

Ethernet im WAN

L2-MPLS, Provider Switching und MEF-Konzepte

Metro Ethernet ist eine WAN-Technologie, die L2-VPNs für Carrier und deren Kunden bietet. Dieser Kurs behandelt unterschiedliche L2-Technologien wie MEF, Provider Backbone Bridges (PBB) und Shortest Path Bridging (SPB). Im Zusammenhang mit MPLS werden Pseudowire und VPLS behandelt. Im Mittelpunkt stehen die folgenden Fragen: Wie können mit Metro Ethernet L2-VPNs aufgebaut werden? Welche Dienste sind damit möglich? Wie kann die Verfügbarkeit kontrolliert und gesichert werden?

Kursinhalt

- Metro Ethernet – warum?
- Carrier Ethernet Services nach MEF
- MEF-Dienste: E-Line, E-LAN, E-Tree, E-Access
- Provider Backbone Bridging (PBB)
- Shortest Path Bridging (SPB)
- OAM Funktionen für Metro Ethernet
- MPLS-basierend Lösungen: Pseudowires, VPLS und MPLS-TP
- OAM Funktionen für Metro Ethernet

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

Alle, die aus technischer oder konzeptioneller Sicht einen Überblick über die unterschiedlichen Realisierungsmöglichkeiten der Metro-Ethernet-Netze gewinnen wollen, sind hier richtig.

Voraussetzungen

Gute Kenntnisse zu Ethernet sollten vorhanden sein. Für MPLS sind gute Kenntnisse des IP Routing sehr hilfreich.

Dieser Kurs im Web



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

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.

Stand 27.02.2024

Training		Preise zzgl. MwSt.
Termine in Deutschland	4 Tage	CHF 2.635,-
Online Training	4 Tage	CHF 2.635,-
Termin/Kursort	Kursprache Deutsch	
21.05.-24.05.24 Frankfurt	18.11.-21.11.24 Frankfurt	
21.05.-24.05.24 Online	18.11.-21.11.24 Online	



Inhaltsverzeichnis

Ethernet im WAN – L2-MPLS, Provider Switching und MEF-Konzepte

1 Metro Ethernet – warum?	3.2.6 Backbone Spanning Tree	6.3.1 Label Switching Prinzip
1.1 Ethernet als LAN-Technologie	4 Ethernet OAM	6.3.2 Label Switching Tabelle
1.1.1 Schnittstellen für 40 und 100GE	4.1 OAM im Überblick	6.3.3 Der Datentransport
1.1.2 Framegröße und Maximum Transfer Unit	4.1.1 Architektur	6.3.4 Zuordnung zu einem LSP
1.1.3 Das Trunk-Protokoll: 802.1Q	4.1.2 Standardisierungen	6.4 OAM bei MPLS-TP
1.2 Worum geht es bei Metro Ethernet?	4.2 CFM – Connectivity Fault Management	6.4.1 Überblick: Generic Associated Channel, GAL und G-Ach
1.2.1 Shared und Independent VLAN Learning	4.2.1 Maintenance Associations	6.4.2 Generic Associated Channel im Detail
1.2.2 Redundanz	4.2.2 MEPS und MIPs	6.4.3 MPLS-Werkzeuge für OAM
1.2.3 Skalierbarkeit	4.2.3 CFM PDUs	6.4.4 Proaktive OAM Funktionen
1.3 Anwendungsbeispiele für Metro Ethernet	4.2.4 Fault Detection mittels CCM	6.4.5 On-demand OAM Funktionen
1.3.1 Carrier Ethernet Services für Enterprise-Kunden	4.2.5 Fault Verification mittels LBM und LBR	6.5 OAM Werkzeuge im Einsatz
1.3.2 Ethernet-Aggregation für DSL-Netze	4.2.6 Fault Isolation mittels LTM und LTR	6.5.1 Continuity Checks mit Bidirectional Forwarding Detection (BFD)
1.3.3 Ethernet-Aggregation für 4G und 5G-Netze	4.2.7 Fault Notification mittels AIS	6.5.2 Continuity Checks mit CCMs
1.3.4 Vor- und Nachteile von Ethernet	4.2.8 Performance Monitoring (PM) nach Y.1731	6.5.3 Connectivity Verification (CV)
1.4 Standardisierung	4.3 Link-layer OAM	6.5.4 Continuity Verification mit LSP Ping
2 Carrier Ethernet Services nach MEF	4.3.1 Discovery und Monitoring	6.5.5 Route Tracing mit LSP Ping
2.1 Das Metro Ethernet Forum (MEF)	4.3.2 OAMPDUs	6.6 Protection Mechanismen
2.2 MEF Standards und Themen	4.3.3 Remote Loopback	6.6.1 1+1 Protection
2.3 MEF Basics 1: UNI und ENNI	4.4 E-LMI – Das Ethernet LMI	6.6.2 1:1 Protection
2.4 MEF Basics 2: EVC und OVC	4.4.1 Polling: Status Enquiry und Status Messages	6.6.3 Protection Switching mit BFD
2.4.1 E-Line: Point-to-Point EVC	4.4.2 Informationen des E-LMI	6.6.4 Protection Switching mit Fault OAM
2.4.2 E-LAN: Multipoint-to-Multipoint EVC	5 Shortest Path Bridging, IEEE 802.1aq	6.6.5 Protection Switching nach Lock Out (LKR)
2.4.3 E-Tree: Rooted Multipoint EVC	5.1 Ziel des Shortest Path Bridging	6.7 Quality of Service
2.4.4 E-Access: Point-to-Point OVC	5.2 Die Basis: Provider Backbone Bridging – 802.1ah	6.7.1 QoS auf der Data Plane
2.5 Service Types	5.2.1 Backbone Bridges	6.8 Beispiel einer Cisco-Konfiguration
2.5.1 Service Types mit MEF 2.0	5.2.2 Das Frame-Format nach 802.1ah	7 Pseudo Wires und VPLS
2.5.2 E-Line Port- oder VLAN-based	5.2.3 Die Backbone Service Instance	7.1 MPLS, die Voraussetzung für VPLS
2.5.3 Service Type Ethernet Line (E-Line)	5.3 IS-IS Routing im Ethernet	7.1.1 Der Label Switched Path (LSP)
2.5.4 UNI Service Attributes	5.3.1 Hello und Nachbarn	7.1.2 Die Signalisierung der LSPs
2.5.5 EVC Service Attributes	5.3.2 Aufbau der Topologie	7.1.3 Logische Vollvermaschung der Edge LSRs bzw. PES
2.5.6 Service Type Ethernet LAN (E-LAN)	5.4 Distribution Trees	7.2 Pseudo Wires und logische Vollvermaschung
2.5.7 Service Type Ethernet Tree (E-Tree)	5.4.1 Eindeutigkeit der Distribution Trees	7.2.1 PW Label und Transport Label
2.6 Beispielszenarien	5.4.2 Path ID und Tie Break	7.2.2 E-Line, EVC und Pseudo Wires
2.6.1 Weitere Szenarien	5.4.3 Trees und B-VLANs	7.3 Pseudo Wire Signalisierung
2.6.2 Mapping-Strategien	5.4.4 Forwarding Information Base	7.4 Protection mit RSVP-TE
2.7 Classes of Service	5.5 Services und Datentransfer	7.4.1 Schutzkonzepte mit RSVP-TE
2.7.1 Frame Loss Ratio (FLR)	5.5.1 Verbreiten von I-SIDs	7.4.2 Reservierung und Label-Vergabe
2.7.2 Frame Delay (FD)	5.5.2 Multicast States	7.4.3 Link Protection – Facility Backup 1
2.7.3 Frame Delay Variation (FDV)	5.5.3 Known Unicasts	7.4.4 Node Protection – Facility Backup 2
2.7.4 Availability	5.5.4 Unknown Unicasts	7.4.5 One to One – Fast Rerouting
2.7.5 CES Performance Measurements	5.5.5 Multicasts und Broadcasts	7.4.6 MPLS-TP und VPLS
2.8 Verkehrsparameter	5.6 Loop Avoidance	7.5 Virtual Private LAN Service (VPLS)
2.8.1 Der Token Bucket	5.7 Load Sharing	7.5.1 VPLS Referenzmodell
2.8.2 Der Dual Token Bucket	5.8 MEF Services mit SPB	7.5.2 Funktion einer VPLS-Instanz
2.8.3 Color Mode (CM)	5.8.1 Service-Topologie: Source und Sink	7.5.3 MAC Address Learning
2.8.4 Coupling Flag	5.8.2 Point-to-Point EVC	7.5.4 Split-Horizon-Regel
2.9 QoS für Metro Ethernet	5.8.3 Multipoint-to-Multipoint EVC	7.5.5 BGP Autodiscovery
2.9.1 QoS-Strategien für EVCS	5.8.4 Rooted Multipoint EVC	7.6 VPN: Steuern der Topologie
2.9.2 EVC bezogenes Queueing, Scheduling und Shaping?	6 MPLS-Transport Profile (MPLS-TP), RFC 5654	A Übungen
2.9.3 Skalierbares H-QoS	6.1 MPLS-TP im Überblick	A.1 Netzdesign auf Layer 2
3 Provider Backbone Bridging – IEEE 802.1ah	6.1.1 Control, Data und Management Plane	A.2 Einfluss der Bit Error Ratio (BER) auf den Durchsatz
3.1 VLAN Staggering, IEEE 802.1ad	6.1.2 Koexistenz mit MPLS	A.3 Einfluss der Frame Size auf den Durchsatz
3.2 Provider Backbone Bridging – IEEE 802.1ah	6.1.3 MPLS-TP-Terminologie	A.4 MEF: Verkehrsprofile und ihr Einfluss auf die Laufzeit
3.2.1 Backbone Bridges	6.2 Überblick: Attachment Circuit, Tunnel und LSP	A.5 Shaping: Worauf ist zu achten?
3.2.2 Das Frame-Format nach 802.1ah	6.2.1 Die Basis: MPLS-TP Tunnel	
3.2.3 Die Backbone Service Instance	6.2.2 MPLS-TP Tunnel protected	
3.2.4 Service Interfaces von 802.1ah	6.3 Label Switched Path (LSP)	
3.2.5 Adressierung der PIPs		

