

**Jochen Seitz
Michael Heubach
Wolfram Rink
(Hrsg.)**

10. Ilmenauer TK-Manager Workshop

Tagungsband

**10. Ilmenauer
TK-Manager Workshop**

Technische Universität Ilmenau
12. September 2008

herausgegeben von

Jochen Seitz,
Michael Heubach
und
Wolfram Rink



Universitätsverlag Ilmenau
2008

Impressum

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Angaben sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Redaktion

Fachgebiet Kommunikationsnetze
Jochen Seitz, Michael Heubach

Technische Universität Ilmenau/Universitätsbibliothek

Universitätsverlag Ilmenau

Postfach 10 05 65
98684 Ilmenau
www.tu-ilmenau.de/universitaetsverlag

Herstellung und Auslieferung

Verlagshaus Monsenstein und Vannerdat OHG
Am Hawerkamp 31
48155 Münster
www.mv-verlag.de

ISBN 978-3-939473-33-6 (Druckausgabe)
urn:nbn:de:gbv:ilm1-2008100025

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Grußwort	7
<i>von Dr.-Ing. Wolfram Rink</i>	
Vorwort.....	9
<i>von Prof. Dr. rer. nat. (habil.) Jochem Seitz</i>	
Mobile Videokommunikation – Zukunft und Realität.....	11
<i>von Herrn Andreas Zenger</i>	
Telekommunikationsrecht im liberalisierten Markt	13
<i>von RAin Martina Etling-Ernst</i>	
IT-Sicherheit – Bilanz und Ausblick	17
<i>von Prof. Dr. Helmut Reimer</i>	
Mehr Sicherheit mit Network Access Control.....	21
<i>von Dipl.-Phys. Christoph Schmidt</i>	
Realisierung von WDM-Systemen	25
<i>von Dipl.-Ing. Jens Schott</i>	
Virtuell UND kommerziell – ein Exkurs in die deutsche Mobilfunklandschaft	27
<i>von Dr.-Ing. Wolfram Rink</i>	
Fixed To Mobile Conversion – was steckt dahinter?.....	29
<i>von Prof. Dr.-Ing. Ralf Tosse</i>	
Innovationen aus Erfindungen der Telekommunikationstechniken – Schutzrechtliche Sicherung und Erfinderförderung	33
<i>von Dipl.-Ing. Jens Dablems</i>	

Postervorträge	39
Kontextsensitive Dienste für die Bedürfnisse pflegebedürftiger Menschen	41
<i>von Dipl.-Ing. Aiman Cheikh-Salem</i>	
Weitblick – Wissensbasiertes Assistenzsystem für Senioren	47
<i>von Dipl.-Ing. Karsten Renhak</i>	
Datenverarbeitungsprozesse des kontextsensitiven Systems SFINKS	53
<i>von Dipl.-Inf. Agnieszka Lewandowska</i>	
Kontextsensitives Routing – Innovative Dienstsuche & -vermittlung	59
<i>von Dipl.-Ing. Maik Debes</i>	
Mobilität im Internet - Die „Roaming-Enabled Architecture“ (REACH) als Middleware für vertikale Handover	65
<i>von Dipl.-Ing. Florian Evers</i>	
Konvergenz der Telekommunikationsnetze	71
<i>von Dipl.-Ing. Yevgeniy Yeryomin</i>	
Nutzer-basierte Verteilung multimedialer Inhalte für mobile Endgeräte	77
<i>von Dipl.-Ing. Pavlo Krasovsky</i>	
Design eines auf P2P–Netzwerken basierenden verteilten Whiteboards.....	83
<i>von Dipl.-Ing. Mais Hasan</i>	
Danksagung	89
Autorenverzeichnis.....	91
Notizen.....	95

Grußwort

von Dr.-Ing. Wolfram Rink



Wolfram Rink gehörte zu den Gründungsgremien des weiterbildenden Studienganges „Telekommunikations-Manager“ und des „TKM Telekommunikations-Manager e.V.“.

Er ist Absolvent des TKM-Jahrgangs 1997/98, betreute den Studiengang von seinen Anfängen 1993 bis 1999 organisatorisch und war langjährig als Dozent im Studiengang tätig.

Seit 2003 ist Dr. Rink erster Vorstand des „TKM Telekommunikations-Manager e.V.“

Sehr geehrte Gäste, liebe TKMs,

in diesem Jahr treffen wir uns zum zehnten Mal auf einem Telekommunikations-Manager Workshop in Ilmenau. Ein Jubiläum auf das wir stolz sein können!

Wissen – so hört man oft sagen – sei der Rohstoff der Zukunft und Bildung eine entscheidende Voraussetzung für Erfolg und Innovationskraft.

Die Absolventen des weiterbildenden Studienganges „Telekommunikations-Manager“ haben dies seit mehr als zehn Jahren zu ihrem Credo erhoben.

Es ist deshalb zu einer guten Tradition geworden, sich auch nach dem erfolgreichen Abschluss des Studienganges regelmäßig zum Erfahrungsaustausch mit anderen TKMs zu treffen.

Dass der oft beschworene „Blick über den Tellerrand“ dabei nicht vergessen wird, zeigt die Liste der eingeladenen „externen“ Experten und der Themenschwerpunkte der vergangenen Jahre.

Mein besonderer Dank gilt deshalb auch in diesem Jahr wieder allen Referenten.

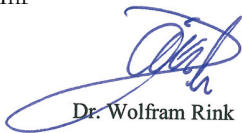
Er gilt aber auch dem Fachgebiet Kommunikationsnetze unter der Leitung von Herrn Prof. Jochen Seitz und seinen Mitarbeitern, die in den letzten Jahren – trotz aller Widrigkeiten - das „Unternehmen TKM“ so unermüdlich weitergeführt haben.

Dass es in diesem Jahr in Kombination mit dem TK-Manager Workshop auch erstmals ein Alumni-Treffen des Fachgebiets Kommunikationsnetze geben wird, ist für mich nur ein konsequenter Schritt in einer immer stärker „vernetzten“ Welt.

In diesem Umfeld beratend, vermittelnd und unterstützend tätig werden zu dürfen, war, ist und bleibt dem „TKM Telekommunikations-Manager e.V.“ besondere Verpflichtung und Ehre.

Ich wünsche uns allen einen erfolgreichen Workshop, ein gelungenes Alumni-Treffen und viel Erfolg für die Zukunft.

Ihr



Dr. Wolfram Rink

Vorwort

von Prof. Dr. rer. nat. (habil.) Jochen Seitz



Jochen Seitz studierte Informatik an der Universität Karlsruhe (TH). Dort promovierte und habilitierte er am Institut für Telematik bei Prof. Gerhard Krüger. Nach einem Post-Doc-Aufenthalt an der Lancaster University (Großbritannien) und einer Vertretungsprofessur an der Technischen Universität Braunschweig nahm er 2001 einen Ruf auf die Professur „Kommunikationsnetze“ an der Technischen Universität Ilmenau an. Dort ist er seither auch als wissenschaftlicher Leiter für das Weiterbildungsstudium „Telekommunikations-Manager“ verantwortlich.

Informations- und Telekommunikationstechnik sind Grundpfeiler der heutigen Informationsgesellschaft, die man sich ohne Telefon, Handy oder Internet überhaupt nicht mehr vorstellen kann. Dabei unterliegen die damit verbundenen Technologien nicht nur einem rasanten Wandel, der für die Benutzer und Betreiber eine ständige Weiterbildung notwendig macht. Sie werden darüber hinaus noch von wirtschaftswissenschaftlichen und rechtlichen Fragestellungen betroffen, die sehr komplex und daher oft nicht durchschaubar sind.

Der Weiterbildungsstudiengang „Telekommunikations-Manager“ (TKM) an der Technischen Universität Ilmenau hat sich deshalb zum Ziele gesetzt, die aktuellen Entwicklungen aus den Bereichen IT/TK-Technik, Wirtschaft und Recht umfassend zu berücksichtigen und an Studierende zu vermitteln, die sich so auf die Anforderungen des IT-Berufslebens vorbereiten wollen. Dabei werden sowohl akademische Lehrinhalte als auch aktuelle Themenstellungen aus Unternehmen behandelt, was durch externe Dozenten unterstützt wird.

Begleitend zu diesem Weiterbildungsstudium hat sich der TKM-Workshop etabliert, der dieses Jahr zum zehnten Mal stattfinden wird und der sich als Plattform für den Wissensaustausch zwischen aktuellen und ehemaligen TKM-Studierenden sowie Vertretern der Industrie und Wirtschaft sieht. Der vorliegende Tagungsband enthält daher im ersten Teil die Beiträge der Referenten. Wie oben angesprochen, decken dabei Themen aus den Bereichen Telekommunikationstechnik, innovative Kommunikationsdienste, Telekommunikationsrecht, Patentrecht und Kommunikationssicherheit das ganze Spektrum der IT/TK-Technik ab.

Der zweite Teil befasst sich dann mit den aktuellen Forschungsthemen des Fachgebiets Kommunikationsnetze. Acht Promotionsstudenten haben den Stand ihrer Arbeit zusammengefasst und so eine Momentaufnahme des Forschungsspektrums des Fachgebiets Kommunikationsnetze festgehalten.

Ich möchte mich an dieser Stelle bei allen Autoren bedanken, die diesen Tagungsband gestaltet haben. Auf der anderen Seite erforderte dieser Workshop sehr großes Engagement bei der Organisation, wofür ich mich bei meinem Team KN und explizit bei Herrn Heubach noch einmal bedanke.

Die bisherigen Workshops waren alle geprägt von intensivem Informationsaustausch, äußerst interessanten Beiträgen zu neuesten Entwicklungen und Errungenschaften aus dem IT/TK-Bereich und der Gewissheit, dass sich hier in Zukunft noch sehr vieles erwarten lässt. In diesem Zusammenhang freue ich mich schon auf die zukünftigen Workshops.

Ihr



Jochen Seitz

Mobile Videokommunikation – Zukunft und Realität

von Herrn Andreas Zenger



Geboren 1963 arbeitet Andreas Zenger seit 1980 in der Telekommunikationsbranche und spezialisierte sich bereits 1985 mit der digitalen Sprachverarbeitung in Weitverkehrsnetzen, VoIP und Kompressions-algorithmen. Seit 15 Jahren bei israelischen High Tech Firmen beschäftigt, sammelte er grundlegende Erfahrungen im Bereich Voice- und Videocodecs, UMTS und Videokommunikation. Mit heutigem Aufgabengebiet führt Andreas Zenger als Geschäftsführer die deutsche Niederlassung der RADVISION GmbH mit Verantwortung für Deutschland, Österreich und der Schweiz.

Motivation

Mobile Kommunikation verändert unser Leben. Vieles, was heute selbstverständlich ist, war vor wenigen Jahren noch unvorstellbar. Die mobile Sprachkommunikation hat Einzug in unser tägliches Leben gehalten und viele Gewohnheiten verändert. Durch die große Verbreitung und die gestiegenen zur Verfügung stehenden Bandbreiten stehen wir vor einem neuen Umbruch der mobilen Kommunikation. Mobiles Kommunizieren der Zukunft ist nicht nur Sprache und E-Mail, sondern in steigendem Maße Video und digitale Medien.

Radvision GmbH

RADVISION arbeitet seit 1993 an der Entwicklung von Video over IP Lösungen. Dabei deckt das Produktportfolio das gesamte Umfeld von "Videokonferenzen" wie auch "IP-TV" bis hin zur "UMTS-Videotelefonie" mit "Streaming Applikationen" ab. Der Vortrag zeigt das heute technisch Machbare auf und geht auf die technischen wie auch mentalitätsgetriebenen Probleme der nächsten Generation der mobilen Kommunikation ein. Dies beinhaltet insbesondere die technischen Hintergründe der verschiedenen Endgerätetypen, der Transportnetze sowie der Protokolle. Der Schwerpunkt liegt dabei auf den verschiedenen Varianten der Videokommunikation, Videotelefonie, Videogestützte Fernüberwachung und Multimediale Videodienste im Mobilfunk. Beispiele und Anwendungen von Live Applikationen runden den Vortrag ab.

Telekommunikationsrecht im liberalisierten Markt

von RAin Martina Etling-Ernst



Martina Etling-Ernst war von 1996 bis 2002 Leiterin der Rechtsabteilung einer auf Telekommunikation und Medien spezialisierten Unternehmensberatung. Seit 1996 zugelassene Rechtsanwältin, ist sie seit 2002 Partnerin der Anwaltssozietät Etling - Ernst Rechtsanwälte, einer auf Informations-, Telekommunikations- und Medienrecht spezialisierten Kanzlei, die neben Carriern, Netzbetreibern und Diensteanbietern vor allem ITK-Großkunden berät. Seit 1999 ist sie Lehrbeauftragte an der TU Ilmenau.

Zehn Jahre vollständige Liberalisierung

Mit dem Fall des Sprachmonopols am 1. Januar 1998 war der Weg frei für einen vollständig liberalisierten Telekommunikationsmarkt, auf dem jedermann innerhalb des durch das Telekommunikationsgesetz gesteckten Rahmens sein wirtschaftliches Glück versuchen kann. Damit neue Anbieter überhaupt gegen den ehemaligen Monopolanbieter, die Deutsche Telekom AG, bestehen können, hat der Gesetzgeber nach Vorgaben der EU ein umfangreiches Regulierungsregime geschaffen.

Nun nach über zehn Jahren stellt sich die Frage des Erfolgs dieser Regulierung und ihrer weiteren Entwicklung. Aus dem Blickpunkt des Endkunden, insbesondere des Verbrauchers, muss man die Regulierung als Erfolg buchen. Die Preise sind sofort nach der Liberalisierung erheblich gefallen, auch technischer Fortschritt, etwa im Bereich DSL, konnte den weiteren Verfall nicht stoppen. Aus der - etwas abgehobenen - Sicht der Marktentwicklung fällt die Bilanz aber längst nicht so rosig aus. Zwar konnten

sich alternative Anbieter gut im Markt behaupten, an der infrastrukturellen Übermacht der Deutschen Telekom AG hat sich aber wenig geändert, der Infrastrukturwettbewerb ist hinter dem Preis- und Marketingwettbewerb deutlich zurück geblieben.

Auch die immer häufiger werdenden, direkten Eingriffe der EU-Kommission in die Preispolitik der Anbieter - Stichwort: Roaming-Entgelte - spricht gegen einen wirklichen Erfolg der Regulierung, die ja einen aus eigener Kraft funktionierenden Markt als Ziel hat.

Quo Vadis Telekommunikationsmarkt?

Trotzdem wird die Regulierung seit einiger Zeit zurückgefahren und soll auch weiterhin zurückgefahren werden. Welche Auswirkungen das haben kann, konnten Kunden der Geschäftskundensparte der Deutschen Telekom AG, der T-Systems, gerade am eigenen (Unternehmens-)Leib erfahren. Produkte, die kurz zuvor aus der Regulierung entlassen worden waren, wurden abgekündigt, Ersatzlösungen sind deutlich teurer oder stehen gar nicht zur Verfügung.

Detaillierter Verbraucherschutz - die Lösung?

Einen zur Marktregulierung gegenläufigen Trend kann man seit einiger Zeit im telekommunikationsspezifischen Verbraucherschutzrecht beobachten. Dessen Regelungen werden immer mehr, sie werden immer detaillierter. Überlässt es der Gesetzgeber in anderen Bereichen den Gerichten die Methoden „Schwarzer Schafe“ als solche zu erkennen und zu ahnden, so greift er im Telekommunikationsmarkt direkt ein und verbietet bestimmte Praktiken per Gesetz - freilich oft, nachdem schon hunderte Verbraucher Opfer wurden. Ein Übriges tut die EU-Kommission, die missliebige, weil zu hohe, Preise kurzerhand per Verordnung deckelt.

So wichtig Verbraucherschutz auch sein mag, eine wirksame Marktregulierung kann er allerdings nicht ersetzen. Ein staatlich preisregulierter Monopolmarkt mag sich für den einen oder anderen Verbraucher - und die ein oder andere Partei - als attraktive Alternative darstellen, doch nur funktionierender

Wettbewerb kann auf Dauer technischen Fortschritt zu bezahlbaren Konditionen sicherstellen.

Wettbewerb in einem erst zehn Jahre alten Markt etabliert sich nicht alleine, er bedarf staatlicher Hilfestellung, der Regulierung. Auch ein Teenager braucht ja noch die Unterstützung der Eltern, auch wenn er es selbst bestimmt leugnen würde.

Fazit

Regulierung ist im Telekommunikationsmarkt nach wie vor nötig, der Markt ist noch lange nicht reif, aus eigener Kraft heraus zu funktionieren. Der Weg, dem Verbraucher über einen umfangreichen, detailverliebten Kundenschutz Sicherheit zu geben, kann eine Marktregulierung niemals ersetzen, er kann nur ergänzend wirken, wobei sein Umfang immer auch unter dem Gesichtspunkt der Verhältnismäßigkeit zu bewerten ist.

IT-Sicherheit – Bilanz und Ausblick

von Prof. Dr. Helmut Reimer



Er studierte und promovierte an der TU Ilmenau. Von 1971 bis 1990 war er dort Universitätsprofessor für Mikroelektronik. Daneben war er seit 1980 auch in der Mikroelektronik-Industrie tätig und ab 1991 Leiter eines Mikroprozessor-Entwicklungsbereiches. Von 1992 bis 2007 war Helmut Reimer Geschäftsführer von TeleTrusT Deutschland e.V. In dieser Zeit hat er den Verein zur Förderung der Vertrauenswürdigkeit von Informations- und Kommunikationstechnik zum Kompetenzverbund für Angewandte Kryptographie und Biometrie profiliert. Seit 1999 hat er als Mitinitiator der Europäischen IT-Sicherheitskonferenz ISSE und Organisation der Beteiligung von TeleTrusT an den RSA-Konferenzen in den USA maßgeblich zum internationalen Dialog der IT-Sicherheitsexperten beigetragen. Helmut Reimer ist Mitherausgeber der Fachzeitschrift ‚Datenschutz und Datensicherheit (DuD)‘ des Verlages Vieweg und zahlreicher Publikationen.

IT-Sicherheit

TeleTrusT (www.teletrust.de) begleitet seit 1989 die Entwicklung von technischen Konzepten und organisatorischen und rechtlichen Rahmenbedingungen für die Anwendung von Kryptographie und Biometrie in IT-Systemen. Dabei konnten umfangreiche Erfahrungen über die Wirksamkeit und die Grenzen interdisziplinärer Zusammenarbeit zur

Formulierung von Anforderungen an die Sicherheit von Komponenten, Lösungen und Dienstleistungen für die Informationssicherheit gewonnen werden. Viele Aspekte des Spannungsfeldes 'Innovation - Regulierung - Marktwirksamkeit' sind nunmehr transparent. Im Beitrag werden wichtige Ergebnisse des Wirkens von TeleTrusT zusammenhängend dargestellt und es werden Ziele für weitere Aktivitäten abgeleitet.

Besonderes Augenmerk wird der Frage gewidmet, warum scheinbar einfache und plausible IT-Sicherheitskonzepte nur zögerlich akzeptiert werden. Hier zeigt die Analyse, dass polarisierende Konzepte von Sicherheitsexperten oder Juristen eher Unsicherheiten bewirken, statt den Aufbau von Vertrauen in angemessen sichere Lösungen zu fördern.

Digitale Signaturen – Spitze des Eisberges

Ein exemplarisches Beispiel für das gespannte Verhältnis zwischen Vision und Realität ist die digitale Signatur (in ihrer Verrechtlichung als Äquivalent zur Handunterschrift). Aktuelle Entwicklungen machen immer wieder deutlich, dass andere kryptographische Funktionalitäten (z.B. Verschlüsselung, Transportsicherung, Authentifizierung) breitere Wirkungsfelder aufweisen und auf Grundlage gefestigter internationaler Standards realisiert werden. Eine Schlüsselrolle spielt auch bei diesen Anwendungen die benötigte IT-Sicherheitsinfrastruktur und die Frage nach ihrer Vertrauenswürdigkeit. Im Beitrag werden einige Beispiele für erfolgreiche IT-Sicherheitsdienstleistungen aufgegriffen und hinsichtlich der Verallgemeinerungsfähigkeit bewertet.

Der Nutzer entscheidet über den Erfolg

In den letzten Jahren ist immer deutlicher geworden, dass die praktisch erreichbare IT-Sicherheit in vielen Fällen durch das Verhalten der beteiligten Nutzer bestimmt wird. Darauf sind technische Entwicklungen und organisatorische oder juristische Vorgaben bisher zu wenig orientiert. Diese Erkenntnis wird z.B. durch eine aktuelle – von TeleTrusT maßgeblich mitgetragene – Studie ‚Erfolgskriterien für PKI-Anwendungen (EKIAS)‘ gestützt, aus der wichtige Schlussfolgerungen erläutert werden. Die Praxis zeigt deutlich:

- Irritation über die Zulässigkeit von Lösungen blockiert Handlungswillen.
- Zu teure Sicherheit ist gleich Unsicherheit, denn sie wird nicht gekauft.
- Zu schlecht handhabbare Sicherheit ist gleich Unsicherheit, denn sie wird auch vom kompetenten Nutzer abgeschaltet.

Literatur

- [1] Sachar Paulus: PKI als Grundlage für SOA, Datenschutz und Datensicherheit 9/2007, S.672-680
- [2] Anja Beyer, Sophie Hellmann, Malte Hesse, Friedrich Holl, Peter Morcinek, Sachar Paulus, Helmut Reimer: EKIAS – Success Criteria of PKI Implementations, ISSE/SECURE 2007 ‚Securing Electronic Business Processes‘ (Hrsg: Pohlmann, Reimer, Schneider) Verlag Vieweg Wiesbaden 2007, S.340-346

Mehr Sicherheit mit Network Access Control

von Dipl.-Phys. Christoph Schmidt



Christoph Schmidt ist seit 2005 bei der Controlware GmbH als Security Consultant tätig. Nach dem Studium der Physik an der TH Darmstadt waren weitere Stationen im Beruf die Netzwerkadministration beim Hessischen Rundfunk in Frankfurt/M., sowie div. IT Dienstleister mit dem Schwerpunkt der IT Security. Seit dem Aufkommen des Themas „Network Access Control“ beschäftigt sich Christoph Schmidt mit dem Thema der sicheren Netzwerkauthentisierung.

Network Access Control – innere Sicherheit

Network Access Control (NAC) ist kein fertiges Produkt, sondern ein Framework, welches die verbesserte Authentisierung und die Kontrolle von Arbeitsplätzen ermöglicht, bevor diese auf das Netzwerk bzw. auf zentrale Server zugreifen dürfen.

NAC ist insbesondere für Firmen mit mobilen Arbeitsplätzen, mit hohem Schutzbedarf oder Compliance-Vorgaben interessant. Dabei ist eine optimale Lösung stark von den internen Vorgaben und der existierenden Netzwerk-Umgebung abhängig. Aus der Erfahrung hat es sich bewährt, gleich zu Beginn alle IT-Abteilungen einzubinden und bei einem Initialtermin ein gemeinsames Verständnis über aktuelle Lösungsansätze zu schaffen.

Neben der verbesserten Authentisierung bietet NAC die Möglichkeit, den Security Status der Arbeitsplätze abzufragen. Mögliche Parameter für die Überprüfung sind z.B. OS-Version, SW-Patchstatus, Existenz von Antivirenschutz und Firewall. Der entscheidende Unterschied zwischen den einzelnen NAC-Ansätzen liegt darin, an welcher Stelle im Netzwerk die

Überprüfung der Clients erfolgt. Im Idealfall findet die Überprüfung direkt am Switchport statt, da hier die Kommunikation mit dem Netzwerk komplett unterbunden werden kann.

NAC Funktionen

User Authentifizierung - Bestimmung der Identität des Users oder der Endgeräte. Kann z.B. über Gerätezertifikate transparent für den User erfolgen. Einige Einstiegslösungen basieren auf der MAC-Adresse der Endgeräte.

Durchsetzung - Nicht firmenkonforme Clients werden entweder direkt am Switch-Port bzw. erst vor dem Core-Backbone oder durch den Entzug einer gültigen IP-Adresse vor dem Zugriff auf das Netzwerk gehindert. Die erfolgreiche Umsetzung der NAC-Projekte hängt oftmals davon ab, wie viel der möglichen Angriffsszenarien mit der Lösung abgedeckt werden sollen.

Endgeräte Check – durch ein Vulnerability Scan oder über ein Plug-In im Browser wird der aktuelle Client-Status überprüft.

Quarantäne - Nicht angemeldete User haben nur stark eingeschränkten Zugriff auf das Netzwerk, um so notwendige SW-Patches oder ausschließlich Internet-Access zu erhalten.

Endpoint Remediation - Hier wird der Prozess automatisiert, um die Clients mit der notwendigen Software zu versorgen, um eine erfolgreiche Netzwerk-anmeldung zu ermöglichen

Compliance – Bietet verschiedene Reports und Aussagen zu Compliance-Vorgaben.

Nutzen von NAC

- Verhindert Netzwerkzugang von unberechtigten Personen
- Reduziert die Gefahr von Daten-Spionage, -Diebstahl oder -Sabotage
- Kontrolliert den Arbeitsplatz auf Einhaltung der internen Security Policy
- IT-Prozesse werden nicht mehr durch Viren und Würmer behindert
- Erfüllung von Compliance Vorgaben

Fazit

Um in dem „Dschungel“ an (teilweise widersprüchlichen) Funktionen und Komponenten den Überblick zu behalten, ist es unabdinglich sowohl auf der einen Seite die genauen Anforderungen einer möglichen NAC-Lösung zu kennen und andererseits die derzeit am Markt befindlichen Herstelleransätze zu bewerten.

Realisierung von WDM-Systemen

von Dipl.-Ing. Jens Schott



Jens Schott erwarb 1996 seinen Abschluss als Diplom-Ingenieur für Elektrotechnik an der TU-Ilmenau und war von 1996 bis 1999 als wissenschaftlicher Mitarbeiter im Bereich Kommunikationsnetze tätig. Parallel dazu qualifizierte er sich im Rahmen eines weiterbildenden Studiums zum Telekommunikations-Manager. 1999 wechselte Herr Schott zur ADVA AG Optical Networking und ist heute als Vice President Engineering für den Bereich WDM Metro Access zuständig.

Motivation

Im Bereich der optischen Weitverkehrsnetze werden heute optische Wellenlängenmultiplexverfahren als eine Schlüsseltechnologie eingesetzt. Hierbei werden einzelne Kanäle als unterschiedliche Spektralfarben, d.h. unterschiedliche Wellenlängen, gemeinsam über eine Faser übertragen und in der Regel auch gemeinsam verstärkt. Auf diese Weise kann die enorme inhärente Bandbreite der optischen Faser für die Datenübertragung optimal genutzt werden. Im Verlauf des vergangenen Jahrzehnts hat diese Technologie auch im Bereich der Zugangs-, Metro- und Regionalnetze zunehmende Verbreitung gefunden.

Der Trend zu höheren Datenraten ist ungebrochen (liegt gegenwärtig bei 10Gbit/s im Zugangsbereich und bei 40Gbit/s im Kernbereich). Mittelfristig wird die Verzehnfachung der Bandbreite bei Ethernet-Protokollen angestrebt, d.h. 100GbE Lösungen sind die Ziele, mit denen noch bis Ende des Jahrzehnts gerechnet werden kann.

Neben höheren Bandbreiten werden WDM-Systeme immer flexibler. Diese Entwicklung geht einher mit der Verschmelzung von reiner Übertragungstechnik, deren Funktionen sich in höheren Schichten im OSI-Referenzmodell abspielen. Ein weiteres Ziel ist es, WDM-Systeme zu designen, die trotz komplexerer Funktionen einfach zu planen, zu installieren und zu betreiben sind, um vor allem die Betriebskosten zu senken.

Die Präsentation dient dazu, einen Überblick über die Realisierung speziell im Metro-WDM-Marktsegment zu geben. Dabei werden auch die Besonderheiten dieser Anwendung und der hier zum Einsatz kommenden Geräte beschrieben.

Virtuell UND kommerziell – ein Exkurs in die deutsche Mobilfunklandschaft

von Dr.-Ing. Wolfram Rink



Wolfram Rink promovierte an der TU Ilmenau als Nachrichtentechniker. Er verfügt über umfangreiche nationale und internationale Projekterfahrungen und war langjährig in verschiedenen Führungspositionen im Festnetz- und Mobilfunkbereich tätig. Seit 2006 ist Dr. Rink freiberuflicher Unternehmensberater im Telekommunikationsumfeld. Seine Schwerpunkte liegen in den Bereichen Intelligent Networks & Value Added Services sowie Mobile Networks & Mobile Applications.

Abstract

Der Beitrag gibt zunächst einen kurzen Überblick über die Entwicklung des deutschen Mobilfunkmarkts: Lizenzen, Marktentwicklung, Penetration und beleuchtet danach die aktuelle Marktsituation, insbesondere vor dem Hintergrund der neuesten Entwicklungen im Service Provider Markt.

Den „neuen“ Spielern in diesem Markt: Mobile Virtual Network Operator (MVNO) und deren technischen Dienstleister, Mobile Virtual Network Enabler (MVNE) ist der Schwerpunkt des Vortrags gewidmet. Wer verbirgt sich hinter diesen Begriffen? Was tun die eigentlich? Wer spielt welche Rolle? Und wie funktioniert das am Ende? Fragen, die der Vortrag beantworten soll.

Hintergründe, Zusammenhänge und Ziele werden erklärt, das Beziehungs-labyrinth entflochten und der Versuch einer übersichtlichen Darstellung unternommen. Detaillierte Erläuterungen zu konkreten Szenarien runden den Vortrag ab.

Fixed To Mobile Conversion – was steckt dahinter?

von Prof. Dr.-Ing. Ralf Tosse



Ralf Tosse studierte Informationstechnik an der damaligen TH Ilmenau und promovierte nach dem Studium am Fachgebiet Nachrichtentechnik. Nach seiner anschließenden Tätigkeit als Entwicklungsingenieur bei der Nachrichtenelektronik Leipzig war er langjähriger Mitarbeiter des Fachgebietes Kommunikationsnetze. Zurzeit ist Ralf Tosse Professor für Informations- und Kommunikationssysteme an der Fachhochschule Nordhausen. Er hielt Vorlesungen im weiterbildenden Studiengange Telekommunikations-Manager und war maßgeblich an dessen inhaltlicher Gestaltung und Organisation beteiligt.

Motivation

Wird man als Techniker mit dem Begriff Fixed Mobile Convergence (FMC) konfrontiert, so stellt sich natürlich die Frage: Welche technischen Voraussetzungen müssen erfüllt sein, um Dienste in Mobilfunk- und Festnetzen nahtlos zu integrieren. Nahtlos bedeutet dabei, dass das Netz transparent für die Nutzer von Kommunikationsdiensten ist, die Dienste also gleichermaßen im Festnetz und mobilen Netzen verfügbar sind. Die Dienstentwicklung in den Festnetzen zeigt, dass das Internet die Basis der Dienstintegration wird bzw. ist. Das Internet ist aber auch durch mobile Endgeräte nutzbar. Ein nahe liegender Ansatz ist also die Analogie zwischen Festnetz und Mobilfunknetz: Nutzung des Internet als Basis aller Telekommunikationsdienste. Haben wir vielleicht schon eine Konvergenz (besser: Integration) von Mobilfunk- und Festnetz oder brauchen nur zu warten, bis alle Dienste über das Internet verfügbar sind? Eine genauere

Betrachtung des Themas zeigt, dass neben den Dienst- (Leistungs-) Merkmalen der eigentlichen Telekommunikationsdienste weitere Faktoren eine Rolle für die Akzeptanz der Dienste spielen: Kosten und Tarife, Adressierung (einheitliche Rufnummer in allen Netzen, Universal Personal Telecommunications) und die Verfügbarkeit relevanter zusätzlicher Information.

Wesen und Merkmale von FMC

FMC unterstützt die Ubiquität von Telekommunikationsdiensten erheblich. Das begründet sich vor allem dadurch, dass Endgeräte-, Dienste- und persönliche Mobilität unterstützt werden [1], was letztlich die Voraussetzung ihrer allgegenwärtigen Nutzung (anytime, anywhere) ist.

Die Geschichte der modernen Breitbandkommunikation und damit zukünftig auch von FMC ist dominiert von der Akzeptanz der angebotenen Dienste. Für den normalen Nutzer ist interessant: Welche Dienstmerkmale kann ich wo und wann zu welchem Preis nutzen? Neben schwer abschätzbaren, teilweise psychologischen Faktoren sind die Kosten ganz entscheidend: Der Kunde (Teilnehmer, Dienstanutzer) möchte so wenig wie möglich bezahlen. Hier bietet FMC zahlreiche Möglichkeiten zur Kostenreduktion. Ein wesentliches Potenzial steckt in der Möglichkeit, mit universellen, in mehreren Netzen einsetzbaren Endgeräten durch Wahl des Netzes mit dem günstigsten Tarif erheblich Kosten zu sparen. Technisch ist dazu ein vertikales Handover notwendig. Wesentliche Anforderungen resultieren hier aus der Sprachkommunikation als der nach wie vor wichtigsten (zumindest sehr wichtigen) Kommunikationsform, die einen Übergang zwischen den Netzen ohne merkliche Umschaltvorgänge voraussetzt.

Für die Netzbetreiber ist das Thema durchaus ambivalent: In herkömmlichen mobilen und Festnetzen ist die Übermittlung an den Telekommunikationsdienst gebunden (gilt insbesondere für Telefonie), die Netzbetreiber bieten also einen umfangreichen Dienst an und können mit dem Erlös gut leben. In einem dienstintegrierenden Netz reduziert sich die Dienstleistung des Netzes (Netzbetreibers) auf die Übermittlung von Nachrichten. Dies wirkt sich negativ auf das Entgelt für den Dienst aus und motiviert Netzbetreiber nicht,

FMC zu unterstützen [2]. Andererseits bietet FMC die Möglichkeit, Marktanteile zu erhöhen bzw. besteht ein gewisser Konkurrenzdruck.

Literatur

- [1] IT Lexikon: <http://www.itwissen.info/definition/lexikon/fixed-mobile-convergence-FMC.html>
- [2] What's taking fixed-mobile convergence so long? Network World
<http://www.networkworld.com/news/2007/120307-special-focus-fmc.html>

Innovationen aus Erfindungen der Telekommunikationstechniken – Schutzrechtliche Sicherung und Erfinderförderung

von Dipl.-Ing. Jens Dahlems



Jens Dahlems, geb. 1960, mit zahlreichen Bildungs- und Weiterbildungsabschlüssen ist Leiter des Forschungsinstitutes für Erfinderförderung, Innovationen und Netzwerkmanagement (ERiNET) in Schmalkalden. Seine Fachkompetenzen reichen von der Bewertung/Beurteilung der wirtschaftlichen Verwertbarkeit von Ideen/Technologieentwicklungen über die Überführung von Erfindungen moderner IT-Techniken in marktfähige Produkte/Verfahren bis hin zu Fachrecherchen, Markt- und Kosten-Nutzenanalysen und Exposés. Er ist Herausgeber der internationalen Fachpublikation „Erfinder Visionen“ und Veröffentlichung zahlreicher wissenschaftlich-technischer Fachbeiträge.

Die Erfindung

Tagtäglich entwickeln kreative Menschen in der Telekommunikationsbranche Erfindungen. Diese Ergebnisse aus Forschung und Entwicklung bilden die Grundlage für neue Produkte, Verfahren oder Dienstleistungen. Wirtschaftlicher Erfolg ist im Besonderen von Wissen und Bildung, von Kreativität und Innovationen abhängig. Im Sinne einer wissenschaftlich – technischen Erfinderberatung und Erfinderbetreuung im Rahmen eines prozessintegrierten TK-Managements spielen gewerbliche Schutzrechte eine enorme Rolle. Patente oder Gebrauchsmuster schützen die technischen

Komponenten einer Erfindung. Sie gewähren ihrem Inhaber Unterlassungsansprüche oder bei Verletzung auch Schadenersatzansprüche.

Rund drei Viertel der Patente in Deutschland werden von Unternehmen angemeldet.

Das Patent ist aber nur die Voraussetzung, um aus einer Idee einen wirtschaftlichen Erfolg zu machen. Eine Garantie für einen wirtschaftlichen Erfolg kann ein Patent nicht sein.

Besonders die Veränderungen im Bereich der Telekommunikation in den letzten Jahren und das stetig steigende Defizit an "Zeit" im Management fördert den Einsatz neuer Technologien, Entwicklungen und Verfahren. Besonders wichtig ist eine wissenschaftlich-technische Erfinderberatung und Erfinderbetreuung im Sinne eines prozessintegrierten TK - Managements. Patente oder Gebrauchsmuster sind in diesem Prozess kein Selbstzweck. Sie sollten daher nur so lang gehalten werden, wie sie dem Unternehmen nützen.

Das Patentverhalten von Unternehmen der TK-Branche steht in positiver Beziehung zum ökonomischen Erfolg. Unternehmen, die Marktführerschaft anstreben, sollten der schutzrechtlichen Absicherung ihrer wissenschaftlich-technischen Forschungsergebnisse besonderer Aufmerksamkeit widmen.

Das Forschungsinstitut für Erfinderförderung, Innovationen und Netzwerkmanagement (**ERiNET**) führt eine wissenschaftlich-technische Erfinderberatung und Erfinderbetreuung im Sinne eines prozessorientierten Managements in den Bereichen Innovationsmanagement, Erfinderrörmagement sowie Netzwerk und- Bildungsmanagement durch. Seit der Gründung am 01.11.2006 wurde kontinuierlich an der Entwicklung und Ausrichtung des Projektes „Erfinder-Service-Zentrum“ ESZ in Thüringen zur Gestaltung und Generierung innovativer technologieorientierter und wissensbasierter Dienstleistungen zur zukunftsweisenden Umsetzung von Erfindungen und Entwicklungen der gewerblichen Wirtschaft gearbeitet.

Innovationsförderung - Schutz von Ideen für die gewerbliche Nutzung

Das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) unterstützt Hochschulen, Unternehmen und freie Erfinder/innen mit dem 2008 neu aufgestellten Programm SIGNO (früher INSTI) bei der rechtlichen Sicherung und wirtschaftlichen Verwertung ihrer innovativen Ideen. Insbesondere kleine und mittlere Unternehmen werden in Deutschland durch die Patent- und Erfinderförderung des BMWi, SIGNO, unterstützt. SIGNO bedeutet "Schutz von Ideen für die gewerbliche Nutzung" und leitet sich auch aus dem lateinischen "signum" oder "signet" ab.

Mehr zu SIGNO www.signo-deutschland.de/.

In Thüringen wurde die Technologie- und Gründer-Fördergesellschaft Schmalkalden/Dermbach (TGF) GmbH und das Landespatentzentrum Thüringen (PATON) an der TU Ilmenau zu offiziellen SIGNO – Netzwerkpartnern berufen. Die SIGNO - Partner suchen den Kontakt zu Multiplikatoren und Kooperationspartnern. Sie verstehen dabei ihre Aufgabe, die Öffentlichkeit für Innovationen und den Innovationsprozess zu sensibilisieren. Die Netzwerk - Partner sind frei am Markt tätig und arbeiten unabhängig.

Das ERiNET ist Kompetenzpartner der TGF GmbH.

Erfinderförderung KMU-Patentaktion

Im Rahmen dieser Aktion werden kleine und mittlere Unternehmen des produzierenden Gewerbes bei der erstmaligen Sicherung ihrer Ergebnisse aus Forschung und Entwicklung durch gewerbliche Schutzrechte und bei deren Nutzung unterstützt und angeleitet. Das Förderprogramm trägt zum besseren Verständnis des Patentsystems bei, indem es den Teilnehmern konkrete „Fahrpläne“ zur Patentanmeldung und -verwertung an die Hand gibt.

Es beantwortet folgende Fragen:

- *Was wird gefördert?*
- *Wer kann teilnehmen?*
- *Wie kann ein Interessent teilnehmen?*

Anträge für die Teilnahme an der KMU-Patentaktion können bei jedem SIGNO-Netzwerkpartner angefordert werden. Der SIGNO-Partner übernimmt die Betreuung des geförderten KMU während der gesamten Laufzeit der Förderung von maximal 18 Monaten.

Mit dieser Aktion werden kleine und mittelständische Unternehmen, beispielsweise der TK-Branche, bei der erstmaligen Sicherung ihrer F u E Ergebnisse durch gewerbliche Schutzrechte unterstützt. Die KMU-Patentaktion bietet hierfür finanzielle Hilfe und die Betreuung während des Förderzeitraumes durch den SIGNO-Netzwerkpartner.

Zusammenfassung:

Eine Patent- oder Gebrauchsmusteranmeldung ist Grundlage für die erfolgreiche Verwertung von wissenschaftlich-technischen Leistungen von Unternehmen der TK-Branche. Die Unternehmen erkennen zunehmend die wirtschaftliche Bedeutung gewerblicher Schutzrechte zur Behauptung auf nationalen und internationalen Märkten. Das Patent ist nur die Voraussetzung, um aus einer Idee einen wirtschaftlichen Erfolg zu machen. Eine Garantie für einen wirtschaftlichen Erfolg kann ein Patent nicht sein. **ERiNET** hilft beim Abbau noch bestehender Hemmnisse der kleinen und mittelständischen Unternehmen der TK-Branche und führt eine wissenschaftlich-technische Erfinderberatung und Erfinderbetreuung im Sinne eines prozessorientierten Managements in den Bereichen Innovationsmanagement, Erfinderfördermanagement sowie Netzwerk und Bildungsmanagement durch. Um Innovationen zu initiieren arbeitet ERiNET kontinuierlich an der Entwicklung und Ausrichtung des Projektes „ESZ in Thüringen“ zur Gestaltung und Generierung innovativer technologieorientierter und wissensbasierter Dienstleistungen zur zukunftsweisenden Umsetzung von Erfindungen und Entwicklungen der gewerblichen Wirtschaft.

Weitere Informationen:

www.erinet.de

www.erfindervisionen.de

www.pressmedianet.de

Postervorträge

Kontextsensitive Dienste für die Bedürfnisse pflegebedürftiger Menschen

von Dipl.-Ing. Aiman Cheikh-Salem



Aiman Cheikh-Salem machte seinen Abschluss als Diplomingenieur der Elektrotechnik an der TU-Ilmenau am Fachgebiet Mikroperipherik. Später wurde in ihm das Interesse für die Telekommunikationstechnik geweckt. Er absolvierte eine einjährige Weiterbildung zum Telekommunikationsmanager bei der Firma J.Q.P GmbH in Duisburg, dann arbeitete er als wissenschaftlicher Mitarbeiter im Drittmittelprojekt INNOSEG im Fachbereich Versorgungstechnik an der FH-Erfurt mit der Schwerpunkt Hausautomatisierung. Zurzeit schreibt er seine Promotion an dem Fachgebiet Kommunikationsnetze mit dem Thema „Kontextsensitive Hausautomatisierung“.

Motivation

Es gibt immer mehr alte und kranke Menschen, die allein zu Hause nicht mehr leben können. Gleichzeitig gibt es immer weniger junge Menschen, die helfen könnten. Der Anstieg an pflegebedürftigen Menschen könnte schon bald den Kollaps des Systems der Pflegeversorgung verursachen. Schon heute haben die Pflegekräfte den Zuwachs von chronischen und psychischen Erkrankungen bei alten Menschen kaum noch im Griff.

Ein Trend in der Telemedizin ist, aus Kostengründen und dem Mangel an Betreuungsplätzen, Patienten zu Hause per Mobilfunk oder Internet zu betreuen und so manche Arztbesuche überflüssig zu machen und Krankenhausaufenthalte zu verkürzen.

Die Arbeit ist darauf ausgerichtet, ein technisches System zu entwickeln, das für verschiedene Dienstleistungen eingesetzt werden kann, die der demographischen Entwicklung Rechnung tragen. Senioren und kranke Menschen können so durch den Einsatz von innovativen Kommunikations- und Telemedizinstechnologien zu Hause betreut werden, wodurch sich die Lebensqualität von Menschen mit Beeinträchtigungen im eigenen Haushalt wesentlich verbessern kann. Unter Lebensqualität versteht man in diesem Zusammenhang auch Komfort, Sicherheit und Energieeinsparung. Die Forschung spricht in diesem Zusammenhang von „intelligenten“ Umgebungen mit Kontextsensitiven Diensten

Systemaufbau

Der Aufbau des zu entwickelnden Systems besteht grob aus den folgenden Systemeinheiten. Die vorgeschlagene Architektur zeigt die Abbildung 1:

- **Kontextinformation:** Nach Bedarf der Nutzer soll das System passende Dienste anbieten bzw. ausführen. Die angebotenen kontextsensitiven Dienste basieren alle auf so genannten Kontextinformationen, die über den Zustand und die Interessen der Bewohner gesammelt werden. Der Zustand der Bewohner lässt sich vereinfacht mit seinen Vitalparametern, seiner Position oder seine Lage beschrieben. Technisch soll das mit Hilfe von vernetzter Informationstechnik geschehen, die unsichtbar in die Umgebung eingebettet sind, so dass jede Lebensregung der Senioren registriert und interpretiert werden kann. Solche Geräte müssen sich situationsbezogen an die Bedürfnisse der Nutzer anpassen und nicht umgekehrt. In diesem Zusammenhang definieren Dey und Abowd Kontext als [1]:

„ Als Kontext wird jegliche Information bezeichnet, die zur Charakterisierung der Situation einer Entität dienen kann. Eine Entität kann dabei eine Person, ein Ort oder ein Objekt sein, das als relevant für die Interaktion zwischen einem Nutzer und einer Anwendung erachtet wird, der Nutzer und die Anwendung eingeschlossen.“

Die Informationen auf diese Ebene bezeichnen wir als Low-Level-Kontext.

- **Kontextinterpretier:** Die einzelnen vom System gesammelten Kontextinformationen werden zunächst nach benutzerdefinierten Regeln interpretiert und bewertet. Hierzu dient ein Dateninterpretier. Dadurch entstehen wiederum komplexere Kontextinformationen, die als High-Level-Kontext bezeichnet werden. Die gewonnenen Informationen werden in eine Kontextdatenbank eingetragen und später mit einem in der Datenbank gespeicherten Nutzerprofil verglichen. Auf Basis dieses Vergleichs reagiert das System, indem ein bzw. mehrere Dienste oder Aktionen ausgelöst werden, wie z. B. das Betätigen eines Alarmes oder ein Notruf.
- **Kontextsensitive Dienste:** Hierunter werden die Anwendungen subsummiert, mit denen das System auf die Bedürfnisse des Nutzers reagiert. Solche Aktionen betreffen die Lichtsteuerung, die Heizung oder auch Sicherheits- und Alarmanlagen.

Im Allgemeinen ist für die Entwicklung kontextsensitiver Dienste daher zu definieren, welche Aktionen als Reaktionen zu den Kontextänderungen passend zu den vorgegebenen Bedingungen durchgeführt werden sollen. Dieses Wissen wird in Kontextregeln wiedergegeben, die gemäß den Nutzeranforderungen in Form eines Nutzerprofils in der Systemdatenbank gespeichert und ständig gepflegt bzw. verwaltet werden müssen.

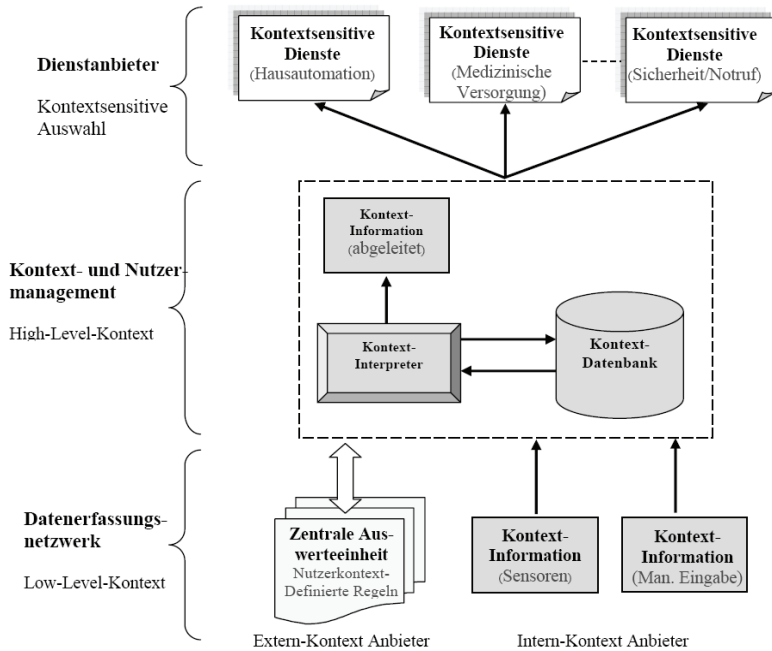


Abbildung 1: Übersicht der Systemarchitektur [2]

Zusammenfassung

Es gibt einen Bedarf für ein intelligentes Assistenzsystem für ältere Menschen, die den Rest ihres Lebens zu Hause verbringen möchten und somit keinen Pflegeheimplatz benötigen.

Das vorgestellte Konzept bietet älteren Menschen in ihrem Zuhause viele nützliche Funktionen wie Komfort, Sicherheit und Einsparung.

Es werden im Rahmen dieses Konzeptes die folgenden Punkte detailliert untersucht:

- Intelligente Systeme und Kommunikationstechnologien im Bereich der Hausautomatisierung
- Szenarien und Anforderungen aus dem Bereich der Telemedizin
- Entwicklung und Demonstration der entwickelten kontextsensitiven Dienstangebote

Aus diesem Konzept heraus wird zurzeit eine prototypische Realisierung entwickelt, welche die Grundlage für eine wesentliche Verbesserung der Versorgung älterer Menschen im häuslichen Umfeld liefert.

Literatur

- [1] A. K. Dey, G. D. Abowd: *Towards a Better Understanding of Context and Context-Awareness* In the Workshop on The What, Who, Where, When, and How of Context-Awareness, as part of the 2000 Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI 2000), The Hague, The Netherlands, April 2000
- [2] A., Cheikh-Salem, J. Seitz: *Ontologie-basierte kontextsensitive Dienste für die Bedürfnisse pflegebedürftiger Menschen*. Usability Day VI -- Seniorengerechte Schnittstellen zur Technik (uDayVI, Fachhochschule Vorarlberg), 16. Mai 2008. Pabst Science Publishers, Maier, E. und P. Roux. ISBN 978-3-89967-467-5.

Weitblick – Wissensbasiertes Assistenzsystem für Senioren

von Dipl.-Ing. Karsten Renhak



Karsten Renhak schloss im März 2008 sein Studium der Ingenieurinformatik als Diplomingenieur für Ingenieurinformatik an der TU Ilmenau ab. Im Anschluss arbeitete er bei der e.sigma Technology AG und am Fachgebiet Kommunikationsnetze der TU Ilmenau als wissenschaftlicher Mitarbeiter, wo er eine Promotion anstrebt. Der Autor beschäftigt sich vorwiegend mit IP-Routing, Ad-hoc-Netzen und deren Routingverfahren sowie kontextsensitiven Diensten.

Motivation

Die kontinuierlich steigende mittlere Lebenserwartung ruft in nahezu allen Industrieländern einen demographischer Wandel hervor. Hilfs- und pflegebedürftige Menschen stellen zukünftig nicht mehr die Ausnahme, sondern einen ständig wachsenden Anteil an der Bevölkerung dar. Die Menschen wollen bis in hohe Alter mobil bleiben und soziale Kontakte pflegen. Familien aus generationsübergreifenden Sozialstrukturen existieren nicht mehr. Somit steigt der Bedarf an Pflege und Betreuung von Senioren. Die von heutigen Sozialversicherungen angebotenen Pflegedienstleistungen konzentrieren sich in erster Linie auf medizinische Aspekte. Die starr organisierten Pflegedienste sind entsprechend ihrer Struktur nicht in der Lage den täglich anfallenden Wünschen der Pflegebedürftigen zeitlich flexibel nachzukommen. Eine weitergehende Koordinierung von Dienstleistungen des täglichen Lebens und Freizeitangebote gehört nicht zum Aufgabenbereich der heutigen Pflegedienstleister.

Damit besteht Bedarf an kostengünstigen, kommerziell verfügbaren persönlichen und technischen Assistenzsystemen, die Dienstleistungen sowohl für den Alltag als auch für Notsituationen erbringen können. Eine solche Assistenzdienstleistung soll zum Beispiel bei Personen mit Mobilitätsdefiziten oder Diskrepanzen zwischen geistigen und körperlichen Fähigkeiten die selbstbestimmte Organisation des täglichen Lebens individuell unterstützen.

Beteiligte Partner und Ziele des Projektes

Das umfangreiche Projekt wird neben mehreren Fachgebieten der TU-Ilmenau zusätzlich von einigen Unternehmen realisiert. Die im Rahmen des Projektes zu lösenden Aufgaben sind durch Teilvorhaben der beteiligten Partner voneinander abgegrenzt und in der folgenden Liste dargestellt.

- TU Ilmenau (Fachgebiete: Arbeitswissenschaften, Audiovisuelle Technik, Biomechatronik, Kommunikationsnetze, Systemanalyse)
Teilvorhaben: *Individualisierte, altersgerechte Dienstleistungsassistenz (INAD)*
- AWO Alten-, Jugend- und Sozialhilfe gGmbH
Teilvorhaben: *Bedarfsanalyse, Evaluierung und Szenarien (BEVAS)*
- FALCOM Wireless Communications GmbH
Teilvorhaben: *Location based service terminal (LOBSTER)*
- Kirchhoff Datensysteme Services GmbH & Co. KG
Teilvorhaben: *Care assist (CAST)*

Die Spezialisierungen der jeweiligen Projektpartner spiegeln sich in den geplanten Teilvorhaben wider. So übernehmen die beteiligten Fachgebiete der TU Ilmenau vorwiegend Aufgaben aus dem konzeptionellen und wissenschaftlichen Umfeld. Hierbei sollen Konzepte und Methoden entstehen, die eine Realisierung der gesetzten Ziele ermöglichen. Die beteiligten Unternehmen stellen auf der einen Seite ihre Erfahrungen und Kapazitäten im Bereich der Seniorenpflege zur Verfügung. Auf der anderen Seite entwickeln sie konkrete Produkte, die auf Basis der wissenschaftlichen Erkenntnisse aus dem Teilvorhaben INAD entstehen.

Das Teilvorhaben INAD, welches von mehreren Fachgebieten der TU Ilmenau realisiert wird, beinhaltet zum Beispiel die Schaffung von wissensbasierten Daten- und Interferenzstrukturen anhand von kognitiven Gesichtspunkten möglicher Nutzer. Eine Unterscheidung im individualisierten Dienstangebot anhand kognitiver Aspekte resultiert aus dem breiten Spektrum an geistigen Fähigkeiten der anvisierten Nutzergruppen. So soll es möglich sein, jedem Nutzer einen an ihn angepassten Dienst bereitzustellen. Ein weiterer Schwerpunkt ist die Untersuchung von Strategien zur automatischen Vermittlung von Daten- und Kommunikationsströmen in heterogenen Kommunikationsinfrastrukturen. Der Abschnitt „Geplantes heterogenes Kommunikationssystem“ stellt Notwendigkeit und mögliche Realisierungsansätze detailliert dar. Das Assistenzsystem soll ferner individuelle und bedarfsorientierte Dienstangebote ermöglichen. Hierzu sind unter anderem Methoden für das selbstbestimmte Bewegen in und außerhalb von Gebäuden und Verfahren zum intelligenten Monitoring von Vitalparametern zu entwickeln. Eine derartige Überwachung der Nutzer ermöglicht die Errichtung eines Notrufsystems, welches in entsprechenden Fällen Pflegepersonal oder Ärzte kontaktiert und zusätzliche Informationen, wie Position oder Vitaldaten, übermittelt.

Das Teilprojekt BEVAS der AWO AJS gGmbH bildet die Schnittstelle zwischen den möglichen Nutzern und den Entwicklern des Assistenzsystems. Als Betreiber zahlreicher Pflegeeinrichtungen unterschiedlichster Art kann der Projektpartner eine detaillierte Bedarfsanalyse durchführen. Auf Basis dieser Erkenntnisse können die anderen am Projekt beteiligten Parteien konkrete Dienste und Geräte entwickeln und testen. Die Zielstellungen des Teilprojektes beziehen sich auf die zukünftigen Nutzer des Assistenzsystems. So soll die nachhaltige Stärkung von Autonomie und Selbstständigkeit der Senioren erreicht werden. Das psychische Wohlbefinden und die Lebensqualität im Allgemeinen ließen sich so verbessern.

Die FALCOM GmbH realisiert das Teilprojekt LOBSTER. Das Unternehmen hat umfangreiche Erfahrungen im Bereich der mobilen Engerätekommunikation und -lokalisierung. Somit obliegt diesem Projektpartner die prototypische Entwicklung eines mobilen und ortbaren Kommunikationsterminals, welcher die spezifischen Anforderungen des

Gesamtprojektes erfüllt. Während der Entwicklung des Prototyps stehen neben technischen auch wirtschaftliche Aspekte im Vordergrund. Die audiovisuelle Mensch-Maschine-Schnittstelle, der zu entwerfenden Geräte, stellt eine große Herausforderung dar. Speziell für ältere Menschen muss das Terminal intuitiv und einfach zu bedienen sein, um die Akzeptanz der Nutzer zu sichern. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der Auswahl und Optimierung von Lokalisierungsverfahren. Hierbei ist zu betrachten, mit welcher Genauigkeit eine Ortung innerhalb und außerhalb von Gebäuden möglich ist.

Das Teilvorhaben CAST der KDS Services GmbH & Co. KG steht stellvertretend für die funktionelle und technische Realisierung aller benötigten softwarebasierenden Funktionsbausteine und deren anschließenden Betrieb. Die aus anderen Teilvorhaben erzielten Ergebnisse, Konzepte und Recherchen werden im Rahmen von CAST in ein modulares Gesamtsystem integriert. Dieses System bildet die Plattform für alle angebotenen Weitblick-Dienste. Während des Projektes kann die Infrastruktur bereits vom Projektpartner AWO getestet und genutzt werden. Nach Ende des Projektes soll die geschaffene Plattform auch für die Nutzung anderer Dienstanbieter geöffnet werden, so dass eine möglichst breite Akzeptanz von Assistenzdienstleistungen erlangt werden kann.

Geplantes heterogenes Kommunikationssystem

Wie aus den beschriebenen Projektzielen hervorgeht, soll das vorgesehene mobile Assistenzterminal eine Vielzahl von Funktionen beherrschen. Für die Nutzung der angebotenen Dienste muss in jedem Fall ein Kommunikationskanal vorhanden sein. Eines der herausragenden Merkmale des Projektes ist die intelligente Verwendung heterogener Kommunikationstechnologien. Eine Auswahl des zu verwendenden Kommunikationsweges soll hierbei anhand von Kontextinformationen erfolgen. Während des Entscheidungsprozesses können sowohl Informationen über den Nutzer (Gesundheitszustand, Position), die Umwelt (Wetter, andere Nutzer) und weitere technische Parameter (Verfügbare Kommunikationstechnologien, Art des Dienstes, Kosten) herangezogen werden. Diese Kontextdaten werden vorzugsweise von einer Abstraktionsebene ohne Interaktion des Nutzers automatisch gesammelt und im Rahmen der Wegewahl für jeden Dienst kontinuierlich ausgewertet.

Als vorgesehene Kommunikationstechnologien sollen sowohl uni- als auch bidirektionale Verfahren zum Einsatz kommen. Im Bereich der bidirektionalen Technologien sind zum Beispiel WLAN, GPRS oder UMTS vorgesehen. Die Einwegkommunikation kann mit Verfahren wie DAB, DVB-T oder SMS realisiert werden. Somit ist für jeden Dienst individuell zu entscheiden, welcher Kommunikationskanal zu nutzen ist. Dieses Verfahren kann sowohl für interaktive Dienste mit Rückkanal oder so genannte „push-Dienste“ Übertragungswege finden, die für den jeweiligen Nutzer, Dienst und die Situation geeignet sind. Hierzu müssen entsprechende Algorithmen zur Wegewahl und flexible Adressierungsschemata für Gruppenkommunikationen etc. konzipiert und umgesetzt werden.

Zusammenfassung

Das hier vorgestellte Verbundprojekt ermöglicht die Erstellung einer äußerst flexiblen Infrastruktur für zukünftige Assistenzdienstleistungen aller Art. Diese intelligenten Assistenten sollen zum einen die Lebensqualität der Nutzer (Senioren) erhöhen und zum anderen die Arbeit der Pflegekräfte unterstützen. Voraussetzung ist jedoch eine Akzeptanz der zukünftigen Nutzer. Das geplante Kommunikationsmodell bietet eine einheitliche Abstraktionsebene, die den Einsatz nahezu aller Kommunikationstechnologien für das Projekt ermöglicht.

Literatur

- [1] TU-Ilmenau, AWO Thüringen, Kirchhoff Datensysteme, FALCOM Wireless Communications GmbH: *Projektantrag Weitblick*, 2008

Datenverarbeitungsprozesse des kontextsensitiven Systems SFINKS

von Dipl.-Inf. Agnieszka Lewandowska



Agnieszka Lewandowska hat Informatik an der Technischen Universität Stettin und anschließend Pädagogik an der Universität Stettin in Polen studiert. Sie war an der Organisation von drei informatik-pädagogischen Konferenzen an der Universität in Stettin und einer wissenschaftlichen Konferenz in Warschau beteiligt. Zwischen 2001 und 2006 arbeitete sie an der TU Ilmenau als wissenschaftliche Mitarbeiterin. Seit zwei Jahren ist sie Stipendiatin an der TU Ilmenau und promoviert auf dem Gebiet der kontextsensitiven Dienste.

Einführung

In modernen Kommunikationsnetzen wächst mit jedem Tag die Bedeutung kontextsensitiver Telekommunikationsdienste. Um diese erbringen zu können, wurde das kontextsensitive System **SFINKS** (*flexibles System für Informationen in kontextsensitiven Telekommunikationsdiensten*) entworfen. Ziel dieses Systems ist, Kontextinformationen eines Benutzers so zu verarbeiten, dass dafür geeignete Informationen und Dienste optimal auf die Bedürfnisse des mobilen Benutzers angepasst werden können. In [1] und [2] wurde die Architektur vom SFINKS bereits beschrieben. Es wurden dabei alle Teile, die für ein kontextsensitives System nötig sind, allgemein dargestellt. Die folgenden Ausführungen konzentrieren sich auf die Datenverarbeitungsprozesse des SFINKS. Dazu gehören der Beobachtungs-, der Such-, der Selektions-, der Personalisierungs- und der Priorisierungsprozess. Diese Prozesse bilden einen innovativen Vorschlag für die Verarbeitung von Kontextinformationen. Im Folgenden werden diese kurz vorgestellt.

Datenverarbeitungsprozesse

Der **Beobachtungsprozess** ist für die Überwachung der Benutzeranfragen, des Benutzerprofils sowie der Informationen aus den lokalen und externen Quellen zuständig. Dieser Prozess unterteilt sich in drei Unterprozesse (Kontrolle, Analyse und Reaktion), die in jedem Beobachtungsteil eingebunden sind. Hierbei werden Anfragen, die vom Benutzer an das System gestellt wurden, kontrolliert. Wiederholte Anfragen werden erkannt und analysiert. Dies führt zu entsprechenden Ergänzungen im Benutzerprofil. Es werden Messungen von Sensoren, Einträge vom Beobachtungsprozess sowie Informationen, die vom Benutzer bereitgestellt wurden, im Benutzerprofil überwacht. Wenn ein Eintrag einen vordefinierten Toleranzbereich überschreitet, wird eine Not-Meldung generiert. Andernfalls wird eine Suchmeldung erzeugt. Es werden Einträge aus den lokalen Quellen dahingehend überprüft, ob z. B. eine zeitliche bzw. örtliche Information geändert oder diese vollständig entfernt wurde. Als Reaktion wird eine Änderungs-Meldung generiert. Es wird auch die Aktualität der aus den externen Quellen automatisch gewonnenen Informationen, die lokal im SFINKS gespeichert sind, überwacht.

Der **Suchprozess** hat das Ziel, Informationen und Dienste mit Hilfe einer Suchanfrage aus lokalen und externen Quellen zu gewinnen. Der Prozess wird aufgrund einer vom Benutzer gestellten Anfrage oder durch eine Suchmeldung vom Beobachtungsprozess gestartet. In beiden Fällen wird eine Suchanfrage formuliert, die hauptsächlich auf einem Benutzerprofil basiert. Der Prozess besteht aus einer lokalen und einer davon abhängigen externen Suche. Die lokale Suche wird aufgrund einer Suchanfrage in den lokalen Ressourcen des Systems durchgeführt. In den lokalen Quellen befinden sich Informationen, die manuell eingetragen wurden. Informationen, die dagegen vom System automatisch aus den externen Quellen gewonnen wurden, werden in lokalen Datenbanken gespeichert. Die externe Suche ermöglicht es, dank dem Zugang zum Internet, Informationen aus Web-Seiten und der Amazon-Quelle zu gewinnen und lokal zu speichern. Sie ist aber von der lokalen Suche abhängig und wird erst dann gestartet, wenn die lokale Suche eine ungenügende Anzahl von Suchergebnissen liefert. Alle daraufhin erhaltenen Informationen werden ebenfalls lokal gespeichert, sodass die nachfolgende Suche zuerst bei den lokalen Ressourcen stattfindet.

Ziel des **Selektionsprozesses** ist es, aus den Suchergebnissen, die ihm vom Suchprozess geliefert wurden, Informationen zu filtern, die zum Benutzerkontext passen. Infolgedessen werden sie nach Zeit, Ort, Interesse und Kategorie gefiltert. Dazu wird ein so genanntes Selektionsfilter verwendet, das jedes Mal und für jeden Benutzer separat mit Informationen aus dem Benutzerprofil und eventuell einer Benutzeranfrage zusammengestellt wird. Bei der Selektion nach Zeit werden alle Suchergebnisse entfernt, die in der Zukunft oder Vergangenheit zu dem heutigen oder dem angegebenen Tag liegen. Somit werden dem Benutzer für Aktivitäten nur Informationen geliefert, die genau diesen Tag betreffen. Bei der Selektion nach Ort wird den Suchergebnissen, die für den Benutzer aufgrund des Ortes geeignet sein könnten, eine Selektionspriorität zugewiesen. Das sind Orte, an welchen er sich am angegebenen Tag befinden könnte. Bei der Selektion nach Interesse und Kategorie werden Informationen und Dienste gefiltert, die für den Benutzer interessant sein könnten. Suchergebnisse, die keinen Benutzerbedürfnissen entsprechen und deshalb keine Priorität erhalten haben, werden am Ende der Selektion entfernt.

Der **Personalisierungsprozess** ist für die Anpassung von Informationen und Diensten durch das System an die Kontextinformationen des Benutzers verantwortlich. Hierbei werden beispielsweise individuelle Anforderungen des Benutzers (Benutzeranfrage), Abhängigkeiten von der Zeit (z. B. seiner Freizeit), seine Umgebung (z. B. Ort in der freien Zeit) und technische Voraussetzungen (z. B. Möglichkeiten des mobilen Endgerätes) berücksichtigt [2]. Vom Personalisierungsprozess werden Suchergebnisse bevorzugt, die für den Benutzer aufgrund seiner freien Zeit und dem dazu gehörenden Ort geeignet sind. Die Personalisierung erfolgt bezüglich des Zeitkriteriums. Deswegen werden nur Suchergebnisse, die zeitliche Informationen besitzen, personalisiert. Diese Suchergebnisse unterscheiden sich jedoch hinsichtlich des Zeittyps. Für jeden Typ gelten andere Voraussetzungen. Deswegen werden die Zeittypen der Suchergebnisse (Öffnungszeit, Zeitpunkt und Zeitdauer) während der Personalisierung berücksichtigt. Suchergebnisse, die keine zeitlichen Bedingungen erfüllen, werden entfernt. Für jedes danach gebliebene Suchergebnis wird die Personalisierung bezüglich des Orts durchgeführt. Bei jedem erfolgreichen Vorgang wird die Personalisierungspriorität des Suchergebnisses erhöht.

Der **Priorisierungsprozess** hat die Aufgabe alle ihm gelieferten Daten nach Dringlichkeit und Wichtigkeit einzuordnen und abhängig davon dem Benutzer zu einer bestimmten Zeit zu senden, damit er immer zuerst mit den wichtigsten und grundlegenden Informationen versorgt wird. Deswegen werden dem Priorisierungsprozess gelieferte Not-Meldungen, Änderungs-Meldungen, Termine und Suchergebnisse entsprechend der Ausgabepriorität abgearbeitet. Ausgaben werden in einer Ausgabelliste gespeichert und nach der Ausgabepriorität und der Sendezeit dem Benutzer zur Verfügung gestellt. Not-Meldungen besitzen die höchste Ausgabepriorität. Sie werden dem Benutzer sofort geliefert. Eine zusätzliche Bearbeitung ist nur dann notwendig, wenn ein Benutzer auf solche Meldungen nicht reagiert. Gleich nach den Not-Meldungen werden Änderungs-Meldungen verarbeitet. Eine Änderungs-Meldung wird einem Benutzer ebenfalls sofort gesendet, wenn sich eine Information, die ihm bereits schon einmal geschickt wurde, zwischenzeitlich geändert hat. Der Priorisierungsprozess kontrolliert auch den Zeitplan des Benutzers, um entsprechende Erinnerungen frühzeitig senden zu können. Zum Schluss werden die Suchergebnisse priorisiert. Diese wurden ursprünglich vom Suchprozess aufgrund einer Anfrage vom Benutzer oder einer Such-Meldung vom Beobachtungsprozess gefunden, vom Selektionsprozess gefiltert und vom Personalisierungsprozess personalisiert. Bevor sie dem Benutzer gesendet werden, stellt sie der Priorisierungsprozess in einer Sendegruppe zusammen. Informationen, nach denen der Benutzer explizit gefragt hat, bekommen als Sendezeit die aktuelle Zeit und werden ihm sofort geliefert. Suchergebnisse, die aufgrund der Such-Meldung vorbereitet wurden, werden dem Benutzer gemäß einer Sendezeitliste zur Verfügung gestellt.

Zusammenfassung

In dieser Arbeit wurden die Konzepte für die Datenverarbeitungsprozesse des kontextsensitiven Systems SFINKS kurz dargestellt. Es wurden einzelne Teile des Beobachtungsprozesses wie die Beobachtung der Benutzeranfragen und des Benutzerprofils sowie die Beobachtung der Informationen aus den lokalen und externen Quellen beschrieben. Der Beobachtungsprozess spielt bei der Kontexterfassung eine sehr wichtige Rolle, weil dadurch das System lernfähig ist. Des Weiteren kann das System aufgrund dieses Wissens auf den Benutzerkontext entsprechend reagieren. Bei dem Suchprozess wurde gezeigt,

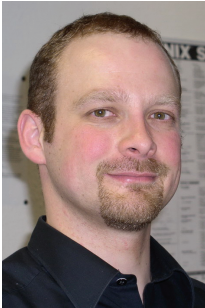
dass mit Hilfe einer Suchanfrage Informationen nicht nur aus den lokalen sondern auch aus den externen Quellen gewonnen werden können. Um dem Benutzer passende Informationen zu liefern, müssen diese mit Hilfe des Selektionsprozesses bezüglich Zeit, Ort, Interesse und Kategorie gefiltert werden. Aufgrund des Personalisierungsprozesses werden übriggebliebene Suchergebnisse an die individuellen Anforderungen des Benutzers und seine Fähigkeiten angepasst. Mit dem Priorisierungsprozess ist es dann möglich Meldungen, Termine und ausgewählte Suchergebnisse nach Dringlichkeit und Wichtigkeit einzuordnen und dem Benutzer mit Rücksicht auf die Prioritäten zu senden.

Literatur

- [1] A. Lewandowska, M. Debes, J. Seitz: *An Architecture for Context-Sensitive Telecommunication Applications*. In Cordeiro, J., V. Pedrosa, B. Encarnacao und J. Filipe (Herausg.): WEBIST – 2005 First International Conference on Web Information Systems and Technologies, S. 40–47, Miami, USA, May 26–28, 2005. Institute for Systems and Technologies of Information, Control and Communication (INSTICC), INSTICC PRESS. ISBN 972-8865-20-1.
- [2] A. Lewandowska: *Architektur für die Verarbeitung von Kontextinformationen: Architekturkonzept*. Interner Forschungsbericht. In Universitätsbibliothek Ilmenau, Fachpublikation, Oktober 2007. TU Ilmenau, Fachgebiet Kommunikationsnetze,
<http://www.db-thueringen.de/servlets/DocumentServlet?id=9077>.

Kontextsensitives Routing – Innovative Dienstsuche & -vermittlung

von Dipl.-Ing. Maik Debes



Maik Debes machte seinen Abschluss als Diplomingenieur an der Technischen Universität Ilmenau. Er arbeitet dort seitdem als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fachgebiet Kommunikationsnetze. Er hat sich auf Ad-hoc-Netze, kontextsensitive Dienste und Vermittlungstechniken spezialisiert. Den weiterbildenden Studiengang Telekommunikations-Manager hat Herr Debes 2001 erfolgreich absolviert und seitdem administrativ unterstützt sowie als Dozent mitgestaltet.

Motivation

Die aktuelle Entwicklung der Kommunikationsnetze zeigt, dass auf dem Internet Protocol (IP) basierende paketvermittelte Netze auch in der Telekommunikation eine immer größere Bedeutung gewinnen. Des Weiteren ist eine stetige Konvergenz bei diesen paketvermittelten Netzen zu beobachten. Herkömmliche Infrastrukturnetze werden hierbei immer mehr durch Ad-hoc-Netze ergänzt. Damit besteht die Möglichkeit, den Nutzer global mit Diensten zu versorgen. Die Suche nach solchen Diensten wird gegenwärtig durch eine Vielzahl von Verfahren unterstützt [1][2]. Allerdings sind diese Verfahren häufig auf lokale Anwendungen bzw. auf einen Netzwerktyp beschränkt. Dementsprechend besteht ein Bedarf an neuen Methoden zur Dienstsuche. Diese müssen so gestaltet sein, dass sowohl Ad-hoc- als auch Infrastrukturnetze unterstützt werden. Daneben forciert der gegenwärtige Trend zum ubiquitären und pervasiven Computing die Forderung nach Dienstangeboten, die individuell auf die Bedürfnisse einzelner Nutzer angepasst sind. Im folgenden Artikel wird eine Architektur vorgestellt,

die beide Anforderungen erfüllt. Realisiert wird dies mit Hilfe des kontextsensitiven Routings.

Architektur & Realisierung

Die Architektur für das kontextsensitive Routing wurde so konzeptioniert, dass eine Integration in herkömmliche IP-Netze problemlos möglich ist. Das Kernelement der Architektur bilden die Kontextrouter. Innerhalb eines Netzwerkes können mehrere dieser Router parallel nebeneinander arbeiten. Über diese Netzknoten werden die Dienstanfragen der Clients an geeignete Server weitergeleitet. Diese Vermittlung erfolgt anhand des gesuchten Dienstes und des den jeweiligen Nutzer betreffenden Kontextes. Ein erster Vorschlag zu diesem Konzept erfolgte bereits in [3]. Dort stand allerdings noch nicht fest, welche Informationen im Detail benötigt werden, um einen für den Nutzer geeigneten Dienst bzw. Server zu finden. Weiterführende Untersuchungen zeigten, dass die beim Client für die Kommunikation zur Verfügung stehenden dynamischen Kontextinformationen mit Hilfe statischer Kontexttypen klassifiziert werden können. Somit reicht es aus, dem Kontextrouter nur die vom Client bereitgestellten Kontexttypen mitzuteilen, damit ein geeigneter Server ausgewählt werden kann. Die Kontextinformationen selbst werden erst bei der Kommunikation zwischen der kontextsensitiven Anwendung (Client) und dem kontextsensitiven Dienst (Server) benötigt. Im Folgenden wird die Funktionsweise der Architektur anhand ihrer Komponenten allgemein erläutert. Eine darüber hinausgehende detaillierte Beschreibung sämtlicher Kommunikationsvorgänge und Protokollabläufe liefert [4].

Netzknoten: Damit der Kontextrouter von den Clients und Servern erreicht werden kann, muss dessen IP-Adresse im Netz verbreitet werden. Dies erfolgt automatisch mit Hilfe von Advertisements oder auf Anforderung mit Solicitations. Die Server sind damit in der Lage, sich beim Kontextrouter zu registrieren und dort die von ihnen angebotenen Dienste abzulegen. Sofern es sich dabei um kontextsensitive Dienste handelt, werden zusätzlich auch die relevanten Kontexttypen angegeben. Die Liste der verfügbaren Dienste muss in bestimmten Abständen wiederholt gesendet werden, da veraltete Servereinträge vom Kontextrouter entfernt werden. Möchte der Nutzer auf einen

kontextsensitiven Dienst zugreifen, sendet dieser eine Anfrage an einen Kontextrouter. Zur Auswahl eines geeigneten Servers wertet dieser die in der Anfrage mitgesendeten Informationen zum gewünschten Dienst und den zur Verfügung stehenden Kontexttypen incl. deren Prioritäten aus. Dadurch wird es möglich, eine Rangliste von Servern zu erstellen, deren Reihenfolge der Eignung für den Nutzer entspricht. Die Algorithmen zur Erstellung dieser Liste können dabei unterschiedlich und an spezielle Bedürfnisse angepasst sein. Wurde mindestens ein geeigneter Server ermittelt, erhält der Client eine positive Antwort. Dieser kann nun die eigentliche Dienstanfrage an den Kontextrouter senden, der sie an den ausgewählten Server weiterleitet. Vorteil dieses Vorgehens ist eine vollkommene Transparenz. Dem Client wird ein Dienst angeboten, ohne dass ihm der zugehörige Server bekannt ist. Infolgedessen ist bei einem Serverausfall auch eine automatische Umleitung (Rerouting) zu einem alternativen Server möglich, ohne dass der Client dies bemerkt. Diese Funktionalität ist vor allem in Ad-hoc-Netzen von Vorteil, da deren Topologie dynamisch ist. Der Verlust einer Route kann somit durch das Rerouting kompensiert werden.

Protokolle: ICMP (Internet Control Message Protocol) – Die gesamte Architektur setzt auf IP auf. Zum Versenden der Solicitations und Advertisements wird deshalb eine modifizierte Variante der ICMP Router Discovery Messages (RFC 1256) verwendet. Kontextrouter können damit von herkömmlichen Routern unterschieden werden. Des Weiteren erfolgte eine Anpassung der Zieladressen in den Paketen, da Ad-hoc-Netze besondere Anforderungen an die Multicast-Adressierung stellen.

AODV (Ad hoc On-Demand Distance Vector Routing) – Für Ad-hoc-Netze erweist sich eine Dienstsuche in Verbindung mit der Routensuche als besonders effektiv (vgl. z. B. [5]). Beim kontextsensitiven Routing wird dazu das AODV (RFC 3561) verwendet. Für die Dienstanfrage beim Kontextrouter wurden die AODV-Pakete für RREQ und RREP entsprechend modifiziert. Dazu diente die im Standard vorgesehene Möglichkeit der Erweiterung dieser Pakete. Außerdem wurden zwei zusätzliche Flags eingeführt. Eines dient dem Client dazu, das Rerouting zu unterbinden. Mit dem anderen wird angezeigt, dass die Serverrangliste beim Kontextrouter keine weiteren Einträge enthält und somit kein alternativer

Server mehr zur Verfügung steht. Der Aufbau der Pakete ist in [4] detailliert beschrieben. Zusätzlich wurden die Pakete noch um das Feld „Session“ erweitert. Dies dient dem Kontextrouter der eindeutigen Zuordnung einer Kommunikation nach einem Rerouting. Die Paketformate unterstützen gegenwärtig ($2^{32}-1$) Dienste, 100 verschiedene Kontexttypen und eine 8-stufige Priorisierung je Kontexttyp.

IP (Internet Protocol) – Alle am kontextsensitiven Routing beteiligten Netzknoten kommunizieren während der eigentlichen Dienstnutzung über IP, dessen Optionenfeld für die eindeutige Zuordnung der Kommunikation genutzt wird. Nur so kann der Kontextrouter eine Weiterleitung der Pakete und ein Rerouting unterstützen. Für weitere Details sei auch hier wieder auf [4] verwiesen.

Demonstrator: Zum Nachweis der beschriebenen Funktionen wurde ein Demonstrator aufgebaut. Dieser besteht aktuell aus einem Kontextrouter, der verschiedene Netze (IP-Infrastrukturnetz, WLAN-Ad-hoc-Netz) miteinander verbindet. Der Kontextrouter ist mit dem Software-Werkzeug Click [6] erstellt worden. Er bietet gegenwärtig drei Algorithmen zur Erstellung der Serverrangliste an. Neben dem kontextsensitiven wird auch das herkömmliche Routing unterstützt. Aktuell arbeitet der Demonstrator mit IPv4. Die Architektur für das kontextsensitive Routing ist aber auch für IPv6 geeignet. Für die Realisierung der Clients wurde auf die Software-Implementierung AODV-UU [7] zurückgegriffen und entsprechend modifiziert. Die Serverfunktionen sind in der Programmiersprache C realisiert.

Zusammenfassung

Das kontextsensitive Routing stellt eine sehr gute Alternative gegenüber herkömmlichen Verfahren zur Dienstsuche dar. Die vorgestellte Architektur bietet dabei eine Dienstsuche, die auf Netzwerkebene erfolgt und somit effizient sowie unabhängig von der IP-Adresse potentieller Server ist. Der Nutzer kann nach einem Dienst suchen und diesen nutzen, ohne die Adresse des zugehörigen Servers zu kennen. Es werden sowohl Ad-hoc-Netze als auch heterogene IP-Netzwerkumgebungen unterstützt. Die Kommunikation zwischen Anwendung und Dienst ist vollkommen unabhängig von der Dienstsuche. Die Interoperabilität bzw. Kompatibilität zu herkömmlichen

Netzwerkprotokollen und Dienstsuchverfahren bleibt erhalten. Außerdem wird der Kontext des Nutzers berücksichtigt, sodass ihm vom Kontextrouter ein optimal auf seine Bedürfnisse angepasster Server bzw. Dienst angeboten und vermittelt werden kann.

Literatur

- [1] K. Renhak. *Service-Discovery-Protokolle*. Hauptseminar, Technische Universität Ilmenau, Fachgebiet Kommunikationsnetze, Ilmenau, April 2007.
- [2] W. K. Edwards. *Discovery Systems in Ubiquitous Computing*. IEEE Pervasive Computing – Mobile and Ubiquitous Systems, 5(2):70–77, April–Juni 2006.
- [3] M. Debes und J. Seitz. *Context-Sensitive Routing in Mobile and Ad-Hoc Networks*. In 48. Internationales Wissenschaftliches Kolloquium IWK 2003, Ilmenau, Germany, 22.–25. September 2003. Technische Universität Ilmenau, Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik, Technische Universität Ilmenau (Thüringen).
- [4] M. Debes. *Kontextsensitives Routing: Architekturkonzept*. Fachpublikation – Forschungsbericht, Digitale Bibliothek Thüringen, zu finden unter <http://www.db-thueringen.de/servlets/DocumentServlet?id=8273>, Juni 2007.
- [5] J. A. Garcia-Macias und D. A. Torres. *Service Discovery in Mobile Ad-hoc Networks: Better at the Network Layer?* In Proceedings of the 2005 International Conference on Parallel Processing Workshops (ICPPW'05. IEEE Computer Society, 2005, S. 452–457.
- [6] *The Click Modular Router Project*. <http://pdos.csail.mit.edu/click/>, September 2007.
- [7] E. Nordström. *AODV-UU*. <http://core.it.uu.se/core/index.php/AODV-UU>. Uppsala University, Department of Information Technology, Uppsala, Schweden, Dezember 2007.

Mobilität im Internet - Die „Roaming-Enabled Architecture“ (REACH) als Middleware für vertikale Handover

von Dipl.-Ing. Florian Evers



Florian Evers erhielt 2004 sein Diplom im Studiengang Informatik / Schwerpunkt „Multimediale Informations- und Kommunikationssysteme“ an der TU Ilmenau. Seine Diplomarbeit fertigte er am Fachgebiet Kommunikationsnetze an. Seitdem ist er dort als wissenschaftlicher Mitarbeiter tätig. Seine Interessen gelten dem mobilen Internet, den Sensornetzen und der Hausautomatisierung.

Motivation

Moderne mobile Endgeräte wie Laptops, PDAs oder Smartphones werden zunehmend mit einer Vielzahl von Netzzugangstechniken ausgestattet. Dazu gehören drahtgebundene Technologien wie Ethernet oder ISDN sowie drahtlose Technologien wie IEEE 802.11 WLAN, GPRS / GSM oder UMTS.

Der Nutzer eines solchen Gerätes steht vor der Wahl, welche der verfügbaren Schnittstellen er aktivieren soll um sich mit dem Internet zu verbinden. Dazu kann er verschiedene Leistungsparameter, wie beispielsweise die verfügbare Datenrate, Verbindungsentgelte oder die momentane Feldstärke, heranziehen. Er muss sich allerdings vorab entscheiden, ob er sich beispielsweise „kostenbewusst“ oder „mit hoher Geschwindigkeit“ mit dem Internet verbinden möchte.

Für den Nutzer momentan nicht möglich ist es, die für den Moment „beste“ Zugangstechnologie auszuwählen und diese dann später, auf Grund von Mobilität oder wechselnden Anforderungen durch eine andere Technologie zu

ersetzen. Hierbei kommt es zu Problemen, welche direkt in den heute eingesetzten Internetprotokollen verwurzelt liegen: Das heutige Internet wurde nicht mit Blick auf Mobilität entwickelt. Die hier verwendeten IP-Adressen drücken eine topologische Position innerhalb des Netzwerks aus, sodass ein mobiles Endgerät immer dann eine neue IP-Adresse erhält, wenn es seinen Zugang zum Internet ändert. Dieser Wechsel der aktiven IP-Adresse ist allerdings verantwortlich dafür, dass alle zustandsbehafteten Transportschichtverbindungen abbrechen und damit alle laufenden Datenübertragungen einfrieren.

Zu dieser Problematik gibt es bereits Lösungen, wie zum Beispiel die IP-Hilfsprotokolle „Mobile IPv4“ und „Mobile IPv6“. Diese haben allerdings den Nachteil, dass sie umfangreiche Änderungen an der bestehenden Netzinfrastruktur erfordern. Das macht einen Einsatz im heutigen Internet extrem aufwendig. Zudem bleiben wichtige Punkte ungelöst, wie beispielsweise die weiterhin während längerfristiger Isolationssituationen abreißenen Transportschichtverbindungen. Außerdem bietet „Mobile IP“ in seinen Ausprägungen keine Möglichkeiten, mehrere Netzzugänge gleichzeitig aufzubauen und in definierter Art und Weise zu benutzen. Dies ist aber Voraussetzung für die Unterstützung von „weichen“ und „weicheren Handovern“, bei denen Haupt- und Ersatzlink zeitgleich zur Versendung von Daten herangezogen werden.

Aus diesem Grunde wurde nach eine Lösung gesucht, welche die genannten Nachteile nicht länger aufweist. Es sollen keine Modifikationen an der Netzinfrastruktur, den beteiligten Betriebssystemen oder den Anwendungen notwendig sein, nur damit Anwender von mobilen Geräten in den Genuss von Mobilität kommen. Zudem soll eine weiterführende Unterstützung diverser Anwendungsschichtprotokolle umgesetzt werden, um beispielsweise auf konkrete Probleme von „Voice-over-IP“ (VoIP) im mobilen Umfeld einzugehen.

Die „Roaming-Enabled Architecture“ (REACH)

Um dieses Ziel zu erreichen, wurde die Idee einer „Middleware“ in Verbindung mit dem Einsatz von Proxyservern verfolgt. Diese Middleware setzt dabei auf die standardmäßig im Internet verfügbare TCP/IP- und

UDP/IP-Kommunikation auf und verzichtet somit auf Änderungen an den bestehenden Internetprotokollen. Heraus kam die „Roaming-Enabled Architecture“ (REACH).

Das REACH-System besteht aus den mobilen PCs und mindestens einem Proxy Server (siehe Abbildung 1). Auf diesen läuft ein Programm, der REACH-Client auf dem mobilen PC und der REACH-Server auf dem Proxyserver. Beide fangen über so genannte „Relay Plugins“ die Datenströme der unmodifizierten Anwendungen ab und leiten sie durch die Middleware, welche mit Blick auf vertikale Handover implementiert wurde. Probleme wie das Auftreten von Datenverlusten, langanhaltende Isolationssituationen und der Wunsch nach „weicheren Handovern“ wurden hier gelöst.

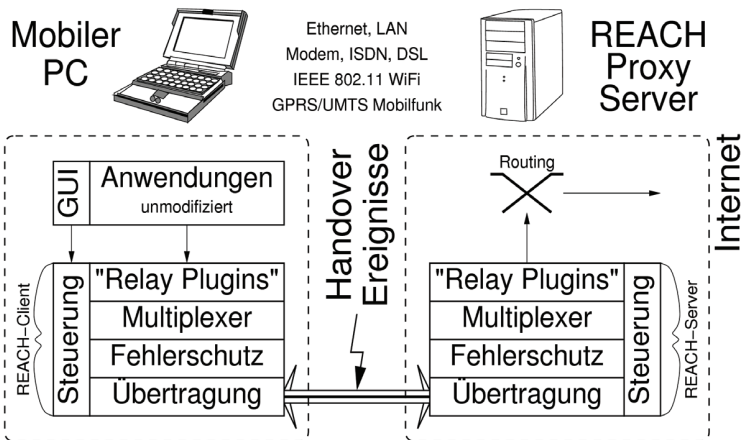


Abbildung 1: Die Architektur von REACH im Überblick. Links befindet sich der mobile PC, rechts der REACH Proxy Server mit Kontakt zum Internet.

Mittlerweile wurde eine Reihe von Diensten in Form dynamisch ladbarer „Relay Plugins“ erstellt, welche das Abfangen von Datenströmen der unmodifizierten Anwendungen übernehmen. Das Spektrum reicht von VPN-basierten Mechanismen [1] über Port-Weiterleitungsschemata [2] bis hin zu

einem selbst erstellten „Session Border Controller“ für IP-basierte Telefonie [3].

Testumgebung

Zu Testzwecken wurde ein Demonstrator aufgebaut, welcher in Abbildung 2 dargestellt ist. Er besteht aus einem Laptop als mobiles Endgerät, einem ortsfesten PC als REACH Proxy Server und einem Angebot aus diversen Netzzugangstechnologien. Der Laptop ist dabei „mobil“ und mit dem Internet verbunden.

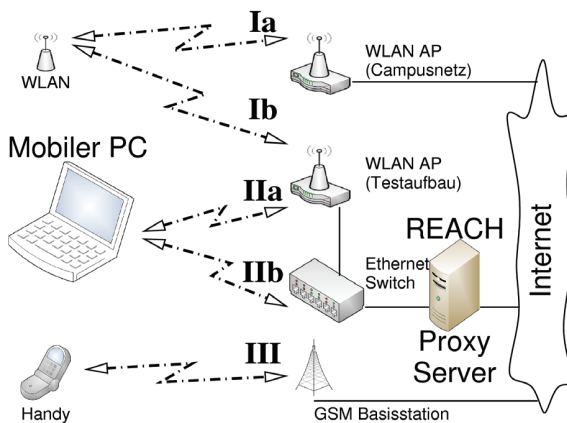


Abbildung 2: Der Demonstrator zur Untersuchung vertikaler Handover. Drei verfügbare Netzzugangstechnologien bieten eine Vielzahl an Möglichkeiten, sich mit dem Internet zu verbinden.

Der Laptop ist mit drei Netzzugangstechnologien ausgestattet. Über IEEE 802.11g WLAN kann er sich entweder an das Campus-WLAN-Netz anmelden oder sich mit einem eigenen WLAN-Router am Demonstrator verbinden. Als Transmitter kommt ein Zydas ZD1211-basierter USB-Dongle zum Einsatz. Desweiteren ist der Laptop mit einer Ethernet-Schnittstelle ausgestattet und kann entweder an den WLAN-Router oder an einen

Ethernet-Switch angeschlossen werden. Als dritte Möglichkeit kann sich der Laptop über einen USB-Bluetooth-Dongle mit einem Mobiltelefon verbinden und somit eine Verbindung zum Internet über GPRS/GSM aufbauen.

Alle drei Netzzugangstechnologien können gleichzeitig aktiviert werden. Durch den Einsatz von „Source-based Routing“ können die verschiedenen Wege ins Internet in einer definierten Art und Weise benutzt werden. „Weiche“ und „Weichere“ Handover sowie Kanalbündelungen werden angeboten.

Zusammenfassung und Ausblick

Die „Roaming-Enabled Architecture“ (REACH) ist ein middleware-basiertes System, welches „vertikale Handover“ im herkömmlichen Internet ermöglicht. REACH setzt dabei auf den Einsatz von Proxy-Servern, welche auf Grund ihrer statischen IP-Adresse Ankerpunkte für sämtlichen Datenverkehr in Richtung des Internet darstellen.

Aktuelle Weiterentwicklungen erfolgen im Bereich des Handoverentscheiders. Dieser wird auf die Extrapolation von Feldstärkewerten hin erweitert. Dadurch werden echte „proaktive Handover“ möglich, bei denen Ersatzlinks zeitnah vor Abreißen des gerade aktiven Hauptlinks aufgebaut werden können. Ein solcher Einsatz von Netzzugangstechniken ist mit „Mobile IP“ nicht möglich.

Literatur

- [1] F. Evers, J. Seitz: *A VPN-driven Infrastructure for Vertical Handovers*. IEEE Sarnoff Symposium 2006. Princeton, New Jersey, USA.
- [2] F. Evers, J. Seitz: *REACH: A Roaming-Enabled Architecture for Multi-Layer Capturing*. IEEE Wireless Communications and Networking Conference 2008 (WCNC 2008). Las Vegas, NV, USA.
- [3] F. Evers, Y. Yeryomin, J. Seitz: *Handover-aware SIP-based VoIP provided by a Roaming-Enabled Architecture (REACH)*. IEEE Sarnoff Symposium 2008. Princeton, New Jersey, USA.

Konvergenz der Telekommunikationsnetze

von Dipl.-Ing. Yevgeniy Yeryomin



Yevgeniy Yeryomin machte seinen Abschluss als Diplomingenieur an der Staatlichen Agrartechnischen Universität Astana. Seit dem Jahr 2004 ist er Promotionsstudent an der Technischen Universität Ilmenau, und ab dem Jahr 2007 ist er als Ingenieur in der Entwicklungsabteilung im Unternehmen „IDEO Laboratories“ in Ilmenau tätig. Er hat sich auf Voice over IP (VoIP) und konvergente Telekommunikationslösungen spezialisiert. Seine fachlichen Interessen liegen in den Bereichen Fixed Mobile Convergence (FMC) und Next Generation Network (NGN).

Motivation

Im Laufe der technischen Weiterentwicklungen im Telekommunikationsbereich der letzten Jahrzehnte sind drei wesentliche Telekommunikationsnetze für die Bereitstellung von Telefoniediensten parallel zu einander entstanden: das öffentliche Festnetz, heute meist in digitaler Ausführung – Integrated Services Digital Network (ISDN), das öffentliche Mobilfunknetz der zweiten und dritten Generation und das Voice over Internet Protocol (VoIP) – Telefonie über IP-Netze. Jede Technologie hat ihre eigene Netzinfrastruktur und spezifische Endgeräte. Für den Nutzer bedeutet das, dass er für jedes Netz ein eigenes Endgerät (Festnetztelefon, Mobiltelefon oder Rechner) und eine netzspezifische Identifikation (Festnetzrufnummer, Mobilfunkrufnummer oder Uniform Resource Identifier (URI)) haben muss.

Wenn wir einen Blick in die Vergangenheit werfen, werden wir sehen, wie sich die Lage eines Nutzers in letzten fünfzig Jahren geändert und verkompliziert

hat. Wenn ein Teilnehmer in der Mitte des voriges Jahrhunderts sich nur um sein einziges Festnetztelefon kümmerte und sich nur seine eine Rufnummer merkte, muss ein heutiger Nutzer mit mehreren Endgeräten und Identitäten für verschiedene Netze hantieren (siehe Abbildung 1). Dabei kommen häufig noch zu privaten Festnetz- und Mobilfunkrufnummern die Rufnummern von Arbeitsplatz und Geschäftsmobilfunktelefon.

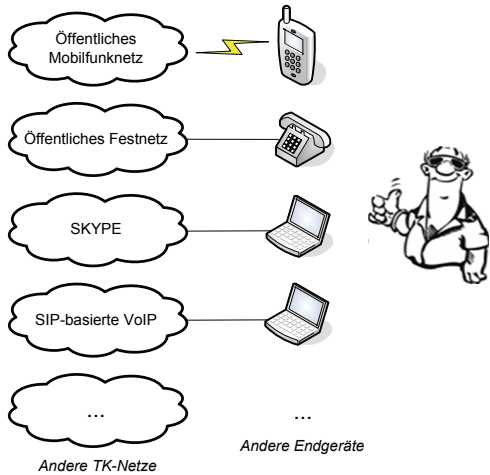


Abbildung 1.: Stand der Telekommunikation aus Nutzersicht.

Somit ist offensichtlich ein Bedarf nach einem Zusammenführen dieser heterogenen Netze in ein einheitliches Netz zu erkennen, wo ein Nutzer mit seiner einzigen Identität unabhängig von Zugangsnetz und Endgerät einen konstanten Satz an Diensten zur Verfügung hat. Dem Teilnehmer soll auch möglich sein, Zugangsnetze und Endgeräte zu wechseln ohne Unterbrechung des gerade von ihm genutzten Dienstes. Die Konzepte, die sich mit dieser Problematik beschäftigen, wurden vom European Telecommunications Standards Institute (ETSI) und von der International Telecommunication Union (ITU) in der Spezifikation von Next Generation Network (NGN) vorgeschlagen und sind unter den Begriffen „Fixed Mobile Convergence“ (FMC) und „General Mobility“ bekannt. Es gibt heutzutage auch eine Reihe von fertigen FMC-Ansätzen, allerdings sind die meisten davon TK-

Infrastrukturspezifisch wie zum Beispiel Unlicensed Mobile Access (UMA) und MobileVoIP von 3GPP [2] und lassen sich nur in speziellen Netzen, insbesondere in Mobilfunkkernnetzen, aufbauen. Auf dem Markt werden darüber hinaus FMC-Lösungen vorgeschlagen, die sich auch in Nicht-Netzbetreibernetze integrieren lassen. Diese Lösungen sind allerdings geschlossen und herstellerspezifisch.

Das Ziel ist ein universelles und offenes FMC-fähiges Netz zu konzipieren und aufzubauen, das auf offenen Komponenten und Standardschnittstellen aufbaut und in jedes gängige TK-Netz integrierbar ist.

Universal Convergence Solution (UniCS)

UniCS ist ein Telekommunikationssystem, das Anschlüsse an verschiedene Telekommunikationsnetze durch entsprechende Umsetzer hat. Einerseits dienen die Anschlüsse zur Kommunikation mit Teilnehmern von anderen Netzen, andererseits sind sie für das Einbinden von internen Nutzern über externe Netze verantwortlich. So wie Abbildung 2 zeigt, kann ein FMC-Nutzer an UniCS auf verschiedene Zugangsnetze zugreifen. Dabei bleibt der FMC-Nutzer für den externen Nutzer eines General Switched Telephone Networks (GSTN) immer unter einer Rufnummer erreichbar und nur mit dieser einer Telefonnummer nach draußen präsent. Ein besonderer Fall ist die Nutzung von konvergenten Endgeräten, zum Beispiel von so genannten Dual-Mode-Mobiltelefonen, die sowohl mit einem GSM- als auch mit einer WLAN-Schnittstelle ausgestattet sind. In dem Fall ist ein spezieller Client auf dem Mobiltelefon wünschenswert, der mit dem UniCS-Server interagiert, die Netzwerkschnittstellen verwaltet und für Handover zuständig ist. Die Struktur dieses Clients ist in [1] beschrieben.

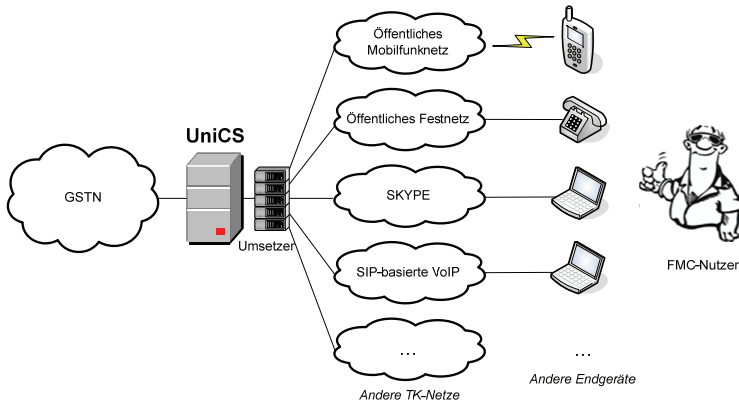


Abbildung 2: UniCS-basiertes FMC-Netz; [GSTN - General Switched Telephone Network]

Das UniCS-System gewährleistet Dienste- und Sitzungsmobilität. Alle Dienste von UniCS stehen immer jedem FMC-Nutzer zur Verfügung unabhängig davon, welche Zugangstechnologie zum Einsatz kommt. Das System erlaubt dem Nutzer, seine Endgeräte und Zugangstechnologien zu wechseln, auch während eines bestehenden Telefonates.

Die Hauptaufgaben, die UniCS zu bewältigen hat, lassen sich in folgende Punkte unterteilen: Administration, Mechanismen zu einer kosteneffektiven Wegewahl und Nutzerlokalisierung. Der wichtigste Administrierungsvorgang ist die Einrichtung und die Konfiguration eines FMC-Nutzers mit seinen verschiedenen Endgeräten und Nutzereinstellungen. Es ist auch eine personalisierte Administration vorgesehen, das heißt, dass jeder FMC-Nutzer selbst seine Endgeräte und jeweilige Nutzereinstellungen im System pflegen kann.

Da im FMC-Netz auf Basis von UniCS für jede Verbindung mehrere alternative Wege möglich sind (besonders bei Nutzung eines Dual-Mode-Mobiltelefons), ist ein Mechanismus zum Herausfinden des optimalen Weges nötig. Abbildung 3 verdeutlicht die Problematik. Die Aufgabe von UniCS ist

es vor jedem Anrufaufbau alle möglichen Verbindungswege zu bewerten und zu vergleichen. Die einbezogenen Bewertungskriterien sind Quality of Service, Sicherheit und monetäre Kosten. Für die Wegewahl wird der Dijkstra-Algorithmus verwendet.

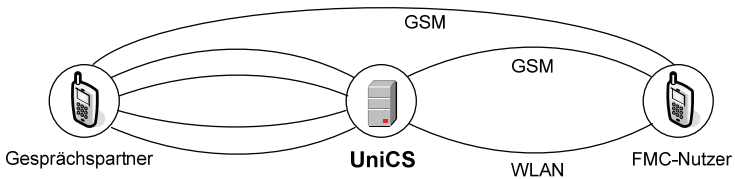


Abbildung 3.: Darstellung des UniCS-Systems als ungerichteter Graph mit Mehrfachkanten, d. h. Mögliche Verbindungswege von einem FMC-Nutzers mit einem Dual-Mode-Mobiltelefon zu einem externen Gesprächspartner.

Ein anderer wichtiger Punkt ist die Nutzerlokalisierung für die Wegewahl bei eingehenden Anrufen. Dafür können Lokalisierungsverfahren aus der GSM-Technik benutzt werden, zum Beispiel Cell-ID, E-OUT, Assisted GPS [2].

Zusammenfassung

In dieser Arbeit wurde eine FMC-Lösung mit Namen UniCS beschrieben, die sich zurzeit in einer Entwicklungsphase befindet. Die Lösung ist universell und offen, das heißt, sie kann an jedes gängiges Telekommunikationsnetz angeschlossen werden und weiterentwickelt werden. Die UniCS agiert als ein Zwischensystem zwischen Nutzerendgeräten und anderen Telekommunikationseinrichtungen. UniCS verwaltet vom Nutzer verwendete Endgeräte und Zugangsnetze und ist für entsprechende ein- und ausgehende Wegewahlverfahren zuständig. Auf diese Weise kann ein Nutzer verschiedene Endgeräte und Zugangsnetze verwenden und dabei immer alle Dienste seiner TK-Anlage beziehen.

Literatur

- [1] Y. Yeryomin, J. Seitz: *Universal Enterprise FMC Solution*. In *Cardoso, J. (Herausg.): Proceedings of the 5th ICEIS Doctoral Consortium (DCEIS 2007)*, S. 62–66, Funchal, Madeira - Portugal, 12-16 Juni 2007. INSTICC – Institute for Systems and Technologies of Information, Control and Communication. ISBN 978-989-8111-04-3.
- [2] A. Schneyderman, A. Cassati: *Fixed Mobile Convergence*. 2008. McGraw-Hill Professional Verlag. ISBN-13: 9780071486064.

Nutzer-basierte Verteilung multimedialer Inhalte für mobile Endgeräte

von Dipl.-Ing. Pavlo Krasovsky



Pavlo Krasovsky machte seinen Abschluss als Diplomingenieur und Master of Science an der Staatlichen Ingenieurakademie Zaporizhzhya in der Ukraine. Seit 2004 ist er Promotionsstudent an der Technischen Universität Ilmenau. Er hat sich auf P2P-, Client/Server- sowie verteilte drabtgebundene und drabtlose Netze spezialisiert. Seine fachlichen Interessen liegen in den Bereichen Programmierung mobiler Endgeräte sowie mobile Anwendungen, Dienste und Architekturen.

Motivation

Die Anzahl mobil kommunizierender Personen erhöht sich mit jedem Tag. Mobile Endgeräte, die diesbezüglich einen Informationsaustausch ermöglichen, werden stetig weiter entwickelt und verbessert. Ebenso ist die Anzahl mobiler Endgeräte und deren verwaltete Speichergröße enorm gestiegen. Dies schafft neue Möglichkeiten der Entwicklung von neuen Diensten und Anwendungen. Darüber hinaus eröffnet die Vereinigung mobiler Endgeräte über Netzgrenzen hinweg neue Horizonte und Perspektiven im Bereich der Kommunikation. Hierbei spielen gerade multimediale Inhalte eine immer größere Rolle.

Dieser Beitrag gibt deshalb einen Überblick über die am Fachgebiet Kommunikationsnetze durchgeführten Forschungsarbeiten zur Übertragung multimedialer Inhalte zwischen mobilen Endgeräten. Ziel hierbei ist es, dem Nutzer eines mobilen Endgerätes die gleichen Möglichkeiten (z. B. beim Herunterladen von Informationen) wie mit einem herkömmlichen PC zu

bieten. Der Ansatz hierbei besteht darin, ein Angebot von multimedialen Informationen über ein verteiltes System vorzuhalten, wobei die mobilen Endgeräte als Speicher der einzelnen Daten dienen. Dies entspricht einer verteilten Datenbank mit mobilen Endgeräten als Informationsknoten.

Systemarchitektur und deren Funktionsweise

Im Gegensatz zum herkömmlichen Austausch von Dateien mit Hilfe von standardisierten Algorithmen wie CORBA, DCOM usw. [1], [2] kann der Zugriff auf Daten in dem hier vorgestellten verteilten System nicht zentral, sondern muss dezentral über verschiedene Informationsknoten erfolgen. Das ganze System stellt eine Menge von mobilen Endgeräten dar, die miteinander über verschiedene IP-basierte Netze kommunizieren können. Die Übertragung der Information findet hierbei mit Hilfe von P2P-(Peer-to-Peer-) [3] und Client/Server-Verbindungen statt.

Jedes mobiles Endgerät ist in der Lage verschiedene multimediale Daten abzuspeichern, die im Folgenden als mobiler Inhalt bezeichnet werden. Die entsprechenden Metadaten über diesen mobilen Inhalt werden zu einem Server im Netz übermittelt. Diese Metadaten enthalten die Namen und Attribute der Dateien, die ein mobiles Endgerät an andere Teilnehmer in diesem Netz verteilen kann. Der Server beinhaltet außerdem Informationen über mobile Endgeräte, die gerade mit ihm kommunizieren bzw. zu einem früheren Zeitpunkt mit ihm kommuniziert und ihre Metadaten dort abgelegt haben. Auf dem Server können darüber hinaus auch multimediale Daten abgespeichert sein. Diese bilden dann den so genannten stationären Inhalt.

Die Anfrage nach Informationen kann einerseits über das leitungsvermittelte GSM-Netz (Global System for Mobile Communications) erfolgen. Dazu wird eine GSM-Telefonverbindung aufgebaut. Andererseits ist dies auch über paketvermittelte Mobilfunknetze (z. B. UMTS (Universal Mobile Communications System), GPRS (General Packet Radio Service)) möglich. Die Anfrage wird hierbei in Form einer Textmeldung gesendet. Diese kann im Gegensatz zur SMS (Short Message Service) eine gewissermaßen beliebige Anzahl von Symbolen beinhalten.

Im Folgenden wird die Funktionsweise des Systems kurz erläutert. Eine vollständige Beschreibung kann in [4] nachgelesen werden. Der Benutzer stellt über sein mobiles Endgerät eine Anfrage an den Server und teilt diesem seinen Wunsch nach einem multimedialen Inhalt mit. Der Server sucht die entsprechenden Daten im stationären Inhalt und sendet bei Erfolg die gefundene Information zum Benutzer. Werden keine geeigneten Daten gefunden, sucht der Server nach Metadaten, die dem gesuchten Inhalt entsprechen und von den Informationsknoten bereits abgelegt wurden. Ist diese Suche erfolgreich, gibt der Server die Informationen zu dem zugehörigen Knoten an das anfragende Endgerät zurück. Dieses initiiert daraufhin eine P2P-Verbindung zum Abruf des mobilen Inhalts. In den Fällen, bei denen der Aufbau einer P2P-Verbindung nicht möglich ist (z. B. mobiles Endgerät besitzt keine globale IP-Adresse), lädt der Server die Daten von diesem Informationsknoten herunter und überträgt sie zum anfragenden Endgerät. Der Download der Informationen von einem anderen Endgerät erfolgt ohne eine aktive Beteiligung des Benutzers. Dieses Verhalten kann wahlweise in Abhängigkeit der Sicherheitsanforderungen angepasst werden.

Auf diese Weise bilden die mobilen Endgeräte ein verteiltes mobiles multimediales Netz, das mit gleichartigen Netzen kombiniert werden kann.

Demonstrator

Im Rahmen des wissenschaftlichen Projektes RECCE (Remote Call Control) wurde am Fachgebiet Kommunikationsnetze ein Demonstrator entwickelt. Dieser basiert auf Geräten, die das Betriebssystem Symbian 7.0 unterstützen. Detaillierte Beschreibungen zur Implementierung sind in [4], [5] und [6] enthalten. Der Demonstrator unterstützt folgende Funktionen:

- Direkter und indirekter Austausch von mobilen und stationären Daten mit Endgeräten, die über GSM- und GPRS-Netze angebunden sind
- Wiedergabe von Multimedia-Daten (z. B. Text-, Video- und Audio-Dateien, JPEG- und GIF-Animation) auf dem mobilen Endgerät ohne menschliche Interaktion

- Suche von multimedialem Inhalt auf den Servern und fremden mobilen Endgeräten
- Möglichkeit des Fernzugriffes und der Steuerung einiger Funktionen (z. B. ferngesteuerte Raumüberwachung) auf dem mobilen Endgerät

Zusammenfassung

In diesem Beitrag wurde ein verteiltes multimediales mobiles System beschrieben, das sich zurzeit noch in der Entwicklungsphase befindet. Es stellt einen kompakten Lösungsansatz für Unternehmen und kleine Personengruppen dar, die schnell ein eigenes mobiles Netz aufbauen möchten. Das System funktioniert unabhängig vom Netzbetreiber, kann aber in allen Mobilfunknetzen eingesetzt werden. Die Tendenz des derzeitigen Marktes zeigt, dass die Entwicklung hin zu einer hochbitratigen Mobilkommunikation führt. Die damit auch verbundene Verringerung der Kosten pro Dateneinheit, wird zu einer Erhöhung der Kommunikation zwischen den Nutzern führen. Große Datenvolumen können innerhalb kurzer Zeit übertragen werden. Deshalb kann das hier beschriebene System sowohl sehr gut als Schnittstelle zu Multimediaanwendungen in herkömmlichen Mobilfunknetzen als auch in Netzen der neuen Generation dienen.

Literatur

- [1] G. Coulouris, J. Dollimore, T. Kindberg: *Verteilte Systeme: Konzepte und Design*. 2002. Pearson Studium Verlag. ISBN 3-8273-7022-1.
- [2] A. Tannenbaum, M. van Steen: *Verteilte Systeme: Prinzipien und Paradigmen*. 2008. Pearson Studium Verlag. ISBN-13: 9783827372932.
- [3] R. Steinmetz, K. Wehrle: *Peer-to-Peer Systems and Applications*. 2005. Springer Verlag. ISBN-13: 978-3-540-29192-3.
- [4] P. Krasovsky, M. Debes, J. Seitz: *Media-Push Technology in Multimedia Mobile Environment. Proceedings of the 4th IEEE Consumer Communication and Networking Conference (CCNC'07)*, S. 1182–1184, Las Vegas, Nevada –

USA, 11-13 January, 2007. *IEEE Catalogue Number: 07EX1539*. ISBN 978-989-8111-04-3.

- [5] F. Felgner: *Konzipierung und Implementierung innovativer Anwendungen für Handys unter Symbian OS*. Diplomarbeit. 2005. Technische Universität Ilmenau, Fachgebiet Kommunikationsnetze.
- [6] F. Felgner: *Anwendungsentwicklung für Symbian Smartphones – Von der Konzipierung zur Implementierung*. VDM Verlag Dr. Müller e.K. 2007. Saarbrücken. ISBN: 978-3-8364-1812-6.

Design eines auf P2P–Netzwerken basierenden verteilten Whiteboards

von Dipl.-Ing. Mais Hasan



Mais Hasan schloss ihr Studium der Elektrotechnik als Diplomingenieurin im Jahr 2002 an der Tesbrin Universität in Syrien ab. Sie arbeitete danach zwei Jahre als wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Fakultät für Elektrotechnik in der oben genannten Universität. Seit 2006 ist sie Doktorandin im Fachgebiet Kommunikationsnetze der Fakultät Elektrotechnik im Bereich der Peer-to-Peer Netzwerke. Das Promotionsthema ist die Implementierung eines verteilten Whiteboards in einem reinen Peer-to-Peer System.

Motivation

In diesem Beitrag wird prinzipiell über die Möglichkeit des Aufbaus eines verteilten Whiteboards in einer reinen Peer-to-Peer (P2P) Umgebung mit Hilfe eines „Content Addressable Network“ referiert. Da sich die Ausbildung in Richtung „Distant Education“ entwickelt, erlangen das E-Learning und die damit einhergehenden Kooperationswerkzeuge, wie z. B. ein Whiteboard, zunehmend an Aufmerksamkeit. Die heutige Forschung untersucht die Ausnutzung von dezentralen P2P-Technologien für das E-Learning.

Peer-to-Peer (P2P) stellt ein Netzkonzept für verteilte Kommunikation dar, das auch wichtige Applikationen im Rahmen der Zusammenarbeit unterstützt. Eines dieser P2P-Systeme ist das „Content Addressable Network“ oder kurz (CAN), das in zahlreichen Anwendungen bezüglich des verteilten Speicherns eingesetzt wird. Im Folgenden werden die Anforderungen eines verteilten

Whiteboards und die dafür angebotene Unterstützung eines CAN-Netzwerks betrachtet.

Verteilte Whiteboards

Ein verteiltes Whiteboard ist eine verteilte interaktive Anwendung, die in einem verteilten System, also auf mehreren Rechnern/Prozessoren abläuft und unter diesen Informationen austauscht. Dieses Kooperationswerkzeug bietet den Benutzern die Möglichkeit, miteinander synchron oder asynchron auf Dokumente zuzugreifen und diese zu bearbeiten. Das bedeutet, dass jeder Teilnehmer einer Whiteboard- Sitzung über eine eigene, vollständige Instanz des Whiteboards verfügt sowie jede Anwendungsinstanz lokal eine Kopie der Anwendungsdaten und des Anwendungszustand erhält [1].

Die Anforderungen eines Whiteboards in einer P2P-Umgebung können in folgenden Punkten zusammenfasst werden [1] [3]:

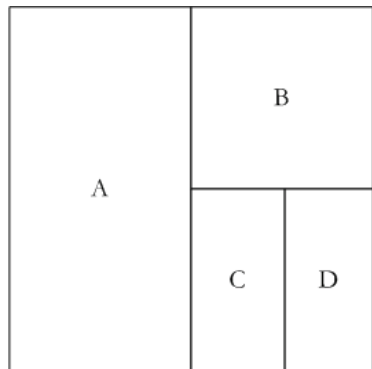
1. Mitgliedschafts-Management: Ein Teilnehmer in einer Whiteboard-Konferenz muss sich und seine Anwendung zuerst beim P2P-System registrieren. Er bekommt dann eine eindeutige APP-IP-Nummer (Applikation-IP-Nummer), ähnlich einer IP-Port-Nummer.
2. Sitzungs-Management: Ein Teilnehmer einer Whitboard-Konferenz muss die Liste der Teilnehmer dieser Konferenz sehen können. Ein Mechanismus muss also die Verantwortung übernehmen, die Interaktivität der Sitzungsteilnehmer zu regeln.
3. „Late Join“-Mechanismus: Dieser ist dafür zuständig, dass ein später hinzugekommenes Mitglied die Informationen über die Konferenz und das diskutierte Dokument erhält, um schnellstmöglich in die Sitzung integriert zu werden.
4. Reparaturmechanismus: Wenn ein Konferenzteilnehmer plötzlich offline geht bzw. die Verbindung wegen technischen Probleme abgebrochen wird, hat dieser Mechanismus die Aufgabe, die Overlay-Topologie des Netzwerks zwischen den Teilnehmern einer

Gruppe zu reparieren. Dadurch stört der Austritt eines Teilnehmers die laufende Konferenz nicht.

5. Synchronisierung: Diese bezeichnet ein besonders Problem in P2P-Netzwerken wegen der Verzögerung zwischen dem Overlay-Routing und dem IP-Routing. Bei einer synchronen Whiteboard-Sitzung ist es aber sehr wichtig, dass die Informationen auf den Bildschirmen der Teilnehmer rechtzeitig erscheinen.
6. Sicherheitsmechanismus: Ein Kollaborationswerkzeug, welches den Austausch von Daten erstellt, benötigt einen zuverlässigen Sicherheitsmechanismus, welcher die Teilnahme einer Session steuert und die Individualität der Daten und Dokumente berücksichtigt.
7. Effizientes verteiltes Suchen und Speichern: Ein Teilnehmer muss die Möglichkeit haben, schnell eine gewünschte Ressource oder einen verfügbaren Dienst zu finden und diesen abrufen zu können.

Content Addressable Network (CAN)

CAN ist ein dezentralisiertes strukturiertes P2P-System, das in einen n -dimensionalen Koordinatenraum aufgebaut ist. Dieser Koordinatenraum wird in mehrere Zonen aufgeteilt. Die Daten in diesem System werden mittels einer „Distributed Hash Table“ (DHT)-Funktion in einem Koordinatenraum verteilt. Jeder Knoten des Systems verwaltet eine bestimmte Zone sowie die Daten, welche in dieser Zone gespeichert werden. Jeder Knoten hat auch eine Routingtabelle, in der die IP-Adressen, Ports und Zonen der direkten Nachbarn gespeichert werden [2].



CAN: 2d Koordinatenraum mit 4 Knoten [5]

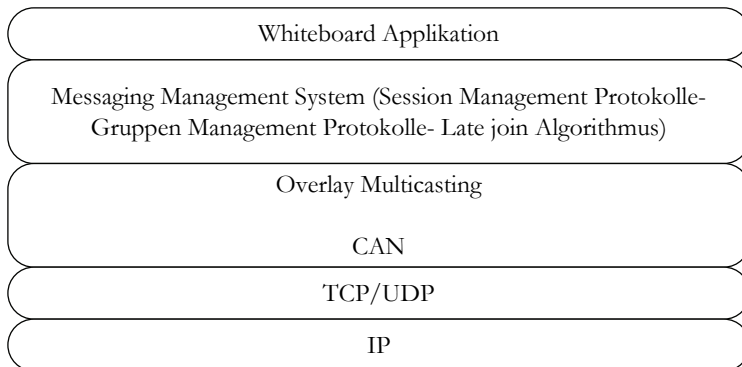
Je größer die Zahl der Dimensionen, desto komplizierter ist das System. In der Arbeit wird ein CAN-Netzwerk mit einem 2-dimensionalen Koordinatenraum verwendet.

CAN bietet effiziente Such-, Routing- und Reparaturmechanismen. Es unterstützt das Overlay-Multicast und zeigt eine gute, zuverlässige Datenverfügbarkeit und Fehlertoleranz gegen Peerausfälle. Die bisherigen Anwendungen des CAN-Netzwerks liegen im Bereich von verteilten Speichersystemen [4].

Arbeitsstand und Zusammenfassung

Momentan wird eine Peer-to-Peer-Middleware in der Applikationsschicht entworfen. Dieses Middleware muss ein Messaging Management System unterstützen, welches die vorgenannten Anforderungen eines Whiteboards erfüllt und die Struktur eines CAN-Netzwerks ausnutzt. Das gesamte System soll ein verlässliches Kooperationswerkzeug ergeben, das im E-Learning-Bereich nutzbar ist.

Die folgende Abbildung zeigt die allgemeine Struktur eines auf CAN basierenden Whiteboards:



Struktur eines auf CAN basierten verteilten Whiteboards

Der gegenwärtige Arbeitsstand ist das Erstellen eines Konzepts für ein Messaging Management System, welches auf einem CAN-Netzwerk basiert und die erforderliche Protokolle und Mechanismen eines Whiteboards erfüllt.

Literatur

- [1] S. MacCanne: *Distributed Whiteboard for Network Conferencing*. University of California, USA, 1992.
- [2] S. Ratnasamy, P. Francis: *A Scalable Content Addressable Network*. In Proceedings of SIGCOMM 2001.
- [3] M. Hauswirth, I. Podnar, S. Decker: *On P2P Collaboration Infrastructures*. Proceedings of the 14th IEEE International Workshop on Enabling Technologies: Infrastructure for Collaborative Enterprise, 0-7695-2362-5/05IEEE, 2005.
- [4] S. Ratnasamy, M. Handley: *Applikation-level Multicast using content addressable Network*. Proceedings of the third International COST264 Workshop on networked Group Communication. Pages: 14-29. ISBN: 3-540-42824-0. 2001.
- [5] J. Palauro: *Peer-to-Peer Systeme: Chord und CAN*. Seminar: Moderne Kommunikationsmechanismen in Rechnernetzen. Institut für Parallele und Verteilte Systeme, Abteilung Verteilte Systeme, Universität Stuttgart. 2007.

Danksagung

Das Organisationsteam möchte sich herzlich für die freundliche Unterstützung durch den Telekommunikations-Manager e.V. bedanken. Besonderer Dank gilt hier dem Vorsitzenden Herrn Dr. Wolfram Rink und dem Schatzmeister Herrn Michael Heubach.

Des Weiteren bedanken wir uns für die vielen fleißigen internen und externen „Hände“, ohne die wir den Workshop nicht hätten vorbereiten können. Namentlich erwähnt sei hier Herr Maik Debes und Frau Andrea Schneider.

Besonderer Dank gilt Herrn Dr. Johannes Wilken, ohne dessen Hilfe dieser Tagungsband nicht zustande gekommen wäre.

Autorenverzeichnis

Vorträge:

Referent	Seite
Dahlems, Jens [Dipl.-Ing.] E-Mail: jdahlems@erfindervisionen.de Redaktion „Erfinder Visionen“ Torwiesenstraße 4 98660 Themar	33
Etling-Ernst, Martina [RAin] E-Mail: mee@etling-ernst.de Kanzlei Etling-Ernst Rechtsanwälte Geibelstraße 74 40235 Düsseldorf	13
Reimer, Helmut [Prof. Dr.] E-Mail: helmut.reimer@teletrust.de TeleTrusT Deutschland e.V. Chausseestraße 17 10115 Berlin	17
Rink, Wolfram [Dr.-Ing.] E-Mail: wolfram@dr-rink.de Projekt&Interim Management Telecommunication Consulting Querstraße 4 99330 Frankenhausen	7, 27

Referent	Seite
Schmidt, Christoph [Dipl.-Phys.] E-Mail: christoph.schmidt@controlware.de Controlware GmbH Waldstraße 92 63128 Dietzenbach	21
Schott, Jens [Dipl.-Ing.] E-Mail: jschott@advaoptical.de ADVA AG Optical Networking Märzenquelle 1-3, 98617 Meiningen	25
Seitz, Jochen [Prof. Dr. rer. nat. (habil.)] E-Mail: jochen.seitz@tu-ilmenau.de TU Ilmenau / FG Kommunikationsnetze Helmholtzplatz 2 98693 Ilmenau	9
Tosse, Ralf [Prof. Dr.-Ing.] E-Mail: tosse@fh-nordhausen.de FH Nordhausen / FB Ingenieurwissenschaften Weinberghof 4 99734 Nordhausen	29
Zenger, Andreas [Geschäftsführer] E-Mail: andreas@radvision.com RADVISION GmbH Nibelungenstraße 28 65428 Rüsselsheim	11

Postervorträge von Mitarbeitern der TU Ilmenau, Fachgebiet Kommunikationsnetze

Referent	Seite
Cheikh-Salem, Aiman [Dipl.-Ing.] E-Mail: aiman.salem@tu-ilmenau.de	41
Debes, Maik [Dipl.-Ing.] E-Mail: maik.debes@tu-ilmenau.de	59
Evers, Florian [Dipl.-Ing.] E-Mail: florian.evers@tu-ilmenau.de	65
Hasan, Mais [Dipl.-Ing.] E-Mail: mais.hasan@tu-ilmenau.de	83
Krasovsky, Pavlo [Dipl.-Ing.] E-Mail: pavlo.krasovsky@tu-ilmenau.de	77
Lewandowska, Agnieszka [Dipl.-Inf.] E-Mail: agnieszka.lewandowska@tu-ilmenau.de	53
Renhak, Karsten [Dipl.-Ing.] E-Mail: karsten.renhak@tu-ilmenau.de	47
Yeryomin, Yevgeniy [Dipl.-Ing.] E-Mail: yevgeniy.yeryomin@tu-ilmenau.de	71

Notizen
