

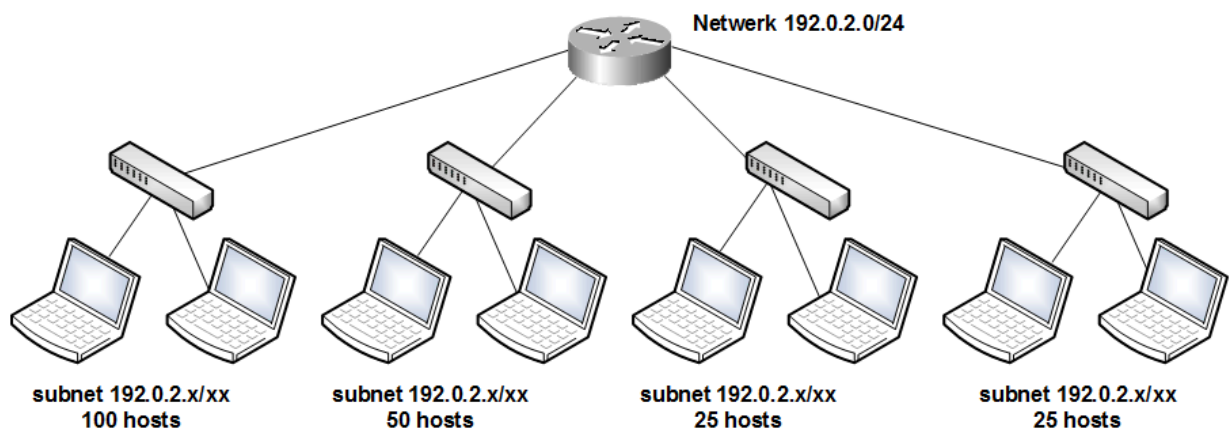
Hoofdstuk 1: Routing concepts

Oefening 1: Routing met één router in Packet Tracer

Koppel vier klasvolle netwerken aan elkaar met een router. Stel op de vier routerpoorten het eerste IP-adres van elk adresbereik in en zorg ervoor dat dit adres als default gateway staat ingesteld bij de respectievelijke hosts. Controleer de werking. Kies de Generic Router en voeg twee maal de module PT-ROUTER-NM-1CGE toe zodat er vier gigabitpoorten zijn.

Oefening 2: Routing met één router met subnetten in Packet Tracer

Koppel vier klasloze subnetten netwerken aan elkaar met een router. Je hebt voor het hele netwerk dus enkel 192.0.2.0/24 ter beschikking. Stel op de vier routerpoorten het eerste IP-adres van elk subnet in en zorg ervoor dat dit adres als default gateway staat ingesteld bij de respectievelijke hosts. Kies de Generic Router en voeg twee maal de module PT-ROUTER-NM-1CGE toe zodat er vier gigabitpoorten zijn. Controleer de werking.

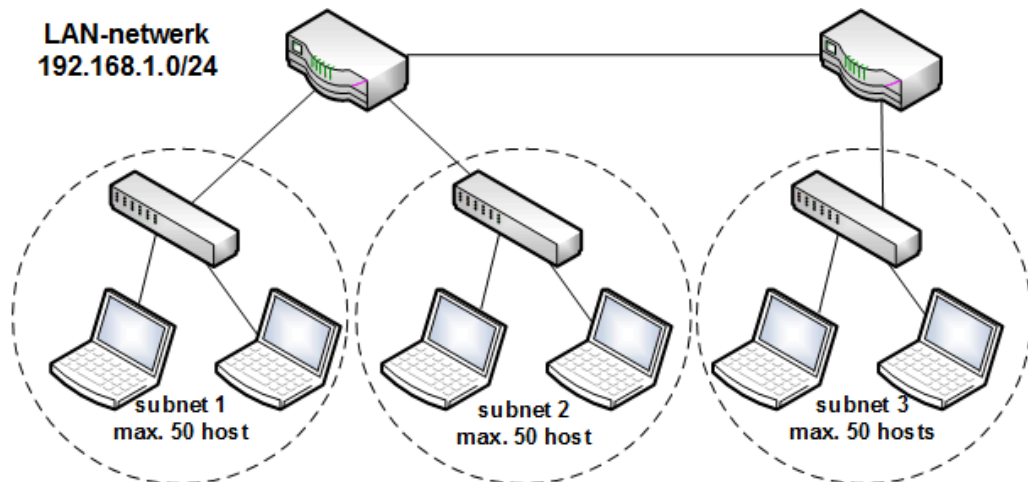


Hoofdstuk 2: Static Routing

Oefening 1: Indirect routing met subnetten in Packet Tracer

Bouw onderstaand netwerk in Packet Tracer.

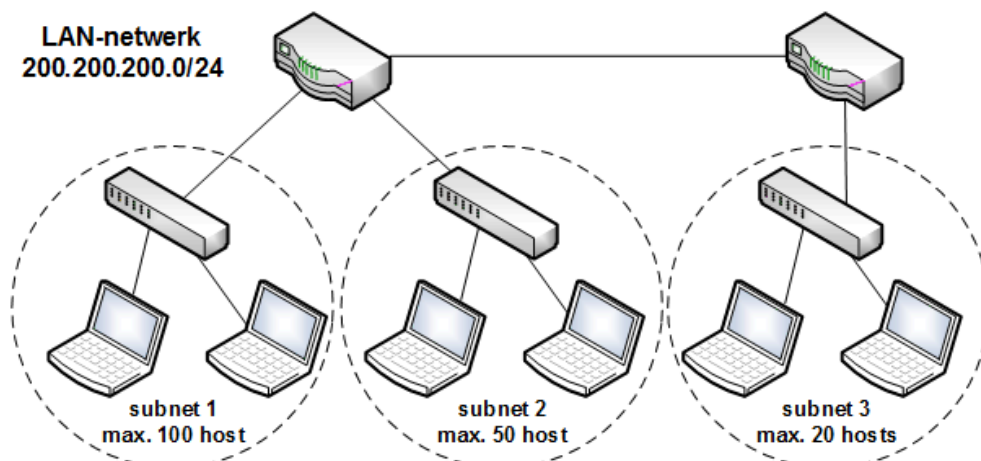
- Het netwerk bestaat uit drie subnetwerken met elk 50 computers
- Verbind de netwerken met twee routers. Een router maakt dus deel uit van twee subnetten en de andere van één subnet.
- Configureer alles zodat alle hosts met elkaar kunnen communiceren.
- Je hebt enkel 192.168.1.0/24 ter beschikking.



Oefening 2: Indirect routing met VLSM in Packet Tracer

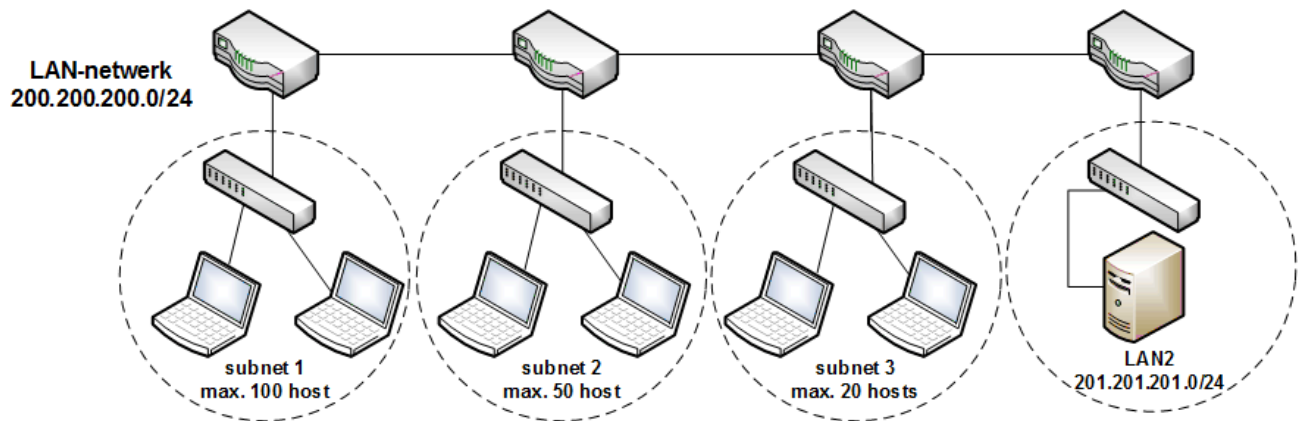
Bouw onderstaand netwerk in Packet Tracer:

- Het netwerk bestaat uit drie subnetwerken (eerste met 100 hosts, tweede met 50 hosts en derde met 20 hosts).
- Verbind de netwerken met twee routers.
- Configureer alles zodat alle hosts met elkaar kunnen communiceren.
- Je hebt enkel 200.200.200.0/24 ter beschikking.



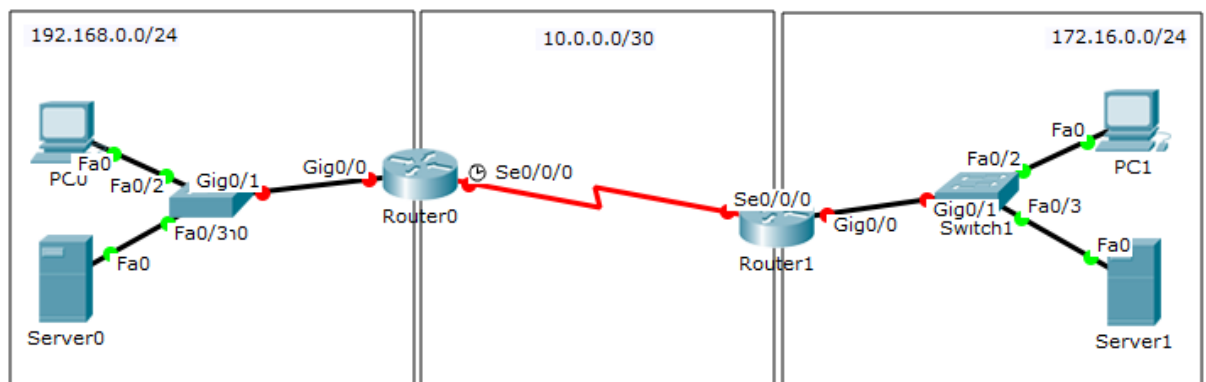
Oefening 3: Indirect routing met VLSM in Packet Tracer/IOS

Breid de voorgaande oefening uit met toegang tot het internet. Plaats een server aan de andere zijde van het internet en controleer of die voor alle hosts van het netwerk bereikbaar is.



Oefening 4: Routing met twee routers in Packet Tracer

1. Start van een lege packet tracer file, en **maak onderstaande figuur**. Gebruik steeds de meeste linkse router (voeg seriële poorten toe) of switch wanneer je een device moet kiezen. Draag ook zorg bij het selecteren van de correcte kabels.



2. De figuur toont twee **LAN's** die met elkaar verbonden zijn via een WAN-netwerk.
 - a. Het linker LAN heeft als netwerknummer 192.168.0.0 /24, en het rechter 172.16.0.0 /24. De WAN-connectie is 10.0.0.0 /30.
 - b. De default gateway van een LAN heeft steeds het eerste vrije IP-adres uit de range. Geef dus de juiste routerinterface het juiste IP-adres, subnetmasker en vergeet hem niet aan te zetten!
 - c. De server van een LAN heeft steeds het laatste vrije IP-adres van de range. Geef de server van iedere LAN het correcte IP-adres, subnetmasker en default gateway
 - d. Geef alle PC's in een LAN een statisch IP (kies een geldige)
 - e. De **WAN-connectie** 10.0.0.0 /30:
 - i. De Router0 interface is de DCE en krijgt het eerste vrije IP-adres. De Router1 interface is DTE en krijgt het laatste vrije IP-adres. Gebruik als clock rate 64000 bps.
3. Configuratie van de **services (daemons)** op een server (doe dit voor beide servers):
 - a. Ga naar de http tab, edit de index.html file, en zet daar een simpele HTML in, zoals '<h1>Welkom op linkse server</h1>', en save
 - b. Test of de PC kan surfen naar de server van zijn LAN
4. **Routing**
 - a. Check de routetabel van iedere router. Je zou steeds twee directly connected networks moeten zien staan (1 LAN en 1 WAN-connectie).
 - b. Om te communiceren over de WAN-link moet de router ook op de hoogte gebracht worden van het andere LAN-netwerk. Dit kan met de default static route (0.0.0.0 /0)

- i. Configureer op beide routers een default static route en gebruik de exit interface
- ii. Check de routetabel. De 0.0.0.0 /0 route moet daar nu in staan
- c. Iedere PC zou nu moeten kunnen surfen naar iedere server. Controleer dit. Indien het niet lukt → troubleshoot!

5. MAC security

- a. Zorg dat op iedere switch MAC-security aanstaat
- b. Zorg dat iedere switchpoort die verbonden is met een PC of server sticky MAC filtering aanstaat (gebruik default options)
- c. Stuur een ping vanuit een PC, en check in de running-config of het MAC adres inderdaad is opgenomen bij die interface
- d. Kopieer de running-config naar de startup-config (check de startup-config), en reboot de switch.

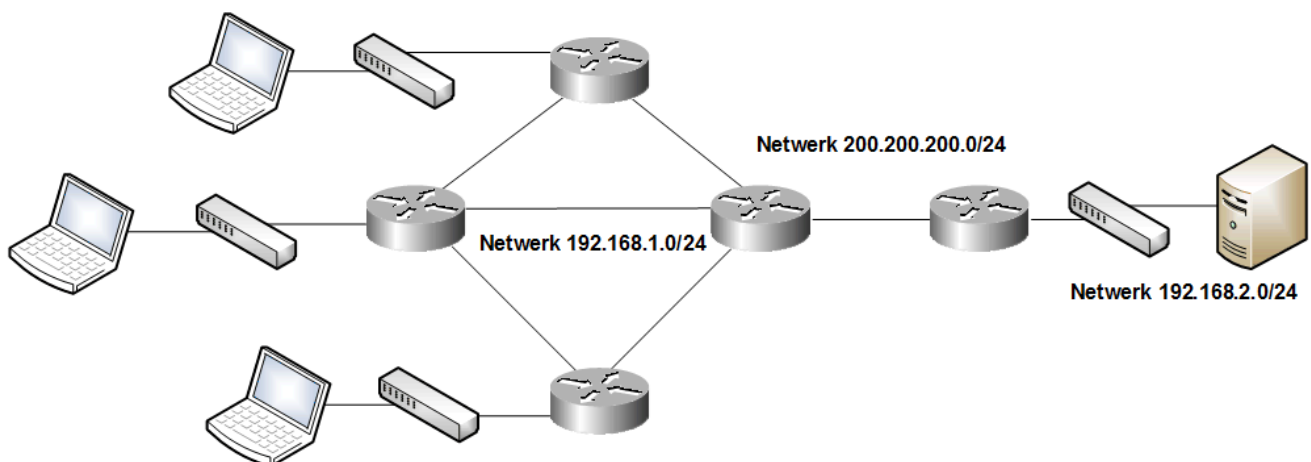
Oefening 5: Meervoudige statische routes in PT

Verbind vier routers met seriële kabels in een vierkant en voorzie ook een dwarse seriële verbinding. Plaats een netwerk achter elke router en breid het netwerk uit met een extra router waarachter een server zit.

Gebruik voor het hele LAN 192.168.1.0/24, voor de WAN-verbinding 200.200.200.0 en voor het netwerk met de server 192.168.2.0/24.

Doe de volledige routerconfiguratie met statische routes en in de command line interface.

Voorzie meervoudige routes en onderzoek welke weg de pakketten nemen. Test de redundantie door een verbinding tussen de routers te verwijderen. Zorg ervoor dat de middelste route enkel genomen wordt als de andere uitgevallen zijn. Gebruik hiervoor een floating static route.

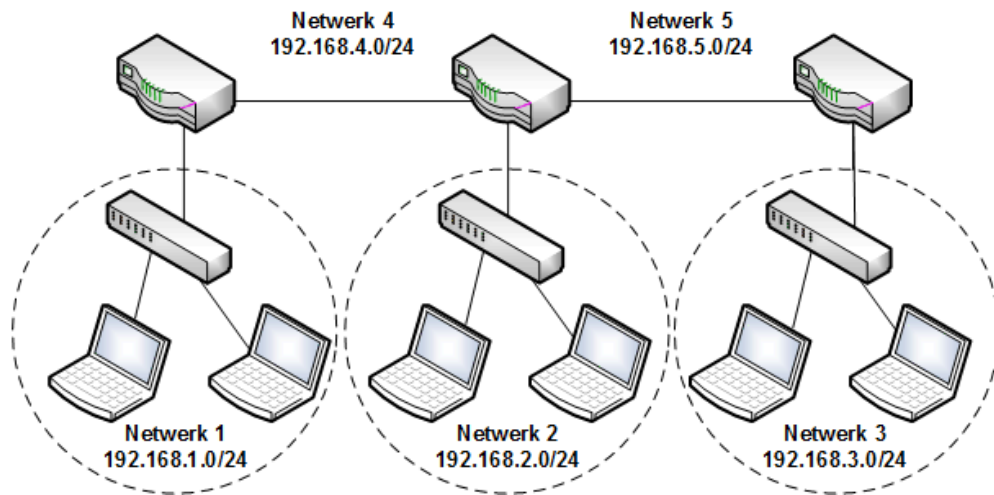


Hoofdstuk 3: Dynamic Routing

3.1. RIP versie 1

Oefening 1: **RIPv1: classful dynamisch routeren**

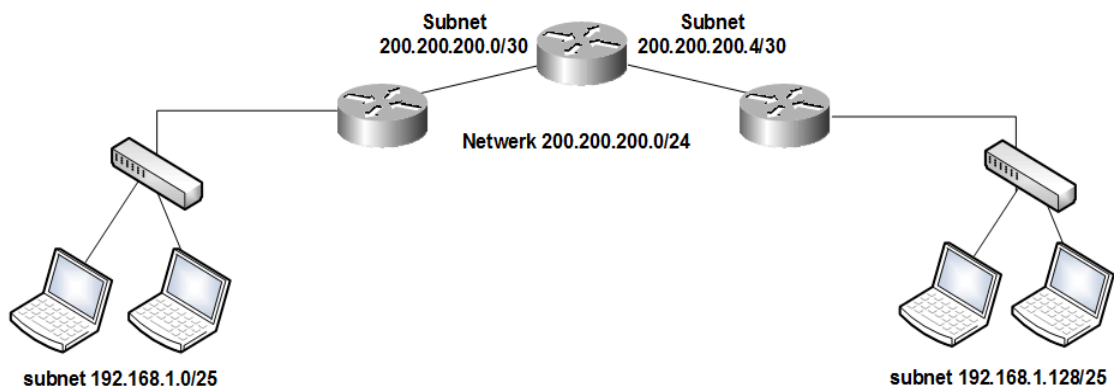
Verbind in Packet Tracer drie klasvolle netwerken met routers. Maak geen gebruik van statische routes, maar configureer RIP versie 1. Onderzoek de routetabellen om een goed inzicht te krijgen in de werking van RIP.



Oefening 2: **RIPv1: classful dynamisch routeren**

Verbind twee subnetten met drie routers en configureer RIPv1. Het netwerk links en rechts zijn onderdelen van het zelfde netwerk, maar telkens een ander subnet. Aangezien dit netwerk gescheiden wordt door een ander netwerk, noemt men dit een niet-samenhangend (discontiguous) netwerk.

Onderzoek de routetabellen om een goed inzicht te krijgen in de werking van RIP. Hieruit zal je merken dat de toegevoegde routes niet de verwachte toevoegingen zijn. Het netwerk zal dus niet werken. RIP versie 1 is immers niet geschikt voor dit soorten netwerken.

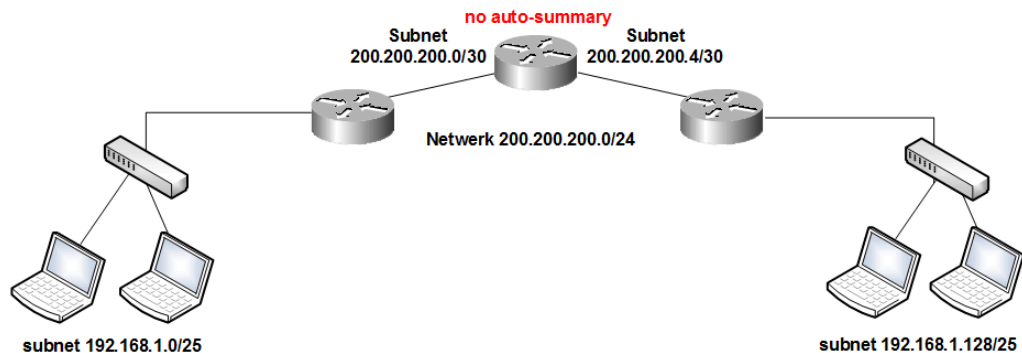


3.2.RIP versie 2

Oefening 3: **RIPv2: classless dynamisch routeren**

Pas bovenstaand netwerk aan door over te stappen op RIP versie 2. Hou rekening met de auto-sommatie van routes (auto-sommatie ter hoogte van de centrale router afzetten).

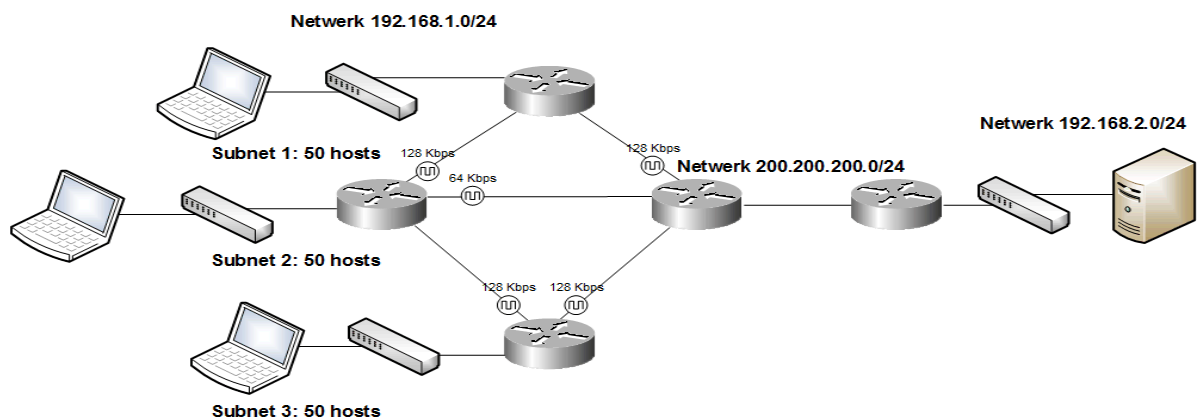
Onderzoek de routetabellen om een goed inzicht te krijgen in de werking van RIPv2.



Oefening 4: **RIPv2: classless dynamisch routeren**

Bouw een netwerk met vier routers en configureer RIPv2. Verwijder routes om de werking te controleren.

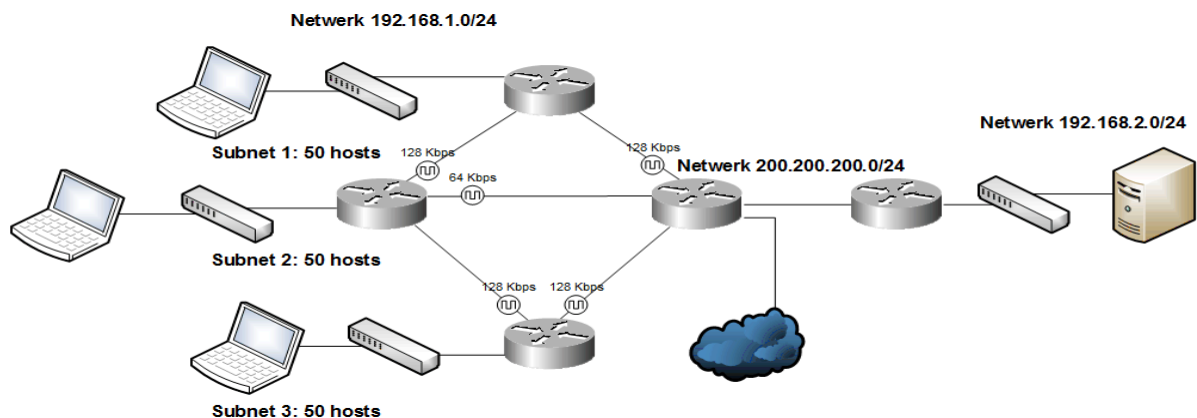
Verbind dit netwerk aan de rechterkant met een extra netwerk. Gebruik hier statische routes.



Oefening 5: **RIPv2 met meervoudige routes**

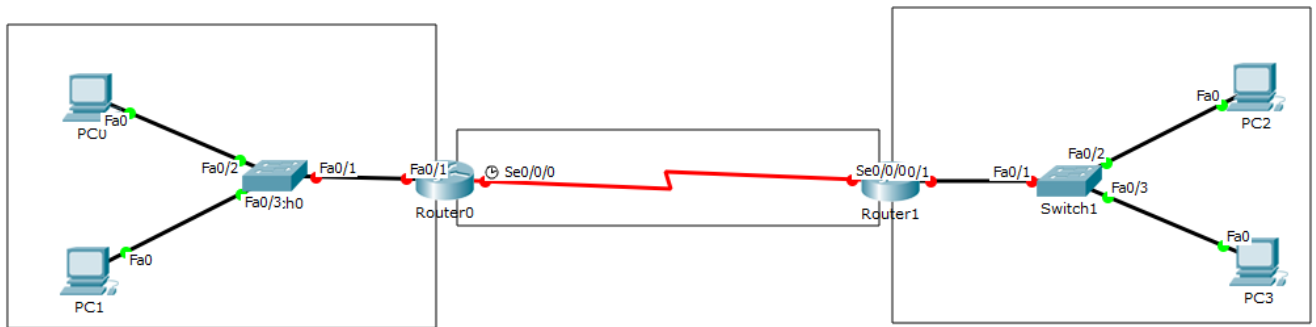
Breid bovenstaand netwerk uit met een derde netwerk en toegang tot het internet. Doe dit met VLSM.

Verwijder routes om de werking te controleren.



Oefening 6: **RIPv2: grote praktijkoefening**

Maak onderstaande opstelling in packet tracer:



Basis IP-configuraties:

Het netwerk bestaat uit drie delen: links, WAN, en rechts.

- Het linkse netwerk heeft als network ID: 192.168.0.0 /25:
 - Geef de default gateway het eerste vrije IP-adres, en geef de 2 PC's een static IP uit de range.
- Het rechtse netwerk heeft als network ID: 192.168.0.128 /25:
 - Geef de default gateway het eerste vrije IP-adres, en geef de 2 PC's een static IP uit de range
- Het WAN-netwerk heeft als network ID: 10.0.0.0 /30:
 - Geef de linkse kant het eerste vrije IP-adres, en dit is de DCE-kant
 - Geef de rechtse kant het laatste vrije IP-adres, en dit is de DTE-kant

Je zou nu binnen een LAN een ping moeten kunnen sturen naar de andere PC van de LAN, en naar de default gateway van die LAN. Check dit!

Als je de routetabel opvraagt van een router, moet deze nu twee directly connected networks bevatten: het eigen LAN network, en het WAN network. Check ook dat ze het juiste subnetmasker aangeven voor beide netwerken.

Wat de router nog niet kent, is het andere LAN-netwerk. Daar gaan we dynamic routing, RIPv2, voor gebruiken.

Basic Routing:

Configureer op beide routers RIP:

- Zorg dat je versie 2 van RIP gebruikt, want we gebruiken immers CIDR (routing met VLSM, niet met de old school klassen van IP-adressen). We willen dus het subnetmasker meesturen met de RIP-updates
- Voeg de twee directly connected networks toe aan het RIP-proces (zorg dat je de juiste network ID gebruikt)

Controleer nu de routetabel van beide routers. Normaal moet je nu een extra toevoeging zien, nml. de route die via RIP geleerd is staat er nu ook bij.

Let op: we zien dat de route die via RIP geleerd is, een subnetmasker heeft van /24. Nochtans had dat netwerk een /25 mask. Dit komt doordat de routers Border Routers zijn, en RIP een automatic summarization doet naar de classful netwerken op Border Routers.

Dit kan heel wat problemen opleveren bij discontinuous networks (zie oefening 2 en 3). Daarom gaan we automatic summarization expliciet uitzetten.

In principe zou je nu moeten kunnen pingen van de ene PC naar een andere PC in een andere LAN. Controleer dit.

Advanced Routing:

Auto Summarization

Ga op beide routers terug naar het RIP-proces, en zet automatic summary uit.

Controleer de routing tables opnieuw om te kijken of nu wel het correcte subnetmasker wordt doorgegeven.

Let op: een RIP-entry in de routing table heeft een timer. Daarom kan het zijn dat je nu twee RIP entries ziet in de routing table. Als je op 'fast forward time' klikt (een paar keer), en dan terug naar de routing table kijkt, zie je dat er enkel nog maar de correcte entry in staat.

➔ Dit is één van de redenen waarom RIP zo'n trage convergence time heeft.

Passive interfaces

Aangezien de LAN-netwerken niet meer verbonden zijn met andere routers, is het een goed idee om over deze LAN netwerken ook geen RIP-updates te laten sturen.

Ga eerst naar simulation mode, en filter op RIP-updates. Kijk hoe de data door uw netwerk gaat. Je ziet ook data in het LAN-netwerk gaan.

Configureer nu op beide routers in het RIP-proces, de fa0/1-interface (die van het LAN netwerk) als passive interface.

Controleer de werking in simulation mode. Je zou nu geen RIP-data meer door het LAN netwerk mogen zien gaan.

Default route (via loopback interface)

Op de linkse router gaan we een connectie naar de ISP simuleren. We zouden een extra router kunnen gebruiken, maar in deze oefening gaan we een loopback interface maken op de router, en deze zich laten voordoen als connectie naar de ISP. Die loopback interface gaan we ook gebruiken als exit interface voor de default route. Daarna configureren we RIP om de linkse router zodat die default route info via RIP wordt doorgegeven aan de andere router.

Configuraties:

- Configureer dus op de linkse router een loopback interface, met IP: 20.20.20.1 /24.
- Configureer een default route op de linkse router, en gebruik die loopback interface als exit interface
- Daarna ga je naar het RIP proces op deze linkse router (enkel op de linkse router), en zeg tegen RIP dat hij ook de default route moet gaan doorgeven aan zijn burens.

Check de routing tables op zowel de linkse als de rechtse router. Beide moeten nu de default route hebben. Op de linkse route is dit via een static route, op de rechtse router is dit via RIP doorgegeven.