

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.de/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.

Training		Preise zzgl. MwSt.	
Termine in Deutschland	4 Tage	€ 2.395,-	
Online Training	4 Tage	€ 2.395,-	
Termin/Kursort	Kurssprache 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	

Stand 27.02.2024



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

