

CCNA1-ITN Integratie-oefening

Xander P

August 8, 2025

1. Doel

Het doel van dit labo was het ontwerpen en implementeren van een klein netwerk waarbij alle onderwerpen uit de ITN-cursus aan bod komen. Onderwerpen zoals netwerkontwerp, subnetting, apparaatconfiguratie, statische routing en probleemoplossing met tools zoals ping en Wireshark.

2. IP-adressering Schema

Op basis van de fysieke plaats in het lokaal wordt bepaald dat ik de ip-range en subnet vereisten voor **Cursist 3** dien te gebruiken.

Cursist 3: IPv4 172.19.14.0/24 IPv6 2003:0:E::/48

Netw1: 24 users Netw2: 8 users Netw3: 11 users

De netwerken 172.19.14.0/24 en 2003:0:E::/48 zijn gesubnet conform de vereisten.

IPv4 Subnetting Tabel

		Ipv4		Ipv6
	hosts?	Network address	Broadcast address	Network address
netwerk 1	24	172.19.14.0/27	172.19.14.31	2003:0:E::/64
netwerk 2	8	172.19.14.32/28	172.19.14.47	2003:0:E:1::/64
netwerk 3	11	172.19.14.48/28	172.19.14.63	2003:0:E:2::/64

Apparaat IP-configuratie Tabel

	Ipv4 address	Subnetmask	Default gateway	Ipv6 address in CIDR
PC-A	172.19.14.3	255.255.255.224	172.19.14.1	2003:0:E::30/64
PC-B	172.19.14.51	255.255.255.240	172.19.14.49	2003:0:E:2::30/64
Sw-A Vlan 1	172.19.14.2	255.255.255.224	172.19.14.1	2003:0:E::20/64
Sw-B Vlan 1	172.19.14.50	255.255.255.240	172.19.14.49	2003:0:E:2::20/64
Rtr-A G0/0/0	172.19.14.1	255.255.255.224		2003:0:E::10/64
Rtr-A G0/0/1	172.19.14.33	255.255.255.240		2003:0:E:1::10/64
Rtr-B G0/0/0	172.19.14.34	255.255.255.240		2003:0:E:1::20/64
Rtr-B G0/0/1	172.19.14.49	255.255.255.240		2003:0:E:2::10/64

3. Verificatie- en Connectiviteitstests

Ter verificatie heb ik steekproefsgewijs screenshots gemaakt om de configuratie te illustreren. Voor meer screenshots verwijs ik u graag naar de bijlage bij dit document.

Eindapparaat IP-configuratie

```
Ethernet adapter Ethernet:

Connection-specific DNS Suffix . :
Description . . . . . : Intel(R) Ethernet Connection (11) I219-LM
Physical Address . . . . . : 80-E8-2C-E3-3E-2A
DHCP Enabled. . . . . : No
Autoconfiguration Enabled . . . . . : Yes
IPv6 Address. . . . . : 2003:0:e::30(Preferred)
IPv6 Address. . . . . : 2003:0:e:0:324:6312:b5dc:88be(Preferred)
Temporary IPv6 Address. . . . . : 2003:0:e:0:b1a6:a59:f8da:36a3(Preferred)
Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::6eb8:5bf7:e1eb:4069%15(Preferred)
IPv4 Address. . . . . : 172.19.14.3(Preferred)
Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.224
Default Gateway . . . . . :
                           2003:0:e::10
                           172.19.14.1
DNS Servers . . . . . : 2001:486:486::8888
                           8.8.8.8
NetBIOS over Tcpip. . . . . : Enabled
```

De screenshot hierboven toont de statische IP-configuratie voor PC-A, die bevestigt dat 172.19.14.3/27 en 2003:0:E::30/64 zijn geconfigureerd.

Windows Firewall configuratie

Ik heb deze uitzonderingen in de firewall gecreëerd om ICMP-verkeer (Internet Control Message Protocol) toe te staan. De ping-opdracht gebruikt ICMP om de connectiviteit tussen apparaten te testen. Zonder deze regels zou de firewall de ping-pakketten blokkeren, waardoor PC-A en PC-B elkaar niet konden bereiken. Dit is een cruciale stap om de end-to-end connectiviteit in het netwerk te kunnen verifiëren.

Naam	Profiel	Protocol	Ingeschakeld	Bewerking
✓ Ping allow IPv4	Alle	ICMPv4	Ja	Toestaan
✓ Ping allow IPv6	Alle	ICMPv6	Ja	Toestaan

Router- en Switchstatus

De commando's show IP interface brief en show IPv6 interface brief op Rtr-A bevestigen dat de interfaces G0/0/0 en G0/0/1 zijn geconfigureerd met de juiste IPv4- en IPv6-adressen en in de "up/up" status staan.

```
Rtr-A#show ip interface brief
Interface          IP-Address      OK? Method Status          Protocol
GigabitEthernet0/0/0 172.19.14.1    YES NVRAM  up           up
GigabitEthernet0/0/1 172.19.14.33   YES NVRAM  up           up
Serial0/1/0         unassigned     YES NVRAM  administratively down down
Serial0/1/1         unassigned     YES NVRAM  administratively down down
GigabitEthernet0     unassigned     YES NVRAM  administratively down down
Rtr-A#
```

```
Rtr-A#show ipv6 interface brief
GigabitEthernet0/0/0  [up/up]
  FE80:::
  2003:0:E::10
GigabitEthernet0/0/1  [up/up]
  FE80:::
  2003:0:E:1::10
Serial0/1/0          [administratively down/down]
  unassigned
Serial0/1/1          [administratively down/down]
  unassigned
GigabitEthernet0     [administratively down/down]
  unassigned
Rtr-A#
```

De show interfaces status output op Sw-A bevestigt dat Fa0/5 is verbonden met PC-A en Fa0/6 met Rtr-A, en dat alle andere ongebruikte poorten in de "disabled" status staan.

```
Sw-A#show interfaces status
Port      Name          Status      Vlan      Duplex  Speed Type
Fa0/1     not in use, admini disabled  1        auto    auto  10/100BaseTX
Fa0/2     not in use, admini disabled  1        auto    auto  10/100BaseTX
Fa0/3     not in use, admini disabled  1        auto    auto  10/100BaseTX
Fa0/4     not in use, admini disabled  1        auto    auto  10/100BaseTX
Fa0/5     connected       1        a-full  a-100 10/100BaseTX
Fa0/6     connected       1        a-full  a-100 10/100BaseTX
Fa0/7     not in use, admini disabled  1        auto    auto  10/100BaseTX
Fa0/8     not in use, admini disabled  1        auto    auto  10/100BaseTX
Fa0/9     not in use, admini disabled  1        auto    auto  10/100BaseTX
Fa0/10    not in use, admini disabled  1        auto    auto  10/100BaseTX
Fa0/11    not in use, admini disabled  1        auto    auto  10/100BaseTX
Fa0/12    not in use, admini disabled  1        auto    auto  10/100BaseTX
Fa0/13    not in use, admini disabled  1        auto    auto  10/100BaseTX
Fa0/14    not in use, admini disabled  1        auto    auto  10/100BaseTX
Fa0/15    not in use, admini disabled  1        auto    auto  10/100BaseTX
Fa0/16    not in use, admini disabled  1        auto    auto  10/100BaseTX
```

Routingtabellen

De output van show ip route op Rtr-A toont een statische route voor 172.19.14.48/28 via het next-hop IP 172.19.14.34.

```
Rtr-A#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 not set

      172.19.0.0/16 is variably subnetted, 5 subnets, 3 masks
C        172.19.14.0/27 is directly connected, GigabitEthernet0/0/0
L        172.19.14.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0/0
C        172.19.14.32/28 is directly connected, GigabitEthernet0/0/1
L        172.19.14.33/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0/1
S        172.19.14.48/28 [1/0] via 172.19.14.34
Rtr-A#
```

De IPv6-routingtabel toont een vergelijkbare statische route voor het externe IPv6-subnet.

```
Rtr-A#show ipv6 route
IPv6 Routing Table - default - 6 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, U - Per-user Static route
      B - BGP, R - RIP, H - NHRP, 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
C  2003:0:E::/64 [0/0]
    via GigabitEthernet0/0/0, directly connected
L  2003:0:E::10/128 [0/0]
    via GigabitEthernet0/0/0, receive
C  2003:0:E:1::/64 [0/0]
    via GigabitEthernet0/0/1, directly connected
L  2003:0:E:1::10/128 [0/0]
    via GigabitEthernet0/0/1, receive
S  2003:0:E:2::/64 [1/0]
    via 2003:0:E:1::20
L  FF00::/8 [0/0]
    via Null0, receive
Rtr-A#
```

Connectiviteitstests

Een succesvolle ping van PC-A naar PC-B, IPv4, IPv6 bevestigen end-to-end connectiviteit over het netwerk. Alle apparaten waren bereikbaar via ping zoals vereist. Opnieuw verwijst ik graag naar de bijlagen voor screenshots van elke ping test.

```
C:\Administrator: Opdrachtprompt  
C:\Windows\System32>rem PC A ping naar PC-B  
C:\Windows\System32>ping 172.19.14.51  
  
Pinging 172.19.14.51 with 32 bytes of data:  
Reply from 172.19.14.51: bytes=32 time=1ms TTL=126  
  
Ping statistics for 172.19.14.51:  
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),  
Approximate round trip times in milli-seconds:  
    Minimum = 1ms, Maximum = 1ms, Average = 1ms  
  
C:\Windows\System32>
```

```
C:\Administrator: Opdrachtprompt  
C:\Windows\System32>rem IPv6 ping van PC-A naar PC-B  
C:\Windows\System32>ping 2003:0:e:2::30  
  
Pinging 2003:0:e:2::30 with 32 bytes of data:  
Reply from 2003:0:e:2::30: time<1ms  
Reply from 2003:0:e:2::30: time=1ms  
Reply from 2003:0:e:2::30: time=1ms  
Reply from 2003:0:e:2::30: time=1ms  
  
Ping statistics for 2003:0:e:2::30:  
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),  
Approximate round trip times in milli-seconds:  
    Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms  
  
C:\Windows\System32>
```

4. Wireshark-analyse

De Wireshark-captures zijn als bijlage aan dit document toegevoegd. Door middel van de captures kunnen we het mechanisme van de traceroute opdracht bestuderen, die gebruik maakt van het Time-To-Live (TTL)-veld in IPv4-pakketten en het Hop-Limit-veld in IPv6-pakketten.

Om de route naar een bestemming te bepalen, verzendt de bronhost een reeks ICMP-pakketten. Het eerste pakket wordt verzonden met een TTL van 1. Wanneer dit pakket de eerste router (de eerste 'hop') bereikt, wordt de TTL met 1 verlaagd tot 0. De router verwijderd het pakket en stuurt een "Time Exceeded"-bericht terug naar de bron. Dit stelt de bronhost in staat om het adres van de eerste router te identificeren.

De bronhost herhaalt dit proces, maar verhoogt de TTL van het volgende pakket naar 2. De eerste router verlaagt de TTL tot 1 en stuurt het pakket door naar de volgende hop. De tweede router verlaagt de TTL tot 0, verwijderd het pakket en stuurt een "Time Exceeded"-bericht terug. Dit gaat door totdat het doelapparaat is bereikt. In plaats van een "Time Exceeded"-bericht, stuurt het doelapparaat een "Echo Reply"-bericht terug, waarmee het proces wordt beëindigd. Dit mechanisme stopt automatisch na een maximum van 30 hops indien de bestemming niet wordt bereikt.

TTL=1

```
Internet Protocol Version 4, Src: 172.19.14.3, Dst: 172.19.14.51
 0100 .... = Version: 4
 .... 0101 = Header Length: 20 bytes (5)
 > Differentiated Services Field: 0x00 (DSCP: CS0, ECN: Not-ECT)
   Total Length: 92
   Identification: 0x5402 (21506)
 > 000. .... = Flags: 0x0
   ...0 0000 0000 0000 = Fragment Offset: 0
 > Time to Live: 1
   Protocol: ICMP (1)
   Header Checksum: 0x0000 [validation disabled]
   [Header checksum status: Unverified]
```

TTL=2

```
Internet Protocol Version 4, Src: 172.19.14.3, Dst: 172.19.14.51
 0100 .... = Version: 4
 .... 0101 = Header Length: 20 bytes (5)
 > Differentiated Services Field: 0x00 (DSCP: CS0, ECN: Not-ECT)
   Total Length: 92
   Identification: 0x5405 (21509)
 > 000. .... = Flags: 0x0
   ...0 0000 0000 0000 = Fragment Offset: 0
 > Time to Live: 2
   Protocol: ICMP (1)
   Header Checksum: 0x0000 [validation disabled]
```

Telnet-analyse

Een Telnet-sessie werd geïnitieerd van PC-A naar Sw-A. Door te filteren op het Telnet-protocol, konden we het wachtwoord in gewone tekst ontdekken dat tijdens het inlogproces werd verzonden. Dit toont de beveiligingskwetsbaarheid van het gebruik van Telnet in plaats van SSH aan.

```
172.19. User Access Verification
172.19.
172.19. Username: ... .....
172.19. ....XTERM..
172.19. ..
172.19. ..
172.19. s
172.19. s
172.19. s
172.19. s
172.19. h
172.19. h
172.19. a
172.19. a
172.19. d
172.19. d
172.19. m
172.19. m
172.19. !
172.19. !
172.19. n
172.19. n

= Syn:
= Fin:
....AP

w size:
ing fac
[unveri
Unveri

] Password:
L000 se 55HAdm!n2025
Sw-B>
```

SSH Connectie

De SSH-verbinding is vastgesteld. De screenshot toont dat de gebruiker is ingelogd via SSH. Voor screen shots van SSH verbinding naar andere toestellen verwijst ik graag naar de bijlagen.

```
Rtr-A#who
Line      User      Host(s)          Idle      Location
*866 vty 0  sshadmin  idle           00:00:00  172.19.14.3

Interface    User      Mode      Idle      Peer Address
Rtr-A#
```

HTTP

Omdat HTTP-verbindingen onveilig zijn, is het belangrijk om deze optie uit te schakelen. De screenshot toont aan dat een HTTP-verbinding niet wordt geaccepteerd.



Conclusie

Op basis van de verificatietesten, de routeringsprotocollen en de analyses van de netwerkverbindingen, concludeer ik dat de volledige configuratie succesvol is afgerond. De bijgevoegde screenshots en de analyse van de data vormen het bewijs dat het netwerk conform de specificaties is gebouwd. Dit was een leuke alles omvattende oefening waarbij ik verschillende malen met de handen in de haren zat, wat dus ook mijn probleem oplossende vaardigheden wat trainde.