

CCNA2-SRWE

Integratie Oefening

Xander P

Januari 27, 2025

1.Doel

Het doel van dit labo was het ontwerpen en implementeren van een netwerk met meerdere VLAN's. Daarin dienen we de technieken en kennis te gebruiken die we leerden in CCNA 1 Introduction to networks, en CCNA 2 Switching, Routing, and Wireless Essentials. In deze integratie oefening gingen we dus verder met subnetten en systeem configuratie zoals we zagen in CCNA 1 maar daarnaast kwamen verdergaande onderwerpen en technieken zoals Spanning tree protocol, VLAN's, Trunking, Etherchannel, Etc. aan bod.

Ook was dit labo een mooie oefening op troubleshooting. Waar ik een groot deel van mijn tijd mee bezig ben geweest.

2.IP Adressering en Schema's

Op basis van mijn plaats in het lokaal werd mij een bepaalde IP range toegekend waarin ik diende te werken. Voor mij was dat de range voor Cursist 3:

172.19.14.0/24 2003:0:14::/48 Waar in het subnet voor Staff 10 IP adressen beschikbaar moesten zijn en in het IP voor Studenten 60.

IP-configuratie tabel

Apparaat	Interface	IPv4 Adres	Subnetmask	Gateway	DNS	IPv6 (CIDR)
Rtr1	G0/0/0	172.19.14.105	255.255.255.252	N/A	N/A	2003:0:14:1::1/64
Rtr1	G0/0/1.100	172.19.14.65	255.255.255.240	N/A	N/A	2003:0:14:100::1/64
Rtr1	G0/0/1.200	172.19.14.1	255.255.255.192	N/A	N/A	2003:0:14:200::1/64
Rtr2	G0/0/0	172.19.14.106	255.255.255.252	172.19.14.105	N/A	2003:0:14:1::2/64
Rtr2	G0/0/1	DHCP (Backbone)	N/A	N/A	N/A	N/A
SW1	Vlan 500	172.19.14.98	255.255.255.248	172.19.14.97	N/A	2003:0:14:500::2/64
SW2	Vlan 500	172.19.14.99	255.255.255.248	172.19.14.97	N/A	2003:0:14:500::3/64
PC1	NIC	DHCP	DHCP	172.19.14.65	8.8.8.8	2003:0:14:100::/64
PC2	NIC	DHCP	DHCP	172.19.14.1	8.8.8.8	2003:0:14:200::/64

Subnetting tabel

Netwerk (VLAN)	Host vereiste	Netwerkadres	Bruikbaar IP-bereik	Broadcast	CIDR
VLAN 200 (Students)	60	172.19.14.0	172.19.14.1 - 172.19.14.62	172.19.14.63	/26
VLAN 100 (Staff)	10	172.19.14.64	172.19.14.65 - 172.19.14.78	172.19.14.79	/28
VLAN 10 (Native)	0	172.19.14.80	172.19.14.81 - 172.19.14.94	172.19.14.95	/28
VLAN 500 (Mgmt)	Switch SVI	172.19.14.96	172.19.14.97 - 172.19.14.102	172.19.14.103	/29
Rtr1-Rtr2 Link	2	172.19.14.104	172.19.14.105 - 172.19.14.106	172.19.14.107	/30

3.Verificatie- en Connectiviteitstests

Aan de hand van verschillende screenshots toon ik de connectiviteit en verschillende vereisten van deze opdracht aan. Sommige screenshots zijn echter te groot om in dit document te verwerken. Voor dergelijke screenshot verwijs ik u graag naar de documentatie en bijlagen. Daar kunt u alle screenshots vinden. En meer voor wie echt geïnteresseerd is.

Eindapparaat IP-configuratie (DHCP)

De screenshots van ipconfig all op PC1 en PC2 tonen aan dat de DHCP-pools op Rtr2 correct werken via de DHCP-relay op Rtr1.

Switching en Redundantie

- EtherChannel: Het commando show etherchannel summary bevestigt dat de verbinding tussen SW1 en SW2 actief is via LACP (Protocol: LACP, Status: SU).

```
SW1#show etherchannel summary
Flags: D - down          P - bundled in port-channel
       I - stand-alone  s - suspended
       H - Hot-standby (LACP only)
       R - Layer3       S - Layer2
       U - in use       f - failed to allocate aggregator

       M - not in use, minimum links not met
       u - unsuitable for bundling
       w - waiting to be aggregated
       d - default port

Number of channel-groups in use: 1
Number of aggregators:          1

Group  Port-channel  Protocol    Ports
-----+-----+-----+-----
1      Po1(SU)        LACP        Fa0/21(P)  Fa0/22(P)  Fa0/23(P)
                        Fa0/24(P)
```

- VLAN status: De show vlan output toont dat de poorten Fa0/10 en Fa0/18 in de juiste VLAN's (100 en 200) staan en dat ongebruikte poorten in de 'Garbage' VLAN 999 zijn geplaatst.

```
SW1#show vlan
```

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Gi0/2
10	native	active	
100	staff	active	Fa0/10
200	students	active	
500	management	active	
999	garbage	active	Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4 Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8 Fa0/9, Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13 Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17 Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20
1002	fddi-default	act/unsup	
1003	token-ring-default	act/unsup	
1004	fddinet-default	act/unsup	
1005	trnet-default	act/unsup	

```
SW2#show vlan
```

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Gi0/1, Gi0/2
10	native	active	
100	staff	active	
200	students	active	Fa0/18
500	management	active	
999	garbage	active	Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4 Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8 Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12 Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16 Fa0/17, Fa0/19, Fa0/20
1002	fddi-default	act/unsup	
1003	token-ring-default	act/unsup	
1004	fddinet-default	act/unsup	
1005	trnet-default	act/unsup	

- Trunking: show interfaces trunk laat zien dat de native VLAN 10 correct is geconfigureerd op de Port-channel en de link naar Rtr1.

```
SW1#show interfaces trunk
```

Port	Mode	Encapsulation	Status	Native vlan
Gi0/1	on	802.lq	trunking	10
Pol	on	802.lq	trunking	10

Port	Vlans allowed on trunk
Gi0/1	1-4094
Pol	10,100,200,500

Port	Vlans allowed and active in management domain
Gi0/1	1,10,100,200,500,999
Pol	10,100,200,500

Port	Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Gi0/1	1,10,100,200,500,999
Pol	10,100,200,500

```
SW1#
```

Routingstabellen

- Rtr1: De routingstabel toont direct verbonden routes voor alle subinterfaces en een statische default route naar Rtr2.

```
Rtr1#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, l - LISP
       a - application route
       + - replicated route, % - next hop override, p - overrides from PfR

Gateway of last resort is 172.19.14.106 to network 0.0.0.0

S*    0.0.0.0/0 [1/0] via 172.19.14.106
      172.19.0.0/16 is variably subnetted, 10 subnets, 5 masks
C      172.19.14.0/26 is directly connected, GigabitEthernet0/0/1.200
L      172.19.14.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0/1.200
C      172.19.14.64/28 is directly connected, GigabitEthernet0/0/1.100
L      172.19.14.65/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0/1.100
C      172.19.14.80/28 is directly connected, GigabitEthernet0/0/1.10
L      172.19.14.81/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0/1.10
C      172.19.14.96/29 is directly connected, GigabitEthernet0/0/1.500
L      172.19.14.97/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0/1.500
C      172.19.14.104/30 is directly connected, GigabitEthernet0/0/0
L      172.19.14.105/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0/0
Rtr1#
```

- Rtr2: Bevat specifieke statische routes voor de VLAN's van Rtr1 (172.19.14.0/26, etc.) om retourverkeer mogelijk te maken.

```
Rtr2#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, l - LISP
       a - application route
       + - replicated route, % - next hop override, p - overrides from PfR

Gateway of last resort is 172.16.1.1 to network 0.0.0.0

S*    0.0.0.0/0 [254/0] via 172.16.1.1
      172.16.0.0/16 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C      172.16.1.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0/1
L      172.16.1.69/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0/1
      172.19.0.0/16 is variably subnetted, 6 subnets, 5 masks
S      172.19.14.0/26 [1/0] via 172.19.14.105
S      172.19.14.64/28 [1/0] via 172.19.14.105
S      172.19.14.80/28 [1/0] via 172.19.14.105
S      172.19.14.96/29 [1/0] via 172.19.14.105
C      172.19.14.104/30 is directly connected, GigabitEthernet0/0/0
L      172.19.14.106/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0/0
Rtr2#
```

Beveiliging

- Port Security: Op SW1 is port security statisch geconfigureerd met een "shutdown" violation. Op SW2 is dit dynamisch via "sticky" met een "restrict" violation.

```
SW1#show port-security interface fa0/10
Port Security           : Enabled
Port Status             : Secure-up
Violation Mode          : Shutdown
Aging Time              : 0 mins
Aging Type              : Absolute
SecureStatic Address Aging : Disabled
Maximum MAC Addresses   : 1
Total MAC Addresses     : 1
Configured MAC Addresses : 0
Sticky MAC Addresses    : 1
Last Source Address:Vlan : 901b.0e06.117e:100
Security Violation Count : 0
```

```
SW2#show port-security interface fa0/18
Port Security           : Enabled
Port Status             : Secure-up
Violation Mode          : Restrict
Aging Time              : 0 mins
Aging Type              : Absolute
SecureStatic Address Aging : Disabled
Maximum MAC Addresses   : 2
Total MAC Addresses     : 1
Configured MAC Addresses : 0
Sticky MAC Addresses    : 1
Last Source Address:Vlan : b827.ebb4.f88c:200
Security Violation Count : 0
```

- DHCP Snooping: De show IP dhcp snooping binding tabel op de switches bevestigt dat enkel legitieme DHCP-pakketten worden toegelaten op untrusted poorten.
- BPDU Guard: BPDU guard is geactiveerd op alle PortFast interfaces om loops door onbevoegde switches te voorkomen.

4. Connectiviteitstests

Succesvolle pings tussen PC1 en PC2 bewijzen dat Inter-VLAN routing en de static routes tussen de routers correct functioneren.

```
C:\Windows\system32>ping 172.19.14.6

Pinging 172.19.14.6 with 32 bytes of data:
Reply from 172.19.14.6: bytes=32 time<1ms TTL=63
Reply from 172.19.14.6: bytes=32 time<1ms TTL=63
Reply from 172.19.14.6: bytes=32 time<1ms TTL=63
Reply from 172.19.14.6: bytes=32 time<1ms TTL=63

Ping statistics for 172.19.14.6:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

```
raspi@raspberrypi:~$ ping 172.19.14.69
PING 172.19.14.69 (172.19.14.69) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 172.19.14.69: icmp_seq=1 ttl=127 time=0.794 ms
64 bytes from 172.19.14.69: icmp_seq=2 ttl=127 time=0.762 ms
64 bytes from 172.19.14.69: icmp_seq=3 ttl=127 time=0.734 ms
64 bytes from 172.19.14.69: icmp_seq=4 ttl=127 time=0.736 ms
64 bytes from 172.19.14.69: icmp_seq=5 ttl=127 time=0.697 ms
64 bytes from 172.19.14.69: icmp_seq=6 ttl=127 time=0.693 ms
64 bytes from 172.19.14.69: icmp_seq=7 ttl=127 time=0.688 ms
64 bytes from 172.19.14.69: icmp_seq=8 ttl=127 time=0.686 ms
64 bytes from 172.19.14.69: icmp_seq=9 ttl=127 time=0.678 ms
64 bytes from 172.19.14.69: icmp_seq=10 ttl=127 time=0.712 ms
```

Hieronder toon ik voor de volledigheid alle Ping's getest vanaf R2.
Voor meer verwijst ik graag naar de bijlagen.

```
Rtr2#!ping vlan 200 gateway
Rtr2#ping 172.19.14.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.19.14.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/1/1 ms
Rtr2#
Rtr2#
Rtr2#!ping vlan 100 gateway
Rtr2#ping 172.19.14.65
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.19.14.65, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/1/1 ms
Rtr2#
Rtr2#
Rtr2#!ping SW1 management
Rtr2#ping 172.19.14.98
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.19.14.98, timeout is 2 seconds:
.!!!!
Success rate is 80 percent (4/5), round-trip min/avg/max = 1/1/2 ms
Rtr2#
Rtr2#
Rtr2#!ping SW management
Rtr2#ping 172.19.14.99
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.19.14.99, timeout is 2 seconds:
.!!!!
Success rate is 80 percent (4/5), round-trip min/avg/max = 1/1/4 ms
Rtr2#
Rtr2#
Rtr2#!ping PC1
Rtr2#ping 172.19.14.69
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.19.14.69, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/1/1 ms
Rtr2#
Rtr2#
Rtr2#!ping PC2
Rtr2#ping 172.19.14.6
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.19.14.6, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/1/1 ms
Rtr2#
```

5. Conclusie

Het netwerk is succesvol geïmplementeerd volgens de specificaties.
Voor meer bijlagen zoals de Show running config text van R1, R2, SW1, SW2 en meer screenshots verwijst ik graag opnieuw naar de bestanden in bijlage.
Ik leer hieruit het belang van elk getypt commando dubbel checken. Het is heel gemakkelijk om een IP per ongeluk verkeerd te typen. Het is zeer moeilijk om bepaalde typo's achteraf te vinden terwijl het netwerk daardoor niet werkt.
Ik ben verschillende keren gewoon opnieuw begonnen