

Übungsprotokoll - NWG2 - Übung 7

Grande Finale

Thomas Brandstetter (s2210239002) & Jakob Mayr (s2210239021)

22. Juni 2023

1 Konfiguration der Endsysteme

In der folgenden Übung haben wir die PCs 4.1 und 4.2 benutzt, somit sind die Netze 4.x verwendet worden. Die IP-Konfiguration wird folgendermaßen vergeben: Klick auf „Network“ in der Taskleiste → „Network & Internet Settings“ → „Change adapter options“ → gewünschtes Netzwerk Interface auswählen, in diesem Fall Ethernet 2 → „Properties“ → Doppelklick auf „Internet Protocol Version 4“ bzw. „Internet Protocol Version 6“. In den geöffneten Fenstern können wir nun jeweils die IP-Adresse, Subnetzmaske/Präfix und das Gateway eingeben. Folglich sind die Konfigurationen beider PCs zu sehen:

```
C:\Users\admin_SIN>ipconfig /all

Windows IP Configuration

Host Name . . . . . : HAGSINPC09
Primary Dns Suffix . . . . . : fhooe.at
Node Type . . . . . : Hybrid
IP Routing Enabled. . . . . : No
WINS Proxy Enabled. . . . . : No
DNS Suffix Search List. . . . . : fhooe.at
                                     hagenberg.fhooe.at
                                     steyr.fhooe.at
                                     nmt.fhooe.at
                                     wels.fhooe.at
                                     linz.fhooe.at

Ethernet adapter Ethernet 2:

Connection-specific DNS Suffix . : 
Description . . . . . : Realtek PCIe GBE Family Controller
Physical Address. . . . . : 00-0A-CD-26-08-EF
DHCP Enabled. . . . . : No
Autoconfiguration Enabled . . . . : Yes
IPv4 Address. . . . . : 2a8c:2343:0:41::2(Preferrred)
IPv6 Address. . . . . : 2a8c:2343:0:41:8589:bfe6:6600:d5f3(Preferrred)
Temporary IPv6 Address. . . . . : 2a8c:2343:0:41:1416:635e:3544:ee6d(Preferrred)
Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::a158:e20:a89f:498f%12(Preferrred)
IPv4 Address. . . . . : 185.252.71.122(Preferrred)
Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.252
Default Gateway . . . . . : 2a8c:2343:0:41::1
                                     fe80::2f6:63ff:fe7d:1901%12
                                     185.252.71.121

DNS Servers . . . . . : fec0:0:0:ffff::1%1
                       fec0:0:0:ffff::2%1
                       fec0:0:0:ffff::3%1

NetBIOS over Tcpip. . . . . : Enabled

C:\Users\admin_SIN>
```

Abbildung 1: PC41 IPv4 und IPv6 config

```
C:\Users\admin_SIN>ipconfig /all

Host Name . . . . . : HAGSINPC08
Primary Dns Suffix . . . . . : fhooe.at
Node Type . . . . . : Hybrid
IP Routing Enabled. . . . . : No
WINS Proxy Enabled. . . . . : No
DNS Suffix Search List. . . . . : fhooe.at
                                     hagenberg.fhooe.at
                                     steyr.fhooe.at
                                     nmt.fhooe.at
                                     wels.fhooe.at
                                     linz.fhooe.at

Ethernet adapter Ethernet 2:

Connection-specific DNS Suffix . : 
Description . . . . . : Realtek PCIe GBE Family Controller
Physical Address. . . . . : 00-0A-CD-26-08-F6
DHCP Enabled. . . . . : No
Autoconfiguration Enabled . . . . : Yes
IPv4 Address. . . . . : 2a8c:2343:0:42::2(Preferrred)
IPv6 Address. . . . . : 2a8c:2343:0:42:8589:bfe6:6600:d5f3(Preferrred)
Temporary IPv6 Address. . . . . : 2a8c:2343:0:42:1416:635e:3544:ee6d(Preferrred)
Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::a158:e20:a89f:498f%12(Preferrred)
IPv4 Address. . . . . : 185.252.71.122(Preferrred)
Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.252
Default Gateway . . . . . : 2a8c:2343:0:42::1
                                     fe80::2f6:63ff:fe7d:1901%12
                                     185.252.71.121

DNS Servers . . . . . : fec0:0:0:ffff::1%1
                       fec0:0:0:ffff::2%1
                       fec0:0:0:ffff::3%1

NetBIOS over Tcpip. . . . . : Enabled

C:\Users\admin_SIN>
```

Abbildung 2: PC42 IPv4 und IPv6 config

2 Konfiguration der Gruppenswitches GS41 & GS42 & ToR

2.1 Konfigurieren der VLANs

Auf dem unteren Switch (GS41) sollen die VLANs 110 und 120 angelegt werden.

Die Ports mit den PCs sollen als Access Port konfiguriert werden: der linke PC (PC41) soll im VLAN 110 sein, und der rechte PC (PC42) im VLAN 120.

Der Port zum Router soll als Trunk Port konfiguriert werden, und die VLANs 110 und 120 erlaubt werden.

Auf dem oberen Switches (GS42, ToR) soll nur das VLAN 190 angelegt werden.

Alle angeschlossenen Ports sollen als Trunk Port konfiguriert werden, und nur das VLAN 190 erlaubt werden

| Befehl | Erklärung |
|--|--|
| switchport access vlan <vlan-tag-numbers> | Mit diesem Befehl wird ein Switchport im „access mode“ einem oder mehreren VLANs zugeordnet. |
| switchport mode access | Mit diesem Befehl wird ein switchport in den „access mode“ gesetzt. |
| switchport mode trunk | Mit diesem Befehl wird ein switchport in den „trunk mode“ gesetzt. |
| switchport trunk allowed vlan <vlan-tag-numbers> | Mit diesem Befehl wird ein switchport im „trunk mode“ einem oder mehreren VLANs zugeordnet. |

Tabelle 1: Verwendete Befehle zur Konfiguration der Switches

3 Konfiguration der Gruppenrouter GR41 & GR42

3.1 Interfaces

Auf den Routern sind den VLANs entsprechende Subinterfaces anzulegen

Auf dem unteren Router (GR41) sollen Subinterfaces zu allen anliegenden VLANs (110, 120, bzw. 190) angelegt werden.

Auf dem oberen Router (GR42) sollen Subinterfaces zum VLAN 190 angelegt werden.

| Befehl | Erklärung |
|---|---|
| encapsulation dot1Q <vlan-tag-number> | Mit diesem Befehl wird ein Interface einem VLAN zugewiesen. |
| ip address <ip-address> <ip-address-mask> | Mit diesem Befehl wird einem dem ausgewählten Interface eine IPv4-Adresse und Maske zugewiesen. |
| ipv6 address <ip-address/ip-address-mask> | Mit diesem Befehl wird einem dem ausgewählten Interface eine IPv6-Adresse und Maske zugewiesen. |

Tabelle 2: Verwendete Befehle zur Konfiguration der Gruppenrouter

3.2 Routen

Dynamische Routen sollen mit OSPF für IPv4 und IPv6 konfiguriert werden.

Für alle Netze bzw. Interfaces des unteren Routers.

Für das dem Netz 4.0 des oberen Routers bzw. demjenigen Interface, dem dieses Netz angehört.

Statische Routen sollen für IPv4 und IPv6 manuell konfiguriert werden.

Default Routen für den unteren Router.

Summary Routen zu allen anderen Gruppen.

| Befehl | Erklärung |
|--|---|
| ipv6 unicast-routing ip <router-network-number> <network-mask> <ip-address> interface> | Dieser Befehl aktiviert "unicast-routing". Mit diesem Befehl wird eine statische IPv4 Route in der Routing-Tabelle angelegt. |
| ipv6 <router-network-number> / <network-mask> <ip-address> interface> | Mit diesem Befehl wird eine statische IPv6 Route in der Routing-Tabelle angelegt. |
| router ospf <number> | Legt Router für IPv4 an. |
| network <address> <inverted subnetmask> area <area-number> | Verbindet ein Netzwerk mit einem "RR-IP" (Routing Prozess). |
| ipv6 ospf1 area <area-number> | Legt Router für IPv6 an. |

Tabelle 3: Verwendete Befehle zur Konfiguration der Gruppenrouter

4 Konfiguration der Per VLAN Spanning Trees (PVST)

Da während der Übung die Gruppen unterschiedlich schnell fertig wurden und Gruppe 5 ihre Verbindungen bereits abgebaut hat, konnte der spanning-tree von unserer Seite her leider nicht mehr demonstriert werden.

Im folgenden ist jedoch der Spanning-Tree aus Sicht von Gruppe 5 zu sehen. Klar zu erkennen ist, dass die Verbindungen auf Interface Gi1/0/2 und Gi1/0/3 im Status "block/"BLK" sind.

```
GS51>
GS52>enable
GS52#show span

VLAN0190
  Spanning tree enabled protocol ieee
  Root ID    Priority    190
            Address     b8be.bfb3.9d80
            Cost        38
            Port        1 (GigabitEthernet1/0/1)
            Hello Time   2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

  Bridge ID  Priority    32958 (priority 32768 sys-id-ext 190)
            Address     e00e.dae1.8b80
            Hello Time   2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
            Aging Time   300 sec

Interface    Role  Sts Cost      Prio.Nbr  Type
-----
Gi1/0/1      Root FWD 19         128.1     P2p
Gi1/0/2      Altn BLK 4         128.2     P2p
Gi1/0/3      Altn BLK 4         128.3     P2p

GS52#
```

Abbildung 3: GS52 show spanning-tree

5.2 GS42

Folglich ist der spanning-tree des Gruppenswitches GS42 zu sehen. Da wie bereits erwähnt Gruppe 5 bereits fertig abgebaut hat, sind in dieser Grafik keine geblockten Interfaces zu sehen.

```
GS42>show span

VLAN0190
  Spanning tree enabled protocol ieee
  Root ID    Priority    190
            Address    b8be.bfbc.9d80
            Cost        38
            Port        1 (GigabitEthernet1/0/1)
            Hello Time   2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

  Bridge ID  Priority    32958 (priority 32768 sys-id-ext 190)
            Address    0062.ecc1.8500
            Hello Time   2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
            Aging Time   300 sec

Interface    Role  Sts Cost      Prio.Nbr Type
-----
Gi1/0/1      Root FWD 19        128.1   P2p
Gi1/0/2      Desg FWD 4         128.2   P2p
Gi1/0/24     Desg FWD 4         128.24  P2p

GS42>
```

Abbildung 10: GS42 show spanning-tree

5.3 GR41

Folglich sind die Routen (IPv4 & IPv6) von GR41 und ein ping zu GR42 zu sehen. Die Routen zeigen die direkt verbundenen Geräte, die statisch Konfigurierten Routen, wie auch die durch OSPF vom GS42 gelernten Routen.

```
GR41#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       I - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, I - ISIS
       a - application route
       + - replicated route, % - next hop override, p - overrides from PFR

Gateway of last resort is 185.252.73.113 to network 0.0.0.0

S* 0.0.0.0/0 [1/0] via 185.252.73.113
   185.252.0.0/16 is variably subnetted, 6 subnets, 2 masks
C    185.252.73.112/30 is directly connected, GigabitEthernet0/0.190
L    185.252.73.114/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0.190
C    185.252.73.116/30 is directly connected, GigabitEthernet0/1.110
L    185.252.73.117/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1.110
C    185.252.73.120/30 is directly connected, GigabitEthernet0/1.120
L    185.252.73.121/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1.120
GR41#show ipv6 route
IPv6 Routing Table - default - 8 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, U - Per-user Static route
       B - BGP, R - RIP, M - MHRP, I1 - ISIS L1
       I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary, D - EIGRP
       EX - EIGRP external, ND - ND Default, NDp - ND Prefix, DCE - Destination
       NDr - Redirect, RL - RPL, O - OSPF Intra, OI - OSPF Inter
       OE1 - OSPF ext 1, OE2 - OSPF ext 2, ON1 - OSPF NSSA ext 1
       ON2 - OSPF NSSA ext 2, a - Application
S ::0 [1/0]
   via 2A0C:2343:0:40::1
C 2A0C:2343:0:40::64 [0/0]
   via GigabitEthernet0/0.190, directly connected
L 2A0C:2343:0:40::2/128 [0/0]
   via GigabitEthernet0/0.190, receive
C 2A0C:2343:0:41::64 [0/0]
   via GigabitEthernet0/1.110, directly connected
L 2A0C:2343:0:41::1/128 [0/0]
   via GigabitEthernet0/1.110, receive
C 2A0C:2343:0:42::64 [0/0]
   via GigabitEthernet0/1.120, directly connected
L 2A0C:2343:0:42::1/128 [0/0]
   via GigabitEthernet0/1.120, receive
L FE00::8 [0/0]
   via Null0, receive
GR41#
```

Abbildung 11: GR41 show route (IPv4 & IPv6)

```
GR41#ping 185.252.73.113
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 185.252.73.113, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/1/1 ms
GR41#ping 2A0C:2343:0:40::1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2A0C:2343:0:40::1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/2/8 ms
GR41#
```

Abbildung 12: GR42 ping GR42

5.4 GR42

Folglich sind die Routen (IPv4 & IPv6) von GR42 zu sehen. Die Routen zeigen die direkt verbundenen Geräte, die statisch Konfigurierten Routen, wie auch die OSPF Routen.

```
GR42#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       I - IS-IS, su - IS-IS summary, LI - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, I - ISIS
       a - application route
       * - replicated route, % - next hop override, p - overrides from PPP

Gateway of last resort is not set

185.252.0.0/16 is variably subnetted, 15 subnets, 3 masks
C       185.252.73.0/28 is directly connected, GigabitEthernet0/0.190
L       185.252.73.4/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0.190
L       185.252.73.64/28 [1/0] via 185.252.73.1
S       185.252.73.80/28 [1/0] via 185.252.73.2
S       185.252.73.96/28 [1/0] via 185.252.73.3
C       185.252.73.112/30 is directly connected, GigabitEthernet0/1.190
L       185.252.73.113/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1.190
O       185.252.73.116/30
         [110/2] via 185.252.73.114, 00:45:10, GigabitEthernet0/1.190
O       185.252.73.120/30
         [110/2] via 185.252.73.114, 00:45:10, GigabitEthernet0/1.190
S       185.252.73.128/28 [1/0] via 185.252.73.5
S       185.252.73.144/28 [1/0] via 185.252.73.6
S       185.252.73.160/28 [1/0] via 185.252.73.7
S       185.252.73.176/28 [1/0] via 185.252.73.8
S       185.252.73.192/28 [1/0] via 185.252.73.9
S       185.252.73.208/28 [1/0] via 185.252.73.10
GR42#
```

Abbildung 13: GR42 show route (IPv4)

```
GR42#show ipv6 route
IPv6 Routing Table - default - 16 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, U - Per-user Static route
       B - BGP, R - RIP, I1 - ISIS I1, I2 - ISIS I2
       IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary, D - EIGRP, EX - EIGRP external
       ND - ND Default, NDP - ND Prefix, DCE - Destination, NDR - Redirect
       RL - RPL, O - OSPF Intra, OI - OSPF Inter, OE1 - OSPF ext 1
       OE2 - OSPF ext 2, ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2
       a - Application
C       2A0C:2343::/64 [0/0]
       via GigabitEthernet0/0.190, directly connected
L       2A0C:2343::4/128 [0/0]
       via GigabitEthernet0/0.190, receive
S       2A0C:2343:0:10::/62 [1/0]
       via 2A0C:2343::1
S       2A0C:2343:0:20::/62 [1/0]
       via 2A0C:2343::2
S       2A0C:2343:0:30::/62 [1/0]
       via 2A0C:2343::3
C       2A0C:2343:0:40::/64 [0/0]
       via GigabitEthernet0/1.190, directly connected
L       2A0C:2343:0:40::1/128 [0/0]
       via GigabitEthernet0/1.190, receive
O       2A0C:2343:0:41::/64 [110/2]
       via FE80::2F6:63FF:FE7D:1900, GigabitEthernet0/1.190
O       2A0C:2343:0:42::/64 [110/2]
       via FE80::2F6:63FF:FE7D:1900, GigabitEthernet0/1.190
S       2A0C:2343:0:50::/62 [1/0]
       via 2A0C:2343::5
S       2A0C:2343:0:60::/62 [1/0]
       via 2A0C:2343::6
S       2A0C:2343:0:70::/62 [1/0]
       via 2A0C:2343::7
S       2A0C:2343:0:80::/62 [1/0]
       via 2A0C:2343::8
S       2A0C:2343:0:90::/62 [1/0]
       via 2A0C:2343::9
S       2A0C:2343:0:A0::/62 [1/0]
       via 2A0C:2343::A
L       FF00::/8 [0/0]
       via Null0, receive
GR42#
```

Abbildung 14: GR42 show route (IPv4)