

# Mbone2Tel - ein Gateway für die Teilnahme von Nutzern konventioneller Telefonendgeräte an Mbone-Konferenzen

R. Ackermann<sup>1</sup>, J. Pommnitz<sup>2</sup>, L. Wolf<sup>1</sup>, R. Steinmetz<sup>1,2</sup>

1 - Industrielle Prozeß- und Systemkommunikation - KOM, TU Darmstadt

2 - GMD IPSI Darmstadt

{Ralf.Ackermann, Lars.Wolf, Ralf.Steinmetz}@KOM.tu-darmstadt.de

Joerg.Pommnitz@darmstadt.gmd.de

## Zusammenfassung

Sowohl im Rahmen von Forschungsprojekten als auch im kommerziellen Umfeld findet die Integration des konventionellen Telefonnetzes mit dem Internet aktuell eine sehr große Beachtung [2]. Während dabei eine Reihe von Anstrengungen (insbesondere unter dem Schlagwort „IP-Telefonie“ [1]) daraufhin ausgerichtet sind, das Internet als Übertragungssystem für Telefonanrufe zu nutzen, erweitert der von uns vorgestellte Ansatz den durch eine Reihe von Faktoren nach wie vor limitierten Anwenderkreis Internet-basierter Multimedia-Anwendungen auf den der Nutzer des konventionellen Telefonnetzes.

## 1 Ausgangssituation

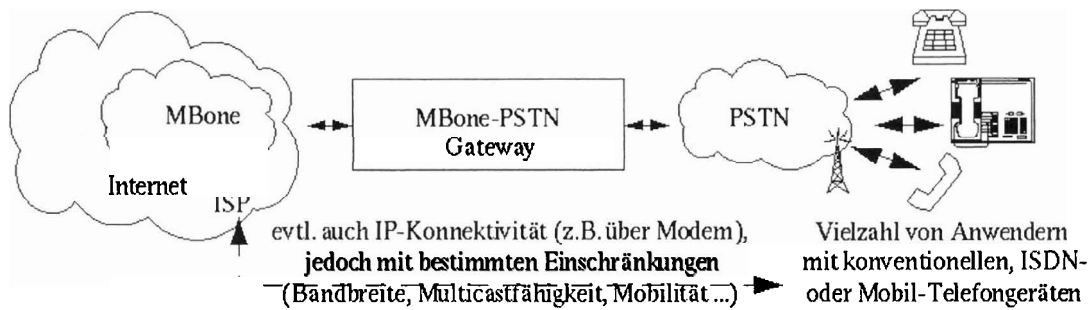
Innerhalb des Internets hat sich für die effektive Übertragung von Multimedia-Daten mit einer Vielzahl von Sendern und Empfängern der Mbone [11] als ein multicast-fähiges Overlay-Netz in den letzten Jahren etabliert. Eines seiner attraktivsten Dienste ist die Nutzung für Audio-Konferenzen, die z.B. in Szenarien für das computerunterstützte kooperative Arbeiten (CSCW) aber auch beim Tele-Learning zum Einsatz kommen. Es existieren jedoch eine Reihe von Einschränkungen, die die Teilnahme einer noch größeren Anzahl von Nutzern an solchen Konferenzen verhindern. So werden Multicast-Daten z.B. durch eine Reihe von Internet Service Providern (ISP) über deren Einwahlknoten nicht wei-

tergeleitet und auch der Einsatz geeigneter Tunneling-Verfahren [12] löst nicht Probleme, die sich aufgrund von Beschränkungen der verfügbaren Bandbreite oder der Funktionalität der zur Verfügung stehenden Endgeräte ergeben.

Wir stellen ein Gateway vor, das es den Nutzern des konventionellen Telefonnetzes (nachfolgend als Public Switched Telephone Network (PSTN) bezeichnet) erlaubt, aktiv an Mbone-Konferenzen teilzunehmen. Unser Ansatz konkurriert dabei bewußt nicht mit den im Rahmen des „Multimedia European Research Conferencing Integration“ (MERCI) [8] Projektes entstandenen Übergängen zwischen Internet-Anwendungen und Lösungen aus der ITU-Protokollwelt (H.3xx/T.12x) [14][10]. Vielmehr ist er zu diesen orthogonal und berücksichtigt die bisher nicht unterstützten Anwender, die mit einer geringen Bandbreite, wie z.B. im Fall von Mobil-Telefonieteilnehmern, angebunden sind oder nur über Endgeräte mit begrenzter Funktionalität verfügen. Im einfachsten und zugleich sicherlich häufigsten Fall kann dies ein gewöhnliches Telefon sein.

## 2 Das Mbone2Tel Gateway

Eine entsprechende Einsatzumgebung wird in **Bild 1** gezeigt, dieses veranschaulicht auch den für die nachfolgenden Überlegungen zur Realisierung der Steuerungsmöglichkeiten des Gateways durchaus denkbaren Fall einer vorhandenen aber nur zeitlich versetzt



**Bild 1:** Einsatzumgebung für das MBone2Tel-Gateway

oder mit Einschränkungen bestehenden Anbindung an das Internet.

Für die möglichen Einsatzszenarien entstand eine Prototyp-Implementierung, in der Komponenten zur bidirektionalen Weiterleitung der Audio-Daten, sowie zur Sitzungssteuerung mit einer synchronen oder zeitlich versetzten Einflußnahme über ein WWW-Interface oder alternativ über ein sprachgeführtes und -gesteuertes Menu realisiert wurden.

## 2.1 Funktionsumfang

Das Gateway ermöglicht es einem Anwender

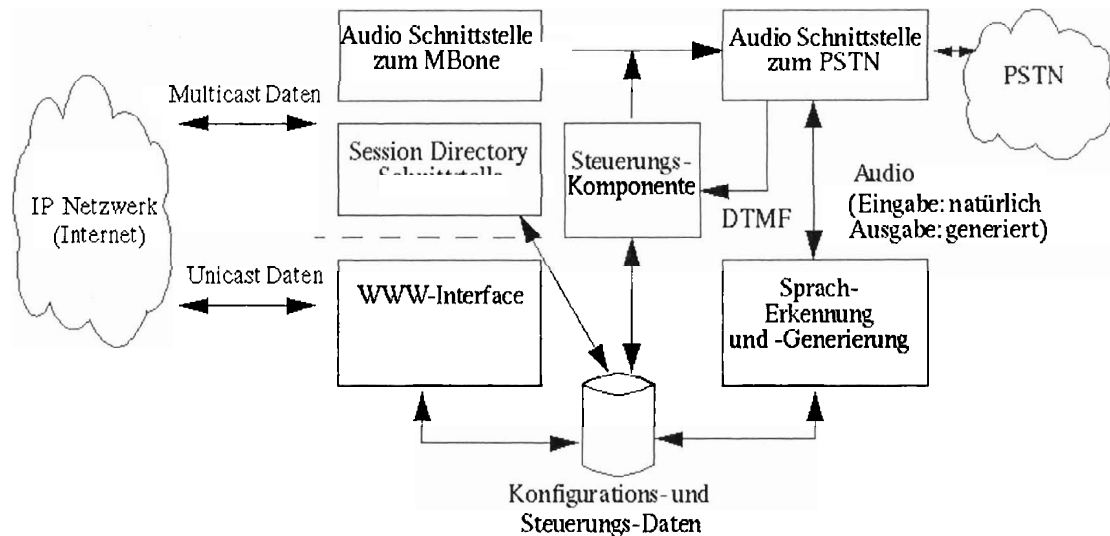
- über ein WWW-Interface eine MBone-Session anzukündigen oder zu initiieren, eine Vorkonfiguration der Zuordnung von angekündigten MBone-Sessions für einen bestimmten Zeitraum zu einem bestimmten Telefon-Anschluß vorzunehmen oder eine solche Zuordnung auch während des Betriebs zu verändern,
- die Sitzungsauswahl aus einer Menge von per Sprachsynthese [9] dynamisch aufbereiteten aktuellen Angeboten per DTMF-Signalisierung oder über Einzelwortbefehle [3] zu treffen,
- über einen so konfigurierten Übergang sowohl als Zuhörer als auch als aktiver Sender an einer ausgewählten MBone-Session teilzunehmen.

## 2.2 Audio-Forwarding

Das Gesamtsystem ist bewußt modular aufgebaut (siehe **Bild 2**) und erlaubt es, bewährte und sich teilweise mit hoher Dynamik weiterentwickelnde Basiskomponenten über in der Regel konstant bleibende Schnittstellen geeignet zu kombinieren und diese durch neue Komponenten zu erweitern.

Es wurde unter Nutzung von Standard-Hardware auf einem PC unter dem Betriebssystem Linux implementiert und kann sowohl an einem ISDN-Anschluß unter Nutzung der Funktionalität des isdn4linux Paketes [4][6] als auch an einem konventionellen analogen Fernsprechananschluß mit einem Voice-Modem betrieben werden.

Für die Anbindung an MBone-Audio-Konferenzen wurde das leistungsfähige und mit einer Reihe von Mechanismen zum adaptiven Arbeiten und zur Verlust-, Jitter- und Fehlerkorrektur ausgestattete Programm „Reliable Audio Tool“ (rat) [13] erweitert. Über ein speziell zu diesem Zwecke von uns entwickeltes generisches Audio-Device und unter Nutzung von IPC-Mechanismen (Named Pipes) ist eine flexible Kombinationsmöglichkeit von Audio-Datenquellen und -senken gegeben. Die Audiodaten, die innerhalb des Systems in einem einheitlichen Format kodiert werden, nutzen somit einen Bus, auf dem je nach Konfiguration durch die Steuerkomponenten die entsprechende Weiterleitung (z.B. vom MBone-Tool „rat“ zum Telefon-Modem-Interface) erfolgt.



**Bild 2:** Basiskomponenten und deren Zusammenwirken

### 2.3 Steuerungs-Funktionen

Für einen regelmäßigen und für einen großen Anwenderkreis verfügbaren Betrieb des Gateways bildet die Realisierung leistungsfähiger Konfigurations- und Steuerungsmechanismen eine unverzichtbare Voraussetzung.

Während es im Experimentalbetrieb möglich ist, die Auswahl der an einem Einwahlpunkt zur Verfügung gestellten MBone-Session statisch zu konfigurieren, ist die, auch zeitlich versetzt mögliche, Konfiguration über ein WWW-Interface bzw. die durch DTMF-Wahltöne oder Einzelwortbefehle realisierte Auswahl aus einem sprachgeführten Menu deutlich flexibler.

Dazu kommt ein System zur synthetischen und dynamisch in Echtzeit erfolgenden Generierung von Sprache aus Texteingaben (realisiert auf der Basis des Sprachsynthese-Systems „festival“ [9]) zum Einsatz. Eine sprecherunabhängige Einzelworterkennung wurde auf Basis des adaptierten Programmpaketes „ears“ [3] realisiert.

Für die Beschreibung der Steuerungsmöglichkeiten wurde mit der Repräsentation der Abhängigkeiten der Komponenten zur Sprachausgabe, -erkennung und resultierenden Navigation in HTML-Seiten ein allgemeines und sehr effizientes Verfahren

umgesetzt. Menustrukturen werden dazu in einer HTML-Notation beschrieben. Zusätzliche, den Auswahlmöglichkeiten zugeordnete Steuerungsinformationen (wie z.B. die Festlegung von Timeouts oder die Art der Reaktion im Fehlerfall bei der Spracherkennung) können als HTML-Kommentare notiert werden. Die entsprechenden HTML-Seiten können sowohl statisch durch den Betreiber des Gateways vorgegeben, als auch dynamisch (entsprechend der über die Session Directory Schnittstelle empfangenen MBone-Sitzungs-Ankündigungen) dynamisch aktualisiert werden.

### 3 Erweiterungen

Die innerhalb des Gateways verwendeten Komponenten können die Basis für eine Reihe weiterer Anwendungen bilden, so wurden sie von den Autoren auch zur telefonischen Benachrichtigung über eingegangene Electronic Mail und zum Audio-Zugriff auf diese eingesetzt. Bei einer entsprechenden Anzahl verfügbarer Gateways ist deren Nutzung für die Realisierung von Mehrteilnehmer-Telefon-Konferenzen [7] möglich. Damit schafft man einen überaus attraktiven Dienst, der aktuell für die Nutzer konventioneller Te-

lefongeräte nur sehr bedingt bzw. mit großem Aufwand verfügbar ist.

Das vorgestellte Gateway wird von den Autoren mit dem Ziel der Schaffung weiterer Übergänge, insbesondere zur Welt der H.323-basierten Konferenzzanwendungen (z.B. Microsoft Netmeeting) weiterentwickelt [5]. Es ist beabsichtigt, den Quellcode frei zum Test und zur Weiterentwicklung zur Verfügung zu stellen. Im Rahmen der praktischen Demonstration der Anwendung werden grundsätzliche Arbeitsweise, Nutzungsmöglichkeiten sowie gewonnene Implementierungs- und Einsatz-Erfahrungen vorgestellt werden.

## Literatur

- [1] Charter of the IETF Working Group IP Telephony (iptel)  
<http://www.ietf.org/html.charters/iptel-charter.html>
- [2] Charter of the IETF Working Group PSTN and Internet Internetworking (pint)  
<http://www.ietf.org/html.charters/pint-charter.html>
- [3] EARS: Single Word Recognition Package  
<http://robotweb.ri.cmu.edu/comp.speech/Section6/Recognition/ears.html>,  
(no longer maintained or supported by the original author)
- [4] FAQ for isdn4linux - Version pre-1.0.5  
<http://www.lrz-muenchen.de/~ui161ab/www/isdn/>
- [5] OpenH323, Part of the Linux VOXILLA Telecom Project  
<http://www.openh323.org/>
- [6] vbox - Anrufbeantworter für Linux  
<ftp://ftp.franken.de/pub/isdn4linux/contributions/vbox-1.1.tgz>
- [7] R. Ackermann, J. Pommnitz, L. Wolf and R. Steinmetz.  
Eine Virtuelle PBX. 1. GI-Workshop „Multicast-Protokolle und Anwendungen“, Braunschweig, Mai 1999, S. 187–197.
- [8] R. Bennett and P.T. Kirstein.  
Technical Innovations Deployed by the MERCI Project. Proc Workshop 25 Belfast, March 1997, pages 181–189.
- [9] A. Black and P. Taylor.  
Festival Speech Synthesis System: system documentation (1.1.1). Human Communication Research Centre, Technical Report HCRC/TR-83, 1997  
<http://www.cstr.ed.ac.uk/projects/festival/festival.html>
- [10] S. Clayman, B. Hestne and P.T. Kirstein.  
The Interworking of Internet and ISDN Networks for Multimedia Conferencing. IOS Press, 1995.
- [11] Hans Erikson.  
MBONE: The Multicast Backbone. *Communications of the ACM*, August 1994, Vol. 37, No. 8, pages 54–60.
- [12] P. Parnes, K. Synnes and D. Schefström.  
mTunnel: A Multicast Tunneling System with a User Based Quality-of-Service Model. 4th International Workshop, IDMS '97, Darmstadt, September 97, pages 87–96.
- [13] Angela Sasse, Vicky Hardman, Isidor Kouvelas, Colin Perkins, Orion Hodson, Anna Watson, Mark Handley, Jon Crowcroft, Darren Harris, Anna Bouch, Marcus Iken, Kris Hasler, Socrates Varakliotis and Dimitrios Miras.  
Rat (robust-audio tool). 1995  
<http://www-mice.cs.ucl.ac.uk/multimedia/software/rat/>
- [14] International Telecommunication Union.  
Visual telephone systems and equipment for local area networks which provide a non-guaranteed quality of service, Recommendation H.323, Telecommunication Standardization Sector of ITU, Geneva, Switzerland, May 1996.