

STEPS- Small telecommunications protocol system for local area networks

Projektleiter

Prof. Dr.-Ing.
Ingo Kunold
Prof. Dr. Karl Bongardt

Zeitraum

2003 – 2006

Kompetenzplattform

Kommunikationstechnik
und Angewandte
Signalverarbeitung

Kontakt

Prof. Dr.-Ing.
Ingo Kunold
Institut für Kommunikationstechnik
Fachbereich
Informations- und
Elektrotechnik
Fachhochschule
Dortmund
Sonnenstraße 96
44139 Dortmund
Tel.: (0231) 9112-352
E-Mail: kunold
@fh-dortmund.de

Prof. Dr. Karl Bongardt
Institut für Kommunikationstechnik
Fachbereich
Informations- und
Elektrotechnik
Fachhochschule
Dortmund
Sonnenstraße 96
44139 Dortmund
Tel.: (0231) 9112-267
E-Mail: bongardt
@fh-dortmund.de

1 Kurzfassung

Im Rahmen des Projektes STEPS wurden Untersuchungen zu einem Binärprotokoll für IP-Telekommunikationssysteme mit Mehrwertdiensten in segmentierten Unternehmensnetzen durchgeführt.

Hierzu wurden verschiedene Testszenarien aufgebaut. Es wurde eine Protokollarchitektur für PC und eingebettete DSP-Systeme auf der Basis von UDP definiert.

2 Umgebung des Projektes

Auf der Basis gemeinsamer Vorarbeiten im Rahmen der Kooperation der Kompetenzplattform Kommunikationstechnik und Angewandte Signalverarbeitung der FH Dortmund mit dem Bereich ICN der Siemens AG wurde das Projekt MARS durchgeführt.

Das Projekt setzte das Konzept für ein modulares Informationssystem, das für unterschiedliche Informationsdienste konfiguriert werden kann, um. Es kommuniziert einerseits mit Datenapplikationen, setzt gewonnene Informationen in Sprache um und stellt sie auf Anforderung über Sprachendgeräte, d.h. Telefone, im Telekommunikationsnetz bereit.

Das System stellt dazu mehrkanalige Ressourcen zur Verfügung die von unterschiedlichen Applikationen aufgerufen und verwendet werden können. Dazu wurden Betrachtungen zur Verwendung von Standardprotokollen wie das Session initiation protocol SIP durchgeführt. Für das lokale IP-Netz werden die Anforderungen an Systemprotokolle für die Kommunikation der Applikationen und Ressourcen mit der zentralen Datenbank und dem ISDN-System definiert und mit Hilfe von Prototypen erprobt. Dabei wurden jeweils die Eigenarten der Prozessanforderungen (Realzeit, zeitkritische Abfragen) betrachtet. Zur Interaktion der Prozesse wird die Systemdatenbank bzw. ein Datenpuffer für kontinuierliche Datenströme am Gateway verwendet. Die Systemumgebung ist modular derart entwickelt, dass die Systemressourcen und Applikationen modular über autonome Agenten zusammen gefügt werden können.

Erheblichen Einfluss haben bei den Realzeit-Prozessen die Systemlaufzeiten aufgrund der Paketbildung an den Rechnerschnittstellen sowie im lokalen Netz und das Routing zwischen den Komponenten im IP-Netz. Das System wird grundsätzlich unterteilt in einen zeitkritischen, weil realzeitnahen Teil, der über das ISDN mit dem angeschalteten Sprachendgerät als human interface mit dem Anrufer kommuniziert, und einen zeitunkritischen Abfrageteil, der der Informati-

onsbeschaffung z.B. aus dem Internet oder aus angekoppelten Datenbanken dient.

Besonderes Augenmerk gilt insbesondere im IP-Netz dem Mensch-Mensch und dem Mensch-Maschine-Sprachkommunikationsprozess. Einerseits ist es erforderlich die Zeitbedingungen des Abtastsystems für die Sprache einzuhalten, andererseits dürfen im Rechnerverbundsystem die Reaktionszeiten, d.h. die Verzögerung zwischen der Auslösung eines Vorganges durch eine Spracheingabe und die Beantwortung durch das System, maximal denen der menschlichen Reaktionszeit entsprechen. Die hierzu notwendigen Prinzipien und Kommunikationsprozeduren wurden grundsätzlich erarbeitet.

Zeitunkritischer verhält sich hier der Informationsgewinnungsprozess, der die automatische Extraktion der Information aus Quelldaten und ihre Umsetzung in Sprache betrifft. Hier wird je nach Lebensdauer einer Information und ihrer Aktualität eine ereignisabhängige oder zyklische Scanrate eingesetzt.

Beispielsweise erfordert eine Börsenauskunft eine Scanrate im Minutenbereich, während die Lottozahlen wöchentlich aktualisiert werden müssen.

Die Systemumgebung besteht aus Systemen der HiPath 3000 Familie, die das ISDN-Vermittlungssystem mit ISDN-Endgeräten sowie LAN-Schnittstellen für IP-Telefone beinhaltet. Für die Anwendung im lokalen Netz stellt das Institut für Kommunikationstechnik das PC basierte Sprach- und Daten-Informationssystem DSKS zur Verfügung. Die übrigen Komponenten des Informationssystems wurden als Prototypen im Rahmen des Projektes MARS erstellt.

Bei dem Szenario des betrachteten Netzwerks ist z.B. vorausgesetzt, dass die SIP-Telefone über allgemein gültige IP-Adressen verfügen und die TK-Anlage sich für direkte SIP/ISDN-Verbindungen in der demilitarisierten Zone der Firewall befindet.

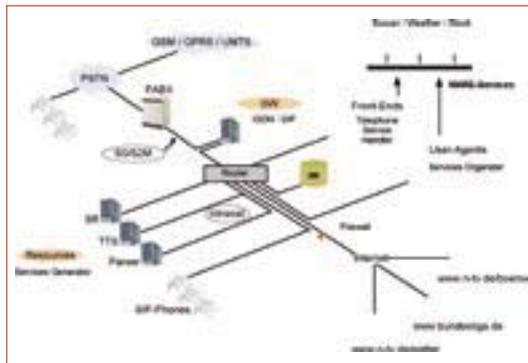


Bild 1: Modulares Kommunikationssystem mit Mehrwertdiensten

Für lokale Anwendungen in internen IP- Kommunikationsnetzen sollen über den normalen Telefondienst hinaus zentrale Mehrwertdienste über Server angeboten werden. Es wird z.B. für Konferenzsysteme und Freisprecheinrichtungen spezielle Signalverarbeitungshardware in Form von eingebetteten Systemen zur Anpassung der Realzeitprozesse verwendet. Es sollen auch WLAN- Komponenten in das System integriert werden.

Um derartigen Systemen eine höhere Flexibilität zu ermöglichen sollen im System u.a. automatische Softwareupdates der Teilkomponenten ermöglicht werden.

Dies erfordert eine spezielle Protokollarchitektur, die im Rahmen des Projektes erarbeitet werden soll.

3 Architektur von STEPS

Ein Prototyp des Gesamtsystems mit verteilten Anwendungen, der das Projektergebnis zeigt, wurde in der Hochschule und beim Projektpartner Siemens AG aufgebaut. Das Projektergebnis zeigt die grundsätzliche Verwendbarkeit der im Rahmen des Projektes ermittelten Architektur und der Protokollmechanismen. Beide Prototypen sind zu Demonstrationszwecken in Betrieb. Es zeigte sich dabei, dass innerhalb des Systems nicht alle verwendeten Ressourcen und Applikationen mit identischen Paketlängen arbeiten sollten. Es erscheint zum gegenwärtigen Zeitpunkt sinnvoll als sinnvoll, spezifische Anpassungen durchzuführen. Weitergehende Untersuchungen zur Optimierung der Paketlängen und der Lenkung der Datenströme innerhalb des Systems sind daher sinnvoll. Dies ist unter anderem der Ansatz des Projektes STEPS, das eine angepasste Protokollarchitektur auch unter Berücksichtigung von Restriktionen aufgrund der Sicherheit und der Segmentierung des IP-Netzes ergeben soll.

Gerade die Aspekte der Sicherheit der IP-Telefonie mit SIP werden derzeit in den internationalen Gremien (z.B. IETF, Internet Engineering Task Force <http://www.ietf.org>) intensiv behandelt.

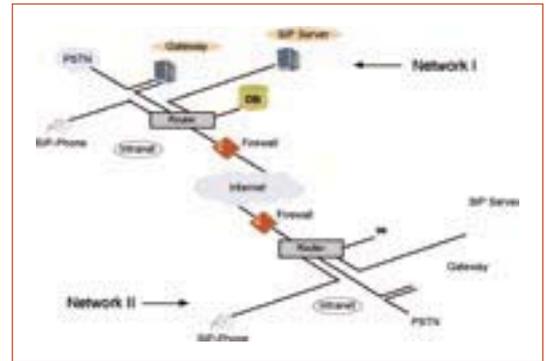


Bild 2: Verteiltes Kommunikationssystem mit SIP-Architektur

Im Rahmen des Projektes STEPS wurden weitergehende Untersuchungen zur Integration von verteilten SIP-Systemen und den dabei erreichbaren Dienstegüten und der Anforderungen an Firewalls und Router sowie der Netzsegmentierung in Teilnetze durchgeführt. Es zeigte sich, dass bei Verwendung von Standardroutern, Firewalls sowie NAT der Aufwand für ein derartiges SIP-System deutlich steigt oder Einschränkungen bei der Netzwerksicherheit in Kauf genommen werden müssen. So sind zusätzliche SIP-Server bzw. SIP-Serverfunktionen in Routern und die Öffnung zusätzlicher Ports von Firewalls erforderlich. Dieses Problem führte auf den Ansatz ein virtuelles Übertragungssystem zu definieren, dass mit den in jedem Standardrouter vorhandenen Mechanismen auch bei mehrfach geschachtelter Verwendung von NAT keiner zusätzlichen Serverfunktionen außer der Namensauflösung der Zieladresse bedarf.

Ein weiterer erheblicher Gesichtspunkt ist die Integration von eingebetteten Systemen zur Sprachverarbeitung z.B. in Freisprecheinrichtungen, Konferenzen und anderen elektroakustischen Anwendungen ebenso wie in messtechnischen Prozessen der Industriekommunikation in eine geeignete Protokollarchitektur für lokale Netze.

Insbesondere zielt das Projekt auf die Kommunikation dieser Komponenten in einem lokalen Netz ggf. mit Komponenten im Internet, mit der Möglichkeit, in das lokale eingebettete System Softwarefunktionen nachzuladen und Zustandsüberwachungen des abgesetzten Systems zu ermöglichen.

Für die Protokollarchitektur von STEPS wurde das nachfolgend dargestellte Modell gewählt.

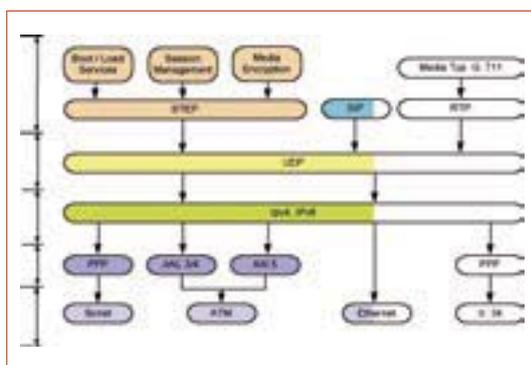


Bild 3: Protokollarchitektur von STEPS

Die vorgenannten Funktionen gehen zum Teil über die Gegebenheiten eines SIP-Systems hinaus. Andererseits kann das Protokoll auf die genannten Realzeitprozesse hin für die Anwendungen in LAN und WLAN optimiert werden. Es wird angestrebt, die Anzahl der notwendigen Server, die z.B. ein SIP-System zwischen verschiedenen gegeneinander geschützten Netzsegmenten erfordert, sowie den Konfigurationsaufwand der im LAN zwischen den Netzsegmenten verwendeten Firewalls möglichst gering zu halten. Ein Beispiel für derartige Anordnungen ist etwa ein Unternehmensnetz, das in Abteilungsnetze, die gegenseitig geschützt sind, gliedert ist.

Weiterhin wird davon ausgegangen, dass die verwendeten Firewalls und Router das Protokoll nicht analysieren müssen, um die zugehörigen Datenströme korrekt weiter zu leiten. D.h. das Switching kann auf der Transportebene, also Layer 4 geschehen.

4 Literatur:

- [1] I. Kunold:
MARS- Modular Application and Media Framework
Concept for Speech Portals,
TRAFO Forschungsreport 2003,
Herausgeber: MWF NRW
- [2] I. Kunold, Markus Kuller:
Modular Application and Media Framework –
Resource Concept for Speech Portals,
Forschungsbericht FH Dortmund 2005
- [3] I. Kunold, Markus Kuller:
Abschlußbericht zum Projekt MARS,
Bericht an das MWF,
Institut für Kommunikationstechnik, 2005
- [4] I. Kunold
Qualitätsbewertung von Freisprecheinrichtungen
von Telekommunikationssystemen,

Studie Forschungsschwerpunkt Kommunikationstechnik,
gefördert durch T-Mobil, Bonn, 1999
[5] K. Bongardt, I. Kunold, M. Kuller
Digitales Sprachkommunikationssystem DSKS
Interne Studie Institut für Kommunikationstechnik, 1999-2001

Beteiligungen an Messen, Ausstellungen und Tagungen:

März 2002: CeBit 2002, Projekt MARS, Hannover
Oktober 2002: Effet 2002, Projekte DSKS und TCP-Expert, Dortmund

Mai 2004: TRAFO Forum, Projekt MARS, Düsseldorf
Oktober 2005: Effet 2005, Projekte MARS, TCP-Expert, Dortmund

März 2006: CeBit 2006, Kommunikationsportal ComOffice

Oktober 2007: ITG Fachgruppentagung Algorithmen für die Signalverarbeitung, Dortmund
März 2008: CeBit 2008, Media-Gateway für die Integration von Telekommunikationsdiensten in IP-Netze für kleine und mittelständische Unternehmen

5 Wissenschaftliche Mitarbeiter

Ma.Eng. Markus Kuller,
Institut für Kommunikationstechnik
Ma.Eng. Markus Tepper,
Institut für Kommunikationstechnik
Dipl.-Ing. Uwe Brosig,
Institut für Kommunikationstechnik
Dipl.-Ing. Akos Szentpali,
Institut für Kommunikationstechnik