ExperTeach NETWORKING

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 Das ausführliche deutschsprachige digitale Unterlagenpaket, bestehend aus PDF und E-Book, ist im Kurspreis enthalten.

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.ch/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.
Termine in Deutschland	**3 Tage**	**CHF 2.415,-**
Termine in Österreich	**3 Tage**	**CHF 2.415,-**
Termine in der Schweiz	**3 Tage**	**CHF 2.850,-**
Online Training	**3 Tage**	**CHF 2.415,-**

Termin/Kursort — Kurssprache Deutsch

11.06.-13.06.25	Frankfurt	06.10.-08.10.25	Online
11.06.-13.06.25	Online	05.11.-07.11.25	Online
09.07.-11.07.25	Düsseldorf	05.11.-07.11.25	Wien
09.07.-11.07.25	Online	05.11.-07.11.25	Zürich
10.09.-12.09.25	München	15.12.-17.12.25	Frankfurt
10.09.-12.09.25	Online	15.12.-17.12.25	Online
06.10.-08.10.25	Hamburg		

Stand 11.04.2025

Wireshark & Voice over IP

ExperTeach

Inhaltsverzeichnis

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

1 Motivation und Grundlagen
1.1 Sprachnetze heute und morgen
1.2 Architektur von VoIP
1.2.1 VoIP – Anforderungen
1.2.2 Datenströme
1.2.3 VoIP-Protokolle
1.2.4 Signalisierung
1.2.5 Medienströme
1.3 Wireshark im Kurzüberblick
1.3.1 Messen in Ethernet Netzwerken
1.3.2 Erstes Aufzeichnen mit Wireshark
1.3.3 Mitschnittfilter – Capture Filter
1.3.4 Einstellungen – Preferences
1.3.5 Voreinstellungen und Profile
1.3.6 Anzeigefilter – Display Filter

2 Medienströme mit RTP
2.1 Das Realtime Transport Protocol
2.1.1 Sprache mit Daten übertragen
2.1.2 Der Aufbau von RTP-Paketen
2.1.3 Das RTP-Protokoll
2.1.4 RTP-Profile
2.2 Realtime Transport Control Protocol (RTCP)
2.2.1 Klassisches RTCP
2.2.2 RTCP Extended Reports (RTCP XR)
2.3 Messen von Sprachqualität
2.3.1 Mean Opinion Score (MOS)
2.3.2 Laufzeiten – Ende zu Ende
2.3.3 Jitter und Jitter Buffer
2.3.4 Packet Loss und Concealment
2.4 RTP mit Wireshark auswerten
2.4.1 RTP mit Wireshark aufzeichnen
2.4.2 RTP dekodieren
2.4.3 RTP Statistiken
2.4.4 RTP Stream Analyse
2.5 DTMF – Tastentöne über VoIP
2.5.1 DTMF Inband
2.5.2 RTP-Event nach RFC 4733 (RFC 2833)
2.5.3 DTMF über SIP Info
2.6 Sprachpausen und VAD
2.6.1 Sprachpausen und RTP
2.6.2 Comfort Noise

3 SIP Signalisierung mit Wireshark
3.1 SIP – Ein Überblick
3.1.1 Standardisierung
3.1.2 SIP im ISO/OSI-Modell
3.1.3 Adressierung: SIP URI und TEL URI
3.2 Komponenten der SIP-Architektur
3.2.1 Die Endgeräte: User Agents
3.2.2 Der SIP Proxy
3.2.3 SIP-Gateways
3.3 Der Protokoll-Aufbau
3.3.1 Aufbau von SIP-Nachrichten
3.3.2 SIP Requests – Die SIP-Methoden
3.3.3 Die Requests von INVITE bis BYE
3.3.4 SIP Responses
3.4 SDP – Das Session Description Protocol
3.5 Registrierung und Authentisierung
3.5.1 SIP-Registrierung – Abläufe
3.5.2 Registrierung ohne Authentisierung
3.5.3 Register mit Authentisierung
3.5.4 Probleme bei der Registrierung
3.6 Basisfunktion – Basic Call
3.6.1 SIP-Invite über klassischen Proxy
3.6.2 SIP-Server terminiert den Dialog
3.6.3 Domainumgebungen und DNS
3.6.4 SIP – Basic Call in Wireshark
3.7 SIP Auswertung mit Wireshark
3.7.1 SIP – Nützliche Filter
3.7.2 VoIP Calls – Statistiken
3.7.3 SIP Statistiken

4 VoIP – Praxis und Fehlersuche
4.1 Messtechnik für VoIP
4.1.1 Wireshark-Messung an Endgeräten
4.1.2 Externe Messtools
4.1.3 VoIP-Simulation und VoIP-Tests
4.2 Typische Verbindungsprobleme
4.2.1 Keine Registrierung des Endgerätes
4.2.2 Kein Verbindungsaufbau
4.2.3 Langsamer Verbindungsaufbau
4.2.4 Fehlende Leistungsmerkmale
4.3 Typische Sprachprobleme
4.3.1 Schlechte und schwankende Sprachqualität
4.3.2 Keine Sprache übers Netz
4.4 Sicherheitsaspekte
4.4.1 Verschlüsselung für Signalisierung und Nutzdaten
4.4.2 SRTP
4.4.3 SIPS - SIP über TLS
4.4.4 VoIP und Stateful Firewalls
4.4.5 NAT – Network Address Translation
4.5 Fax über IP – So funktioniert es!
4.5.1 Besonderheiten bei der Faxübertragung
4.5.2 Typische Abläufe
4.5.3 Das Fax als normaler VoIP Call
4.5.4 T.37 – Fax als E-Mail-Anhang
4.5.5 T.38 – Fax in Echtzeit
4.5.6 Fehlerbilder bei Fax over IP
4.5.7 Die Analyse Schritt für Schritt
4.6 Quality of Service im Blick
4.6.1 QoS-Konzepte
4.6.2 QoS im LAN
4.6.3 DiffServ
4.6.4 QoS mit Wireshark überprüfen

A Lab Übungen und Lösungen
A.1 Lab Übungen – Kapitel 1
A.1.1 Umgebungsvariable PATH
A.1.2 VoIP-Clients konfigurieren
A.1.3 VoIP-Telefonanlage
A.2 Lab Übungen – Kapitel 2
A.2.1 Lab Übung: RTP-Grundfunktionen
A.2.2 Lab Übung – RTP Operation
A.2.3 Lab Übung: SIP-Registrierung
A.2.4 Lab-Übung: SIP Registrierung am SIP-Trunk
A.2.5 Lab Übung: SIP - Basic Call mit Wireshark
A.3 Lab Übungen – Kapitel 3 – SIP-Labor
A.3.1 Registrierung und Basic Call
A.3.2 Auswahl des Codecs
A.3.3 RTP-Proxy
A.3.4 Call Halten
A.3.5 Einfache Dreierkonferenz
A.3.6 Call Transfer
A.4 Lab Übungen – Kapitel 4
A.4.1 Lab Übung: SIP über TLS
A.5 Lab Übungen – Verbindungsprobleme
A.5.1 Verbindungsprobleme: Fall 1
A.5.2 Fehlerhafter Trace
A.6 Lab Übungen – Sprachqualität
A.6.1 Störungen der Sprachqualität
A.6.2 Schlechte Sprachqualität über WAN-Strecke
A.6.3 Einseitig schlechte Sprachqualität
A.6.4 Noch mehr Sprachprobleme – 1
A.7 Lösungen der Lab Übungen
A.7.1 Lösungen der Lab Übungen – Kapitel 2 und 3
A.7.2 Lösungen der Lab Übungen – Kapitel 4
A.7.3 Lösungen der Lab Übungen – Kapitel 5 - Verbindungsprobleme
A.7.4 Lösungen der Lab Übungen – Kapitel 5 - Sprachprobleme

ExperTeach AG
Kronenstrasse 11 · 8735 St. Gallenkappel · Telefon: +41 55 420 2591 · Fax: +41 55 420 2592 · info@experteach.ch · www.experteach.ch