

# Wireshark & Voice over IP

## Analyse von Call Flow und Medienströmen

Voice over IP ist eine Anwendung, die aufgrund ihrer speziellen Anforderungen besonders fehlerträchtig ist. Probleme beim Verbindungsaufbau, bei der Stabilität von Verbindungen oder der Sprachqualität zu analysieren, bedarf es besonderer Fertigkeiten und Tools. In einer VoIP-Umgebung kommen zudem vielfältige standardisierte, aber auch herstellerspezifische Signalisierungsprotokolle für Sprache, Video und Instant Messaging zum Einsatz. In diesem Kurs lernen Teilnehmer die Funktionen und die Analyse der wichtigsten Prozesse und Protokolle von VoIP mit Hilfe des Wireshark kennen. Ein Schwerpunkt liegt hierbei in der praktischen Erfassung typischer Probleme.

### Kursinhalt

- Überblick über VoIP – Motivation und Grundlagen
- VoIP – Standards, Komponenten und Protokolle
- Medienströme – Funktionen, Codecs, RTP und RTCP
- Call-Signalisierung mit Wireshark – SIP, Skinny und H.323
- Wireshark-Auswertungen für VoIP
- Praktische Analyse von SIP – Registrierung, Authentisierung, Verbindungsaufbau
- Leistungsmerkmale mit SIP – Weiterleitung, Konferenz, Instant Messaging u.a.
- Analyse von Verbindungsabbrüchen und Sprachqualität mit Wireshark
- Fax over IP - So funktioniert es!
- Quality of Service für VoIP-Anwendungen
- Analyse von Problemen mit NAT und Firewalls

**E-Book** Sie erhalten das ausführliche deutschsprachige Unterlagenpaket von ExperTeach – Print, E-Book und personalisiertes PDF! Bei Online-Teilnahme erhalten Sie das E-Book sowie das personalisierte PDF.

### Zielgruppe

Der Kurs ist für Netzwerker konzipiert, die für den Betrieb und die Entstörung von Netzwerken für VoIP verantwortlich sind und mit Hilfe des Wireshark VoIP-Anwendungen analysieren wollen.

### Voraussetzungen

Teilnehmer sollten fundierte praktische Erfahrungen im Umgang mit dem Wireshark sowie Kenntnisse von TCP/IP und IP-Adressierung besitzen. Der vorherige Besuch des Grundlagenkurses Wireshark Protokollanalyse – Praktischer Einsatz im Netzwerk ist sehr zu empfehlen.

### Dieser Kurs im Web



Alle tagesaktuellen Informationen und Möglichkeiten zur Bestellung finden Sie unter dem folgenden Link: [www.experteach.de/go/WISU](http://www.experteach.de/go/WISU)

### Vormerkung

Sie können auf unserer Website einen Platz kostenlos und unverbindlich für 7 Tage reservieren. Dies geht auch telefonisch unter 06074 4868-0.

### Garantierte Kurstermine

Für Ihre Planungssicherheit bieten wir stets eine große Auswahl garantierter Kurstermine an.

### Ihr Kurs maßgeschneidert

Diesen Kurs können wir für Ihr Projekt exakt an Ihre Anforderungen anpassen.

Training	Preise zzgl. MwSt.	
<b>Termine in Deutschland</b>	<b>3 Tage</b>	<b>€ 2.195,-</b>
<b>Termine in Österreich</b>	<b>3 Tage</b>	<b>€ 2.195,-</b>
<b>Termine in der Schweiz</b>	<b>3 Tage</b>	<b>€ 2.850,-</b>
<b>Online Training</b>	<b>3 Tage</b>	<b>€ 2.195,-</b>
<b>Termin/Kursort</b>	Kurs Sprache Deutsch	
10.06.-12.06.24	Hamburg	16.12.-18.12.24  Online
10.06.-12.06.24	Online	29.01.-31.01.25  Düsseldorf
10.06.-12.06.24	Zürich	29.01.-31.01.25  Online
17.07.-19.07.24	Düsseldorf	03.03.-05.03.25 Berlin
17.07.-19.07.24	Online	03.03.-05.03.25  Hamburg
28.08.-30.08.24	Berlin	03.03.-05.03.25  Online
28.08.-30.08.24	Hamburg	02.04.-04.04.25  Online
28.08.-30.08.24	Online	02.04.-04.04.25  Wien
16.10.-18.10.24	München	23.04.-25.04.25 Zürich
16.10.-18.10.24	Online	28.04.-30.04.25  München
16.10.-18.10.24	Zürich	28.04.-30.04.25  Online
20.11.-22.11.24	Online	11.06.-13.06.25  Frankfurt
20.11.-22.11.24	Wien	11.06.-13.06.25  Online
16.12.-18.12.24	Frankfurt	

Stand 12.05.2024



# Inhaltsverzeichnis

## Wireshark & Voice over IP – Analyse von Call Flow und Medienströmen

<b>1 Motivation und Grundlagen</b>	<b>3 SIP Signalisierung mit Wireshark</b>	<b>4.4.5 T.38 – Fax in Echtzeit</b>
<b>1.1 VoIP – Anforderungen</b>	<b>3.1 SIP – Ein Überblick</b>	<b>4.4.6 Fehlerbilder bei Fax over IP</b>
<b>1.2 Architektur von VoIP</b>	<b>3.1.1 Standardisierung</b>	<b>4.4.7 Die Analyse Schritt für Schritt</b>
<b>1.2.1 Endgeräte</b>	<b>3.1.2 SIP im ISO/OSI-Modell</b>	<b>4.5 Quality of Service im Blick</b>
<b>1.2.2 Bausteine – Protokolle</b>	<b>3.1.3 Adressierung: SIP URI und TEL URI</b>	<b>4.5.1 QoS-Konzepte</b>
<b>1.2.3 Datenströme</b>	<b>3.2 Komponenten der SIP-Architektur</b>	<b>4.5.2 QoS im LAN</b>
<b>1.2.4 Signalisierung</b>	<b>3.2.1 Die Endgeräte: User Agents</b>	<b>4.5.3 DiffServ</b>
<b>1.2.5 Medienströme</b>	<b>3.2.2 Der SIP Proxy</b>	<b>4.5.4 QoS mit Wireshark überprüfen</b>
<b>1.3 Video over IP in Unternehmen</b>	<b>3.2.3 SIP-Gateways</b>	
<b>1.3.1 Aufgaben für Videotelefonie</b>	<b>3.3 Der Protokoll-Aufbau</b>	<b>A Lab-Übungen und Lösungen</b>
<b>1.3.2 Signalisierung und Medien</b>	<b>3.3.1 Aufbau von SIP-Nachrichten</b>	<b>A.1 Lab Übungen – Kapitel 1</b>
<b>1.3.3 Videoströme über RTP</b>	<b>3.3.2 SIP Requests – Die SIP-Methoden</b>	<b>A.2 Lab Übungen – Kapitel 2</b>
<b>1.4 Wireshark im Kurzüberblick</b>	<b>3.3.3 Die Requests von INVITE bis BYE</b>	<b>A.2.1 Lab Übung: RTP-Grundfunktionen</b>
<b>1.4.1 Messen in Ethernet Netzwerken</b>	<b>3.3.4 SIP Responses</b>	<b>A.2.2 Lab Übung – RTP Operation</b>
<b>1.4.2 Erstes Aufzeichnen mit Wireshark</b>	<b>3.4 SDP – Das Session Description Protocol</b>	<b>A.2.3 Lab Übung – RTP etwas schlechter</b>
<b>1.4.3 Mitschnittfilter – Capture Filter</b>	<b>3.5 Registrierung und Authentisierung</b>	<b>A.2.4 Lab Übung – RTP Probleme eingrenzen</b>
<b>1.4.4 Einstellungen – Preferences</b>	<b>3.5.1 SIP-Registrierung – Abläufe</b>	<b>A.3 Lab Übungen – Kapitel 3</b>
<b>1.4.5 Voreinstellungen und Profile</b>	<b>3.5.2 Registrierung ohne Authentisierung</b>	<b>A.3.1 Lab Übung: SIP-Registrierung</b>
<b>1.4.6 Anzeigefilter – Display Filter</b>	<b>3.5.3 Register mit Authentisierung</b>	<b>A.3.2 Lab Übung: SIP – Basic Call mit Wireshark</b>
	<b>3.5.4 Probleme bei der Registrierung</b>	<b>A.4 Lab Übungen – Kapitel 3 – SIP-Labor</b>
<b>2 Medienströme mit RTP</b>	<b>3.6 Basisfunktion – Basic Call</b>	<b>A.4.1 Registrierung und Basic Call</b>
<b>2.1 Das Realtime Transport Protocol</b>	<b>3.6.1 SIP-Invite über klassischen Proxy</b>	<b>A.4.2 Auswahl des Codecs</b>
<b>2.1.1 Sprache mit Daten übertragen</b>	<b>3.6.2 SIP-Server terminiert den Dialog</b>	<b>A.4.3 RTP-Proxy</b>
<b>2.1.2 Der Aufbau von RTP-Paketen</b>	<b>3.6.3 Domainumgebungen und DNS</b>	<b>A.4.4 Call Halten</b>
<b>2.1.3 Das RTP-Protokoll</b>	<b>3.6.4 SIP – Basic Call in Wireshark</b>	<b>A.4.5 Einfache Dreierkonferenz</b>
<b>2.1.4 RTP-Profile</b>	<b>3.7 SIP Auswertung mit Wireshark</b>	<b>A.4.6 Call Transfer</b>
<b>2.2 Realtime Transport Control Protocol (RTCP)</b>	<b>3.7.1 SIP – Nützliche Filter</b>	<b>A.5 Lab Übungen – Kapitel 4</b>
<b>2.2.1 Klassisches RTCP</b>	<b>3.7.2 VoIP Calls – Statistiken</b>	<b>A.6 Lab Übungen – Anhang B</b>
<b>2.2.2 RTCP Extended Reports (RTCP XR)</b>	<b>3.7.3 SIP Statistiken</b>	<b>A.6.1 Lab Übung: H.323 Basic Call mit Wireshark</b>
<b>2.3 Messen von Sprachqualität</b>	<b>3.8 SIP für Video</b>	<b>A.6.2 Lab Übung: H.323 Fast Start und Tunneling</b>
<b>2.3.1 Mean Opinion Score (MOS)</b>		<b>A.7 Lösungen der Lab Übungen</b>
<b>2.3.2 Laufzeiten – Ende zu Ende</b>	<b>4 VoIP – Praxis und Fehlersuche</b>	<b>A.7.1 Lösungen der Lab Übungen – Kapitel 1</b>
<b>2.3.3 Jitter und Jitter Buffer</b>	<b>4.1 Typische Verbindungsprobleme</b>	<b>A.7.2 Lösungen der Lab Übungen – Kapitel 2</b>
<b>2.3.4 Packet Loss und Concealment</b>	<b>4.1.1 Keine Registrierung des Endgerätes</b>	<b>A.7.3 Lösungen der Lab Übungen – Kapitel 3</b>
<b>2.4 RTP mit Wireshark auswerten</b>	<b>4.1.2 Kein Verbindungsaufbau</b>	<b>A.7.4 Lösungen der Lab Übungen – Kapitel 5</b>
<b>2.4.1 RTP mit Wireshark aufzeichnen</b>	<b>4.1.3 Langsamer Verbindungsaufbau</b>	<b>A.7.5 Lösungen der Lab Übungen – Anhang B</b>
<b>2.4.2 RTP dekodieren</b>	<b>4.1.4 Fehlende Leistungsmerkmale</b>	
<b>2.4.3 RTP Statistiken</b>	<b>4.2 Typische Sprachprobleme</b>	<b>B H.323 Lab-Übungen und Lösungen</b>
<b>2.4.4 RTP Stream Analyse</b>	<b>4.2.1 Schlechte und schwankende Sprachqualität</b>	<b>B.1 H.323 – Architektur</b>
<b>2.5 DTMF – Tastentöne über VoIP</b>	<b>4.2.2 Keine Sprache übers Netz</b>	<b>B.1.1 Das H.323-Terminal – Die Funktionen der Endgeräte</b>
<b>2.5.1 DTMF Inband</b>	<b>4.3 Sicherheitsaspekte</b>	<b>B.1.2 Das H.323-Gateway</b>
<b>2.5.2 RTP-Event nach RFC 4733 (RFC 2833)</b>	<b>4.3.1 Verschlüsselung für Signalisierung und Nutzdaten</b>	<b>B.1.3 Der H.323-Gatekeeper – Adressumsetzung und Management</b>
<b>2.5.3 DTMF über SIP Info</b>	<b>4.3.2 SRTP</b>	<b>B.1.4 H.323-Prozeduren im TCP/IP-Protokollstack</b>
<b>2.6 Sprachpausen und VAD</b>	<b>4.3.3 SIPS - SIP über TLS</b>	<b>B.2 H.323 – Ein Basic Call</b>
<b>2.6.1 Sprachpausen und RTP</b>	<b>4.3.4 VoIP und Stateful Firewalls</b>	<b>B.2.1 RAS – Die Gatekeeper-Endpoint-Kommunikation</b>
<b>2.6.2 Comfort Noise</b>	<b>4.3.5 NAT – Network Address Translation</b>	<b>B.2.2 Die Phasen eines Calls</b>
<b>2.7 Videoströme über RTP</b>	<b>4.4 Fax über IP – So funktioniert es!</b>	<b>B.2.3 Optionen für H.245: Tunneling und Fast Start</b>
<b>2.7.1 Video-Codecs</b>	<b>4.4.1 Besonderheiten bei der Faxübertragung</b>	<b>B.3 H.323 – Nützliche Filter</b>
<b>2.7.2 Videoparameter</b>	<b>4.4.2 Typische Abläufe</b>	
<b>2.7.3 Video und Audio gemeinsam</b>	<b>4.4.3 Das Fax als normaler VoIP Call</b>	
	<b>4.4.4 T.37 – Fax als E-Mail-Anhang</b>	

