

Quality of Service

Basiskonzept konvergenter Netze

Voice und Video over IP sind Anwendungen, die eine angemessene Quality of Service (QoS) vom Netzwerk fordern. Kontrollierte Laufzeiten, geringer Jitter und geringe Verluste müssen durch garantierte Bandbreite ergänzt werden. Nur so ist eine gute Qualität für den Endanwender gewährleistet. Die hierfür erforderlichen Methoden werden in diesem Kurs genau besprochen. Sie lernen im Detail, welche funktionalen Elemente im Netzwerk für eine gute QoS erforderlich sind, und wie sie mit den gängigen Technologien implementiert werden können. Praktische Übungen und Demonstrationen am Testnetz sorgen für einen dauerhaften Lernerfolg. So sind Sie bestens dafür gerüstet, in eigenen Projekten für eine optimale QoS zu sorgen.

Kursinhalt

- Medienströme und das Realtime Control Protocol (RTP)
- Audio und Video Codecs und ihre typischen Bandbreiten
- Priorisierung
- Verkehrsverträge, Policing und Shaping
- Delay, Jitter und Paketverluste
- Admission Control
- Bandbreitenbedarf und -reservierung
- Access-Listen
- QoS-Maßnahmen im LAN und IEEE 802.3p
- Queueing-Verfahren
- QoS-Modelle für paketvermittelnde Netzwerke
- DiffServ, Classes of Service (CoS) und Per-hop Behaviors
- DSCP-Werte und Drop Precedence
- MPLS und DiffServ

E-Book Sie erhalten das ausführliche deutschsprachige Unterlagenpaket aus der Reihe ExperTeach Networking – Print, E-Book und personalisiertes PDF! Bei Online-Teilnahme erhalten Sie das E-Book sowie das personalisierte PDF.

Zielgruppe

Der Kurs eignet sich gleichermaßen für planerisch/konzeptionell wie für technisch interessierte Teilnehmer. Wenn Sie die Möglichkeiten und Zusammenhänge im Umfeld QoS verstehen wollen, sind Sie genau richtig in diesem Kurs.

Voraussetzungen

Gute Kenntnisse der TCP/IP-Protokollfamilie sowie von Ethernet werden vorausgesetzt. Ein tragfähiges Grundwissen zu Telefonie und Signalisierung ist ebenfalls erforderlich. Wichtig ist die Bereitschaft zur Auseinandersetzung mit technischen Inhalten.

Dieser Kurs im Web



Alle tagesaktuellen Informationen und Möglichkeiten zur Bestellung finden Sie unter dem folgenden Link: www.experteach.ch/go/QOSV

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 2.195,-
Online Training	3 Tage	CHF 2.195,-
Termin/Kursort	Kurs Sprache Deutsch	
23.09.-25.09.24	Frankfurt	23.09.-25.09.24 Online

Stand 27.02.2024



EXPERTeach



Inhaltsverzeichnis

Quality of Service – Basiskonzept konvergenter Netze

- 1 Was sind Dienstqualitäten?**
 - 1.1 Applikationen und ihre Anforderungen**
 - 1.1.1 Parameter – welche sind wichtig?
 - 1.1.2 Bitraten messen
 - 1.1.3 QoS Parameter für VoIP
 - 1.2 Anforderungen von VoIP**
 - 1.2.1 Datenströme
 - 1.2.2 Signalisierung
 - 1.2.3 Medienströme
 - 1.2.4 Codecs und Bandbreiten
 - 1.3 Video über IP**
 - 1.3.1 Medienströme
 - 1.3.2 Videoparameter
 - 1.4 Anforderungen interaktiver TCP-Anwendungen**
 - 1.4.1 Durchsatz – genutzte Bitrate
 - 1.4.2 Flusskontrolle durch TCP
 - 1.4.3 Verhalten bei Paketverlusten
 - 1.4.4 Optimierungen für TCP
 - 1.5 Neue Protokolle für besseren QoS**
 - 1.5.1 QUIC – Das neue Transportprotokoll
 - 1.6 Was ist Quality of Service?**
 - 1.6.1 Typische Zeiten
 - 1.6.2 Queueing als Werkzeug
 - 1.7 Bausteine für QoS**
 - 1.7.1 Verkehrsverträge - SLAs
 - 1.8 Die Alternative - QoS am Sender**
- 2 QoS-Modelle für IP-Netzwerke**
 - 2.1 QoS-Modelle**
 - 2.2 IntServ**
 - 2.2.1 Dynamik durch Routing-Protokolle
 - 2.2.2 RSVP und Skalierbarkeit
 - 2.3 DiffServ**
 - 2.3.1 Der DiffServ Codepoint
 - 2.3.2 Classes of Service und Per Hop Behaviors
 - 2.3.3 CoS und PHB
 - 2.3.4 Grenzen von DiffServ
 - 2.3.5 Last am fernen Ende
 - 2.3.6 Admission Control
 - 2.4 DiffServ nach RFC 4594**
 - 2.4.1 Service Classes
 - 2.4.2 Markierungen für die Service Classes
 - 2.4.3 QoS-Aktionen nach RFC 4594
 - 2.4.4 DiffServ-Empfehlungen
- 3 QoS-Aktionen und Queueing**
 - 3.1 Staumanagement versus Verkehrsmanagement**
 - 3.2 QoS-Aktionen**
 - 3.3 Klassifizieren**
 - 3.3.1 Typische Probleme
 - 3.3.2 NBAR – Network Based Application Recognition
 - 3.3.3 Application Visibility and Control
 - 3.4 Queueing**
 - 3.4.1 Wo braucht man Queueing?
 - 3.4.2 Round Robin Queueing und Priority Queueing
 - 3.4.3 Fair Queueing
 - 3.4.4 Queueing bei Cisco Routern
 - 3.4.5 Modified Deficit Round Robin bei Juniper
 - 3.4.6 Shaped Round Robin
 - 3.4.7 Queueing auf modularen Systemen
 - 3.5 Verwerfen**
 - 3.5.1 Verhalten von TCP
 - 3.5.2 Weighted Random Early Discard
 - 3.5.3 Weighted Tail Drop
 - 3.5.4 Beispiel im Cisco IOS
 - 3.6 Policing**
 - 3.6.1 Traffic Parameter
 - 3.6.2 Der Token Bucket
 - 3.6.3 Der Dual Token Bucket
 - 3.6.4 Umgang mit bereits klassifiziertem Verkehr
 - 3.6.5 Beispiele auf Cisco Systemen**
 - 3.7 Shaping**
 - 3.7.1 Hierarchical QoS
 - 3.8 QoS Design und Best Practises**
 - 3.8.1 Empfohlene QoS-Modelle
 - 3.9 Ein konkretes Beispiel**
 - 3.9.1 LAN Interface, CE Router
 - 3.9.2 WAN Interface, CE und PE Router
- 4 QoS im LAN**
 - 4.1 Designgrundsätze und Module im LAN**
 - 4.2 IEEE 802.1Q und 802.1p**
 - 4.2.1 Wer markiert die Frames?
 - 4.2.2 DSCP Mutation
 - 4.2.3 Der Anschluss von IP-Telefonen
 - 4.2.4 Das Telefon als Switch
 - 4.2.5 Probleme mit Softphones
 - 4.2.6 QoS über Windows Gruppenrichtlinien
 - 4.3 QoS im WLAN: IEEE 802.11e**
 - 4.3.1 WMM – Wi-Fi Multimedia
 - 4.3.2 CF und PCF
 - 4.3.3 HCF – Hybrid Coordination Function
- 5 QoS-Konzepte für das WAN**
 - 5.1 Die Anbindung an das Backbone**
 - 5.1.1 Engpässe im WAN
 - 5.2 Die Komponenten eines MPLS-Netzes**
 - 5.2.1 Label Switched Paths
 - 5.2.2 Der Shim Header
 - 5.2.3 Forwarding Information Base
 - 5.2.4 Aufbau der LSPs
 - 5.3 DiffServ mit MPLS**
 - 5.3.1 E-LSPs: Nutzung des Experimental-Feldes
 - 5.3.2 L-LSPs – Nutzung des Labels
 - 5.3.3 MPLS VPNs und QoS
 - 5.3.4 Traffic Engineering mit MPLS
 - 5.4 Carrier Ethernet Services und Ethernet Virtual Connection**
 - 5.4.1 Realisierung
 - 5.4.2 Classes of Service
- 6 Weiterführende Aspekte**
 - 6.1 Aktive und Passive Probes**
 - 6.1.1 IP Service Level Agreements
 - 6.1.2 Real-Time Performance Monitoring (RPM)
 - 6.1.3 Inline Video Monitoring von Juniper
 - 6.1.4 Ixia
 - 6.1.5 Spirent
 - 6.2 QoS und Tunnel**
 - 6.2.1 Queueing auf Tunnel Verbindungen
 - 6.2.2 Shaping auf Tunnel-Interfaces
 - 6.2.3 Tunnel und asymmetrische Zugänge
 - 6.3 Microbursts**
 - 6.3.1 Microburst Detection
 - 6.4 QoS und Security**
 - 6.4.1 Schutz der Control Plane bei Cisco
 - 6.4.2 Local Packet Transport Services (LPTS)
 - 6.4.3 Schutz der Routing Engine bei Juniper
 - 6.5 QoS für IPv6**
 - 6.5.1 Differenzierung von IPv4 und IPv6
 - 6.6 QoS in virtuellen Umgebungen**
 - 6.6.1 Durchsatz einer virtuellen Maschine
 - 6.6.2 Performance Routing (Pfrv3)
 - 6.7 Das Konzept**
 - 6.8 Lossless Ethernet**
 - 6.8.1 Kann Ethernet „lossless“ sein?
 - 6.8.2 Flusskontrolle im Ethernet
 - 6.8.3 Bandbreitenmanagement
 - 6.8.4 QoS mit Software Defined Networking SDN
 - 6.8.5 QoS mit SD-WAN

