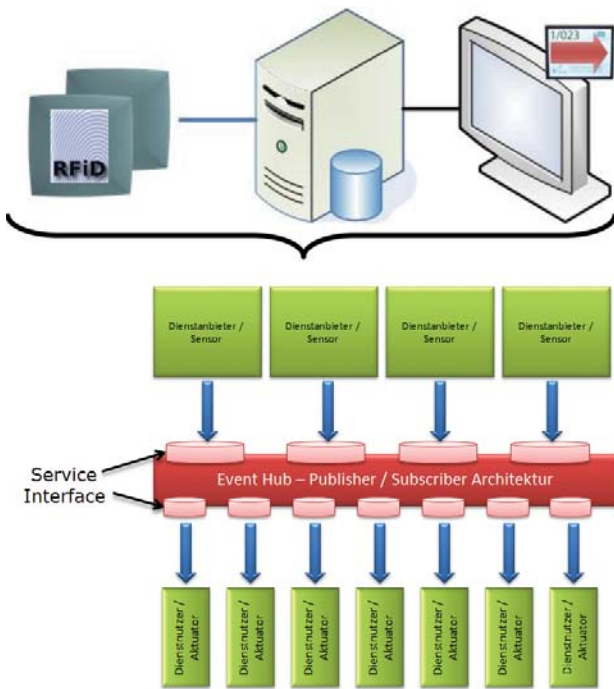
Visualisierung aktueller Routeninformationen oder auch individueller Informationen auf dem eigenen Mobiltelefon. Das System verarbeitet dabei alle Ereignisse in Echtzeit. Auch Nutzereingaben in das System sind über die mobilen Endgeräte möglich.

Die Kommunikation wird von einem zentralen Verwaltungsdienst gesteuert. Dieser nimmt Ereignismeldungen von Sensoren und Software-Modulen entgegen und verteilt diese dann an die relevanten Aktoren selektiv, regional oder auch global.

indiSign setzt auch aus ökonomischer Sicht neue Maßstäbe. Während bei herkömmlichen RFID-basierten Digital Signage Systemen meist eine statische 1:1 Bindung zwischen RFID-Lesegerät und Anzeigesystem realisiert wurde, benötigt *indiSign* deutlich weniger aktive RFID-Komponenten zur Bereitstellung aller Dienste. Komplexe Software-Module berechnen hierzu eine möglichst effiziente Positionierung von



Ein kleiner RFID-Chip im praktischen Scheckkartenformat mit den passenden Lesegeräten an Schlüsselpositionen im Gebäude und einige Displays reichen aus, um auch im schlimmsten Labyrinth den Ausweg zu finden. Mehr braucht kein Gebäudeleitsystem für eine individuelle Navigation.



Mit der Management-Software des vorgestellten Systems werden sämtliche Ausgabegeräte von einer zentralen Instanz wartungsfreundlich angesteuert und verwaltet. Je nach Bedarf können die Informationen selektiv, räumlich begrenzt oder global zur Verfügung gestellt werden.

RFID-Toren an spezifischen Schlüsselpositionen einer gegebenen Gebäudestruktur. Nutzerseitig kommen ausschließlich kostengünstige, passive RFID-Tags zum Einsatz, wodurch Problemstellungen hinsichtlich der Robustheit bzw. der Energieversorgung vernachlässigt werden können. Während des Betriebes ist der Systemkern in der Lage, aus den gelesenen RFID-Events einen Bewegungsvektor für jeden RFID-Tag zu errechnen. Dabei sind grundlegend keine absoluten Positionsangaben nötig. Durch die strategisch sinnvolle Platzierung der RFID-Lesegeräte wird die Gebäudestruktur in eindeutige Sektoren unterteilt, welche als Grundlage für eine Nutzernavigation sowie eine individuelle Informationsaufbereitung/-filterung völlig hinreichend sind. Registriert ein Nutzer zusätzlich sein persönliches, mobiles Endgerät, wie bspw. ein Mobiltelefon, einen PDA oder auch den Laptop, erhält er individuelle Daten direkt auf sein Display. Hierfür wird sowohl das Mobilfunknetz als auch die vorhandene WLAN-Infrastruktur genutzt.

Doch mit den verfügbaren Informationen können nicht nur Personen geleitet werden. Werden bspw. entsprechende RFID-Etiketten an teurer Hardware oder an Mobiliar befestigt, kann das System ohne Mehraufwand zur Diebstahl-Prävention oder zur effizienten Inventarisierung ge-

nutzt werden. Die entsprechenden Software-Module sind je nach Anwendungsfall problemlos integrierbar.

Um die Akzeptanz durch den Nutzer zu erhöhen, haben die Chemnitzer Wissenschaftler auch die Schnittstelle der interaktiven Anzeigegeräte überarbeitet. Als Vor-

lage hierfür dienen die Bedienkonzepte aktueller Tablet-PCs und Smartphone-Systeme. Das Resultat ist eine deutliche Steigerung der Nutzungseffizienz hinsichtlich Geschwindigkeit und Qualität der visualisierten Informationen. Einen positiven Effekt hat die überarbeitete Schnittstelle auch auf die Wartung und die Sicherheit der Systemsoftware innerhalb der Anzeigegeräte: Durch die Möglichkeit, Software-Module dynamisch nachzuladen, muss der Systemkern der Anzeigegeräte bei der Integration nicht mehr verändert werden. Ein Missbrauch der Anzeigegeräte kann zudem zuverlässig verhindert werden.

Der neue, optimierte Systemkern ist speziell für extrem große Anwendungsszenarien ausgelegt. So hält das System in der kleinsten Ausbaustufe, d.h. der Betrieb des Systemkerns auf einem einzigen Server, einem Informationsaufkommen von 150.000 Ereignissen pro Minute ohne weiteres stand.

Eine solche Last entsteht beispielweise in einem Testszenario an der TU Chemnitz: 15.000 Nutzer lassen sich zu Stoßzeiten individuell zu einem Ziel leiten. Auf ihrem Weg müssen sie dabei 10 RFID-Tore passieren. Für die 15.000 Nutzer werden außerdem personalisierte Informationen auf insgesamt 20 Anzeigegeräten aktualisiert.

Das derzeit betriebene Prototyp- und Entwicklungssystem bietet den Forschern die Möglichkeit, unzählige Lastsituationen sowie neue Ideen und Bedienkonzepte zeitnah in der Praxis testen zu können. Zahlreiche Büros, Seminar- und Vorlesungsräume sowie zentral genutzte Bereiche innerhalb der TU Gebäude verfügen dazu über die



Hardwareseitig kommen handelsübliche Technologien zum Einsatz. Somit ist die Integration unterschiedlicher RFID-Reader-Systeme sowie nahezu jeder denkbaren Displaykomponente unkompliziert realisierbar. Da das Konzept eine nutzerseitige Interaktion mit dem System ermöglicht, liegt ein besonderer Fokus bei der Nutzung berührungsempfindlicher Anzeigen verschiedener Dimensionen.



indiSign (interactive digital signage) Framework – optimierter Systemkern und neuartiges Bedienkonzept.

vorgestellten Technologien in Form von berührungsempfindlichen Anzeigen und RFID-Toren.

Auch das sensible Thema des Datenschutzes haben die Chemnitzer im Auge: Die Nutzung des Prototypensystems ist grundsätzlich freiwillig. Zusätzlich kann jeder Nutzer individuell festlegen, ob und wie lange das System Daten zwischenspeichert. Auch bei einem Verlust der RFID-Karten ergeben sich keinerlei Gefahren, da lokal keine nutzerspezifischen Daten auf der RFID-Karte hinterlegt sind. Die Karte kann somit schnell und einfach aus dem System gelöscht oder durch eine neue ersetzt werden.

Schnell hat sich gezeigt, dass das System auch für andere Anwendungen geeignet ist. Einfache Anwendungen wie Werbetafeln, Schwarze Bretter oder Nachrichtenanzeigen wurden bereits integriert. Um die Nutzer in das Gesamtsystem einzuführen, werden Informationen von allgemeinem Interesse, wie z.B. der Speiseplan der Mensa oder aktuelle Fahrpläne von Bus und Bahn, angezeigt.

Weitere Anwendungsszenarien sind unter anderem in öffentlichen Gebäuden, wie Flughäfen oder Bahnhöfen, vorstellbar, um Umsteigevorgänge durch eine schnelle, individuelle Wegfindung zu unterstützen. In Museen oder auf Messen könnte das System individuelle, an die Interessen des Besuchers angepasste, Rundgänge anbieten.

reich der Gebäudeautomatisierung sind ebenfalls zahlreiche Anwendungen realisierbar. So lässt sich je nach Raumauslastung die Klimatisierung anpassen oder die Beleuchtung von Fluren aufgrund der zeitlichen Nutzungsprofile optimieren.

Die Anbindung externer Sensorquellen, z.B. verfügbare Rauchmelder-Informationen, erlaubt im Ernstfall die koordinierte Navigation von Rettungskräften und die effiziente Fluchtwegbeschilderung. Durch die Verschmelzung mehrerer Sensorinformationen in einer gemeinsamen Datenbasis können in vielen Fällen weiterführende Rückschlüsse auf bestimmte Situationen gezogen werden.

Vorstellbar ist auch die Schaffung zusätzlicher Schnittstellen, die einen Zugriff auf externe Systeme über die interaktiven Anzeigen ermöglichen.

Im Bereich Produktmarketing eröffnet die gezielte Präsentation bestimmter Informationen vielfältige Möglichkeiten.

Die Flexibilität des *indiSign* Systems schafft immer neue, kreative Ansätze für Erweiterungen, die zunehmend auch externe Partner der TU Chemnitz neugierig machen.

Im Kooperationspartner

Be-Proffessur Schaltkreis- und Systementwurf der TU Chemnitz innerhalb des Projektes „Generalisierte Plattform für Sensordatenverarbeitung“, das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung im Rahmen des Programmes InnoProfile gefördert wird.

Weitere Informationen:

Prof. Dr. Wolfram Hardt

Telefon: 0049/371/5 31-2 55 50

E-Mail hardt@informatik.tu-chemnitz.de

Dr. Matthias Vodel

Telefon: 0049/371/5 31-3 64 99

E-Mail vodel@informatik.tu-chemnitz.de

Autoren

Dr. Matthias Vodel

Dipl.-Inf. Sven Schneider