



Laboratory I

Dorfer Manuel

Reschenhofer Andreas

Course: Netzzuverlässigkeit und Virtualisierung

Lecturer: Mag. DI Ulrich Pache, BSc

24.05.2017

Table of Contents

List of Abbreviations	1
1 Ausgangslage	2
2 Topologie	3
3 OSPF und BGP	4
3.1 VRF	4
4 Monitoring	6
4.1 Switch	6
4.2 Wireshark	6
4.3 Traceroutes	7

List of Abbreviations

OSPF	Open Shortest Path First
AS	Autonomous System
BGP	Border Gateway Protocol
MPLS	Multiprotocol Label Switching
VRF	Virtual Routing and Forwarding
AS	Autonomes System

1 Ausgangslage

Ziel dieser Laboreinheit ist es ein Multiprotocol Label Switching (MPLS)-VPN zu konfigurieren. Dabei soll das ein VPN zwischen den Gruppenteilnehmer aufgebaut werden. Um dies über ein Providernetz zu ermöglichen wird Border Gateway Protocol (BGP) eingesetzt.

2 Topologie

Die Topologie (nachgebaut in Packet Tracer) ist in Abbildung 2.1 zu sehen.

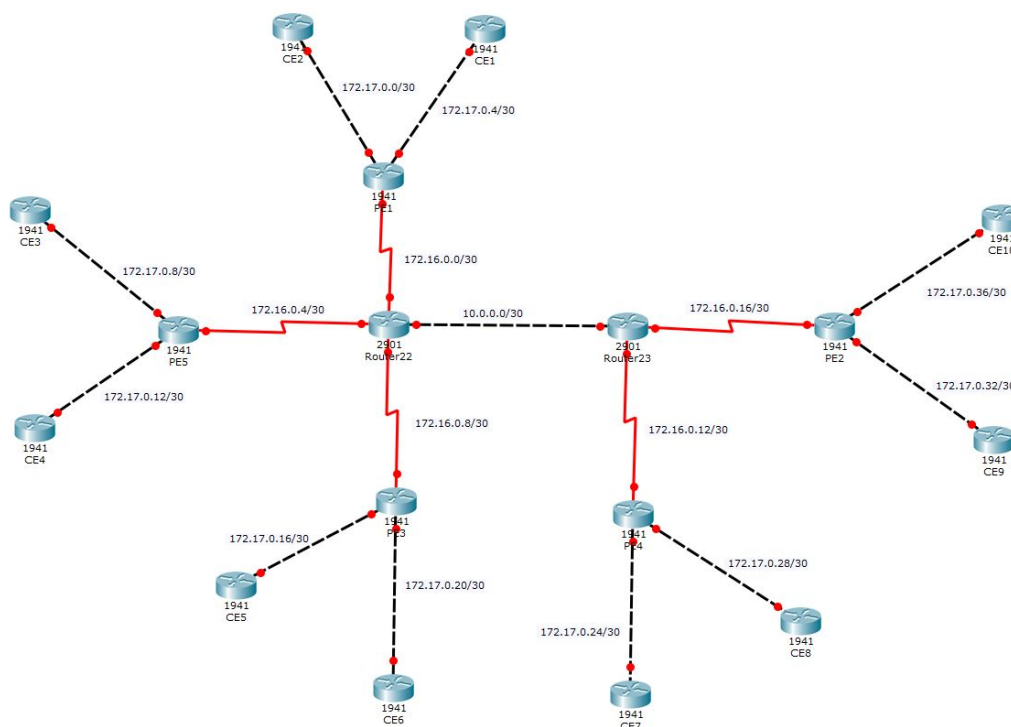


Figure 2.1: Topologie

Jeder Gruppe wurde ein Provider-Edge-Router (PE_x) samt zwei Kunden-Routern (CE_x) zugewiesen. Der Traffic der Kundenrouter sollte voneinander abgeschirmt sein, sodass auch IP-Adressbereiche mehrfach vergeben werden können, ohne dass es zu Adresskonflikten kommt.

Die Router P1 und P2 wurden keiner Gruppe explizit zugewiesen, ihre Konfiguration wurde gemeinsam erledigt.

3 OSPF und BGP

Zwischen den Provider-Edge und dem P-Router wurde OSPF als Routingprotokoll konfiguriert, sowie MPLS auf allen Links aktiviert.

```
1 interface Serial0/0/0
2     ..
3     mpls ip
4     ..
5
6 router ospf 1
7     network 5.5.5.5 0.0.0.0 area 0
8     network 172.16.0.4 0.0.0.3 area 0
```

Listing 3.1: PE5, MPLS und OSPF-Konfiguration

Alle Netze wurden in den Routing-Prozess eingetragen. Wichtig hierbei war eine Loopback-Adresse (5.5.5.5). Diese wird in einem nächsten Schritt als Quelladresse für Routing-Updates mittels BGP verwendet.

3.1 VRF

Mittels Virtual Routing and Forwarding (VRF) werden die Netze der Kunden voneinander getrennt, hierfür wird ein "virtueller" Router auf PE5 eingerichtet. Das Route-Target ist dabei gleich für alle Teilnehmer des VPNs. "65000" entspricht in dem Fall einem Autonomes System (AS).

```
1 ip vrf ce3
2     rd 65000:3
3     route-target export 65000:3
4     route-target import 65000:3
```

Listing 3.2: VRF CE3

Pro Kunde existiert ein eigener Routing-Prozess, hier ebenfalls mittels Open Shortest Path First (OSPF) realisiert.

```
1 router ospf 2 vrf ce3
2     router-id 5.5.5.3
3     redistribute bgp 65000 subnets
```

Listing 3.3: OSPF für CE3

4 Monitoring

4.1 Switch

Der BGP und MPLS-Traffic sollte mitgeschnitten werden. Dazu wurde zwischen Router P1 und P2 ein Switch dazwischengeschaltet. Auf diesem Switch wurde anschließend ein Monitoring-Port (bei Cisco auch Span-Port genannt) eingerichtet.

Anschließend konnte ein angeschlossener PC den Traffic mittels Wireshark mitschneiden.

```
1 monitor session 1 source interface Fa0/1
2 monitor session 1 destination interface Fa0/3 , Fa0/10
```

Listing 4.1: Monitoring-Ports

In Listing 4.1 sieht man die Konfiguration des Monitor-Ports. Traffic der von und an Port Fa0/1 geschickt wird, wird auch an den Ports Fa0/3 und Fa0/10 ausgegeben.

4.2 Wireshark

Ein Beispiel für MPLS-Traffic ist in Abbildung 4.1 zu sehen. Erkennbar sind die MPLS-Labels zwischen Layer 2 und 3. Gesendet wird ein Ping.

→	64	7968	55.716417	172.17.0.34	172.17.0.6	ICMP	122 Echo (ping) request
←	65	8124	55.717769	172.17.0.6	172.17.0.34	ICMP	122 Echo (ping) reply

>	Frame 64: 122 bytes on wire (976 bits), 122 bytes captured (976 bits) on interface 0
>	Ethernet II, Src: Cisco_48:ab:b0 (88:f0:31:48:ab:b0), Dst: Cisco_09:09:e8 (18:8b:9d:09:09:e8)
√	MultiProtocol Label Switching Header, Label: 21, Exp: 0, S: 0, TTL: 253
	0000 0000 0000 0001 0101 = MPLS Label: 21
 000. = MPLS Experimental Bits: 0
 0 = MPLS Bottom Of Label Stack: 0
 1111 1101 = MPLS TTL: 253
√	MultiProtocol Label Switching Header, Label: 29, Exp: 0, S: 1, TTL: 254
	0000 0000 0000 0001 1101 = MPLS Label: 29
 000. = MPLS Experimental Bits: 0
 1 = MPLS Bottom Of Label Stack: 1
 1111 1110 = MPLS TTL: 254
>	Internet Protocol Version 4, Src: 172.17.0.34, Dst: 172.17.0.6
>	Internet Control Message Protocol

Figure 4.1: ICMP über MPLS

5197	679404	3686.944622	2.2.2.2	1.1.1.1	BGP	77 KEEPALIVE Message
5254	686596	3743.149284	1.1.1.1	2.2.2.2	BGP	77 KEEPALIVE Message


```

> Frame 5197: 77 bytes on wire (616 bits), 77 bytes captured (616 bits) on interface 0
> Ethernet II, Src: Cisco_48:ab:b0 (88:f0:31:48:ab:b0), Dst: Cisco_09:09:e8 (18:8b:9d:09:09:e8)
> MultiProtocol Label Switching Header, Label: 21, Exp: 6, S: 1, TTL: 254
> Internet Protocol Version 4, Src: 2.2.2.2, Dst: 1.1.1.1
> Transmission Control Protocol, Src Port: 179, Dst Port: 34126, Seq: 1875, Ack: 1846, Len: 19
▼ Border Gateway Protocol - KEEPALIVE Message
  Marker: ffffffffffffffffffffffffffffffff
  Length: 19
  Type: KEEPALIVE Message (4)

```

Figure 4.2: BGP-Keepalive

In Abbildung 4.2 sind BGP-Keepalive-Nachrichten zu sehen die periodisch ausgetauscht werden, ebenfalls über den MPLS-Tunnel.

4.3 Traceroutes

Mittels `traceroute` kann die Route zu einem Zielhost festgestellt werden. Führt man diesen Befehl am Router aus (Abbildung 4.3), so sieht man ebenfalls den MPLS-Tunnel, auf einem Endgerät (Abbildung 4.4) ist diese Information nicht sichtbar, da die MPLS-Label am Zielgerät nicht mehr im Frame vorhanden sind.

```

CE4#traceroute 172.17.0.2
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 172.17.0.2
VRF info: (vrf in name/id, vrf out name/id)
 1 172.17.0.14 0 msec 0 msec 0 msec
 2 172.16.0.6 [MPLS: Labels 21/30 Exp 0] 4 msec 0 msec 4 msec
 3 172.17.0.2 4 msec 0 msec *
CE4#

```

Figure 4.3: Traceroute-Router

```

C:\Users\its>tracert -d 172.17.0.2

Routenverfolgung zu 172.17.0.2 über maximal 30 Hops

 1    <1 ms    <1 ms    <1 ms    192.168.5.1
 2    <1 ms    <1 ms    <1 ms    172.17.0.14
 3     3 ms     3 ms     3 ms    172.16.0.6
 4     *        *        *        Zeitüberschreitung der Anforderung.
 5     2 ms     2 ms     2 ms    172.17.0.2

Ablaufverfolgung beendet.

```

Figure 4.4: Traceroute-Windows