

Digitale Sprache und Video im Internet

Kapitel 6.3 MBONE

MBONE

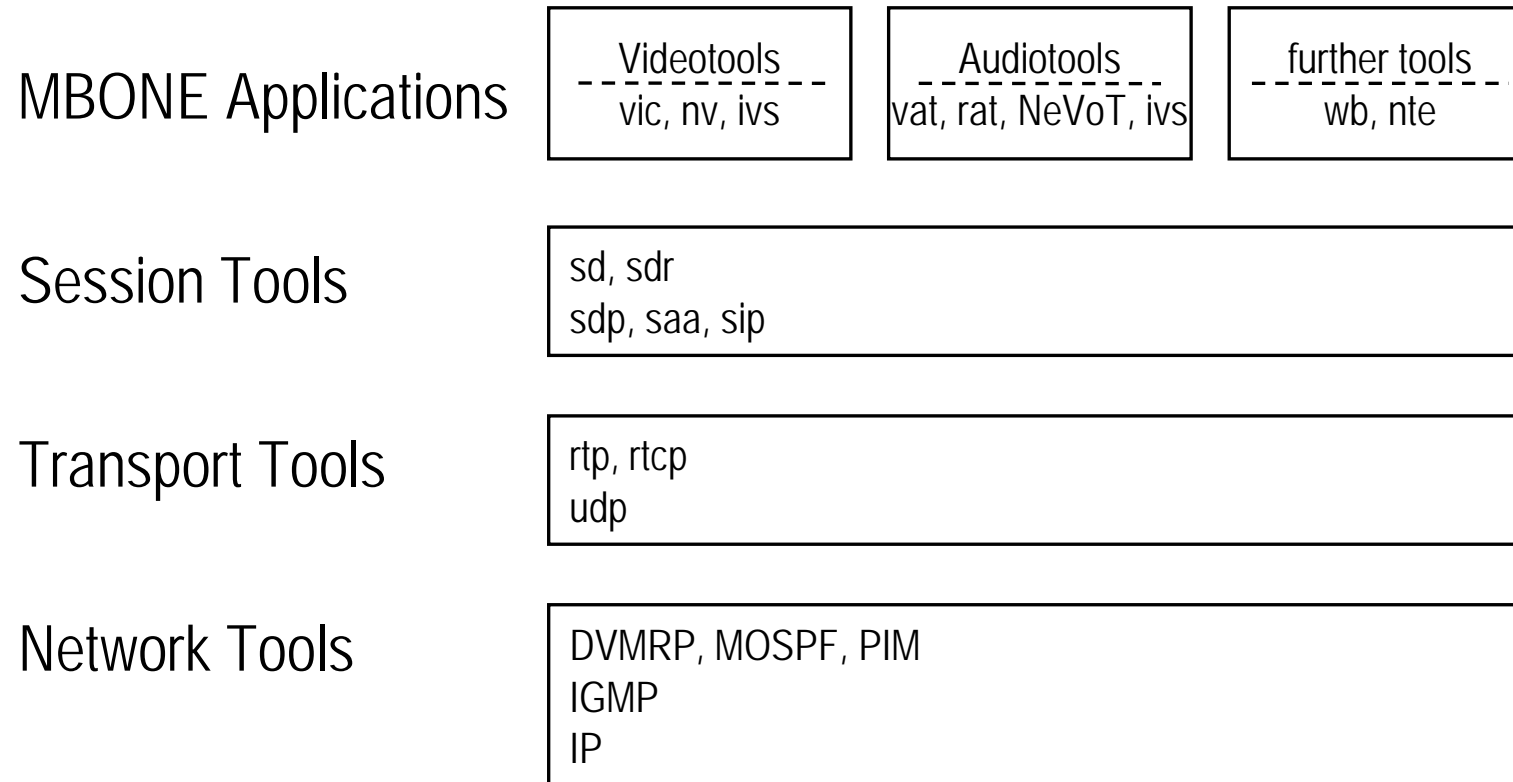
Kap. 6.3

RN II

MBONE

- MBONE wurde entwickelt für den Transport von Multicast-Multimedia im Internet (etwa seit 1994)
- MBONE wird insbesondere von Forschungseinrichtungen und Universitäten eingesetzt zur Vorlesungsübertragung und Konferenzübertragung
- MBONE verbindet mehrere Tausend Subnetze in über 50 Ländern
- Reichhaltige Tools als Free Software erhältlich für alle Betriebssysteme
- MBONE ist ein virtuelles Netz (multicast backbone) auf dem Internet. Multicastpakete werden zwischen MBONE Routern als IP in IP getunnelt.

MBONE – Architektur (1)



MBONE – Architektur (2)

IGMP: Internet Group Management Protocol
DVMRP: Distance Vector Multicast Routing Protocol
MOSPF: Multicast Open Shortest Path First
PIM: Protocol Independent Multicast Routing
rtp: Real Time Transport Protocol
rtcp: Real Time Control Protocol
sdp: Session Description Protocol
saa: Session Announcement Protocol
sip: Session Initiation Protocol
sd, sdr: Session Directory
vic: Video conferencing (H.261)
nv: NetVideo
vat: Visual Audio Tool (PCM, DVI, GSM, LPC4)
rat: Reliable Audio Tool
NeVoT: Network Voice Terminal
wb: white board
nte: network text editor
ivs: Konf-Tool von INRIA

Session Description Protocol (RFC 2327)

- ❑ bietet Möglichkeit, eine Konferenz samt Parameter anzukündigen in ASCII in der Form <type of info> = <value>
- ❑ Beschreibt
 - Name und Zweck einer Sitzung
 - Zeiträume, zu denen eine Sitzung aktiv ist
 - Kontakt
 - Medienströme, die während Sitzung genutzt werden (Audio, Video, Text, genutztes Transportprotokoll, Kodierung)
 - Information, wie Medienströme empfangen werden können (Adressen, Ports, Formate)
- ❑ SDP-Transport nicht an bestimmtes Protokoll gebunden. Könnte sein Email oder mittels SAP, SIP, HTTP

Session Description Protocol

o	=	shuttle 3100022588 3100022882IN IP4 128.102.84.134
s	=	NASA - Television
i	=	Test for University of Mississippi. This session is provided as a service to the MBo- ne community
p	=	NASA ARC Digital Video Lab (415) 604-6145
e	=	NASA ARC Digital Video Lab <mallard@mail.arc.nasa.gov>
t	=	3100021200 3102440400
m	=	audio 18476 RTP/AVP5
c	=	IN IP4 224.2.145.142/127
m	=	video 51796 RTP/AVP 31
c	=	IN IP4 224.2.3.34
<hr/>		
o	-	owner/creator and session identifier
s	-	session name
i	-	session information
p	-	phone number
e	-	email address
t	-	time the session is alive
m	-	media name and transport address
c	-	connection information

Session Announcement Protocol

- ❑ Im Gegensatz zu SDP spezifiziert SAP auch, wie eine Sitzungsbeschreibung am TIn versendet bzw. vom Server abgerufen werden kann, d.h. auf welche Weise die Beschreibung per Multicast dem Paar (Multicast-Adresse, Port) versendet wird
- ❑ SAP-Paket: Header: Absender der Nachricht
Typ der Nachricht
Nachrichtenidentifikator
Inhalt: Sitzungsbeschreibung
- ❑ Nachrichtentypen: Ankündigung, Änderung, Löschung.
Verschlüsselung ist vorgesehen

Session Initiation Protocol

- SIP ist ein textbasiertes Client Server Protokoll zum Aufbau von Verbindungen (Mbone-Sessions) mit einem oder mehreren TIn (entspricht Signalisierungsprotokoll)
- Funktionen: Verbindungsaufbau: annehmen, weiterleiten, ablehnen
- Adressen: Benutzer oder Programme
- gestattet automatische Programmstarts nach Verbindungsaufbau
- arbeitet mit Verzeichnisdiensten wie X.500 oder LDAP zusammen
- SIP auch unter Einsatz von MCUs verwendbar, also gemanagten Konferenzen

Session Directory Tool sdr

- sdr ist ein Konferenzverwaltungstool. Verwendet SAP, um SDP-Beschreibungen zu generieren und zu versenden. Auch SIP wird verwendet.
- Funktionen (Ausschnitt)
 - Starten sdr: zeigt Liste aller angekündigten Public Sessions (Advertisements)
 - sdr preferences: gestatten Setzen von Nutzer-Infos (Name, Email, Phone, SIP-Server-URL)
 - calendar: zeitliche Planungsdaten
 - session information: Typ, beteiligte Ströme, Kompression, Protocolstack, Multicast-Address, Port, Sichtbarkeitsbereich über TTL,...
- z.B. create new (advertised) session: (Name, Beschreibung gemäß sdr, URL, Type of Session [Test, Meeting, Broadcast], Verweis auf Kalender und Distribution Scope)

Audio-Tool vat (1)

- ❑ Visual Audio Tool gestattet Übertragung von Sprache / Musik in Telefonqualität zwischen mehreren Teilnehmern
 - Umschalten der E/A-Geräte: listen (aktiviert/deaktiviert Wiedergabe)
talk (aktiviert/deaktiviert Aufnahmegerät)
 - Anzeige der teilnehmenden und aktiven Sender: stumm / nicht aktiv
 - Schieberegler für Lautstärke bzw. automatische Regelung
 - Aufnahme und Wiedergabe von Audiodateien
 - Verschlüsselung des Datenstroms
 - Anzeigen zur Synchronisation der Ströme

Audio-Tool vat (2)

☐ Auswahl der Kodierungsverfahren

- PCM (nicht komprimiert)
- mit zunehmender Kodierungsdichte und Abnahme benötigter Bandbreite
PCM2, PCM4, DVI, DVI2, DVI4, GSM, LPC

☐ Störungsbehandlung

Audio ist sehr empfindlich bzgl. Störungsakzeptanz

- Geräte-Testfunktionen (Test Ton, Lautstärke, Echo etc.)
- Mechanismen zur Fehlerkorrektur wie Interpolation fehlender Samples, redundante Übertragung
- Jitterkompensation durch variable Empfangspuffer
- Timingkompensation bei Abweichung Sender/ Empfänger

☐ Audiotool rat (reliable audio tool): wie vat, jedoch bessere Verlustkompensation

Video – Tool vic

- ❑ vic (video conference) [ähnlich ist nv und ivs] gestattet Aufnahme und Wiedergabe von Videodaten
- ❑ Funktionen
 - Steuerung des Kodierungs- und Komprimierungsverfahrens: jpeg, H.261, ...
 - Steuerung der Framerate (fps) und Übertragungsrate (kbps)
 - Steuerung der Sprechersynchronisation (A/V-Ströme)
 - Automatische Auswahl des Sprecherfensters

Mbone – Tools vb und nte

☐ wb (Whiteboard)

- gemeinsame Nutzung einer Zeichenfläche während einer Videokonferenz
- gestattet Import von Texten und Postscript-Dateien während Konferenz

☐ nte (network editor)

- gemeinsames Editieren eines Textes
- TIn ist an Farbe zu erkennen, wird in der TIn-Liste (participants) angezeigt
- Text kann innerhalb eines Textblocks immer nur von einem TIn eingegeben werden

Ablauf MBONE – Sitzung (1)

- Start sdr-Programm
- Um Empfang von SAP-Paketen (diese enthalten mit SDP formatierte Sitzungsbeschreibungen) zu aktivieren, muss sdr Mitglied der vom SAP verwendeten Multicast-Group werden
- sdr informiert die multicastfähigen MBONE-Router darüber mittels IGMP zur Steuerung des Leitwegaufbaus
- Router transportieren relevante Pakete mittels eines Multicast-Routingprotokolls (DVMRP, MOSPF, PIM, CBT)
- Eintreffende SDP-Beschreibungen werden angezeigt und erlauben den Start entsprechender (Anwendungs-) Programme

Ablauf MBONE – Sitzung (2)

- Mediendaten treffen in RTP-Paketen ein. Falls sie zu mehreren zusammengehörigen Medienströmen gehören, werden sie aufgrund der Zeitstempel synchronisiert, dekodiert und ausgegeben. Im Laufe der Übertragung kann sich Kodierung ändern (Payloadtype im Strom)
- Rückkopplungsmechanismen zwischen Sender und Empfänger über RTCP-Reports
- Sicherstellen bzw. Verbesserung der Dienstgüte möglich über RSVP oder Abbildung auf ATM oder Nutzung von DiffSERV oder Overprovisioning