

Statisk Routing

Lennart Franked*

May 12, 2026

Contents

1	Introduktion	2
2	Uppgift	2
2.1	Laborationsmoment 1: Planera adressrymd	2
2.1.1	Skapa er egen IP-adressrymd	2
2.1.2	Planera nätverket	3
2.2	Laborationsmoment 2: Bygga nätverket	5
2.2.1	Konfigurera statisk routing	7
3	Examination	7

Mål

Denna laborationen examinerar följande

- beräkna subnät och designa ett nätverk utifrån givna kriterier.
- Bygga upp och konfigurera ett enkelt nätverk, innefattande flera subnät och statisk routing.

Syfte

Ni kommer i denna laboration att arbeta med nätverksdesign samt att bygga upp ett nätverk och konfigurera statisk routing.

Läsanvisningar

Innan ni påbörjar denna laboration ska ni ha tagit del av föreläsningar och kurslitteratur som behandlar internet- och nätverkslagret i TCP/IP-modellen,

*E-post: lennart.franked@miun.se.

inklusive relevanta övningsuppgifter och material om subnetting.

Utöver detta ska ni även ha bekantat er med emulatore Packet Tracer samt hur man utför grundläggande konfigurationer på en Cisco-router. För detta finns tre inspelade genomgångar om Packet Tracer tillgängliga på kursplattformen. I slutet av denna laborationsinstruktion hittar ni dessutom en sammanställning av de kommandon ni behöver.

1 Introduktion

Den här laborationsuppgiften är uppdelad i två moment. Första momentet behandlar subnätberäkningar och adressplanering. Ni kommer därefter i moment två att bygga upp och konfigurera ett nätverk som använder sig utav den adressplan ni beräknat fram i moment 1. För att säkerställa att de logiskt separerade nätverken kan hitta och kommunicera med varandra, kommer vi använda oss utav statisk routing.

2 Uppgift

Denna laboration redovisas med hjälp utav en rapport. Information om vad rapporten skall innehålla är angivet under respektive delmoment.

Kom ihåg att alltid motivera och styrka era teoretiska svar med källor, vid de fall ni gjort uträkningar, ska kompletta lösningar redovisas och de praktiska momenten ska ni styrka med hjälp av skärmdumpar.

Det ligger ute en LaTeX-mall i kursplatsen, som går att importera in i Overleaf direkt. En rekommendation är att ni använder er utav denna.

2.1 Laborationsmoment 1: Planera adressrymd

I detta moment ska ni beräkna ut en unik adressrymd baserat på ert födelsedatum. Ni kommer därefter använda denna adressrymd under resterande laboration.

2.1.1 Skapa er egen IP-adressrymd

Det första som behövs är ett IP-adressintervall att använda i vårt nätverk. Eftersom denna uppgift genomförs i en laboratoriemiljö, behöver vi inte följa RFC1918[rfc1918]-standarderna för privata IP-adresser.

En IP-adress skrivs i formen som visas i ekv. (2.1.1).

$$\underbrace{x}_{grp1} . \underbrace{x}_{grp2} . \underbrace{x}_{grp3} . \underbrace{x}_{grp4} \text{ där } \{x \in \mathbb{Z} \mid 0 \leq x \leq 255\} \quad (2.1.1)$$

Vi måste dock ta hänsyn till att adressintervallet 224.0.0.0/3 har reserverats, bland annat för multicast och localhost. På grund av detta, behöver vi använda ett annat modulus-värde på den första oktetten när vi genererar ett användbart IP-adressintervall.

Börja med att skapa er grupps unika IP-adressintervall med hjälp av ekv. (2.1.2)

$$\underbrace{x}_{grp1} \cdot \underbrace{y}_{grp2} \cdot \underbrace{y}_{grp3} \cdot \underbrace{y}_{grp4} \text{ där } \{x, y \in \mathbb{Z} \mid 0 \leq x \leq 223, 0 \leq y \leq 255\} \quad (2.1.2)$$

Där varje oktett kommer att baseras på varje gruppmedlems födelsedag. Värde X beräknas enligt ekv. (2.1.3), och värde Y beräknas enligt ekv. (2.1.4).

$$YY * MM + DD \pmod{223} \quad (2.1.3)$$

$$YY * MM + DD \pmod{255} \quad (2.1.4)$$

Den fjärde gruppen i IP-adressen ska sättas till 0. Slutligen börjar vi med en subnätmask på /20, och ni kommer att få ett adressintervall som ser ut som ekv. (2.1.5)

$$\underbrace{x}_{grp1} \cdot \underbrace{y}_{grp2} \cdot \underbrace{y}_{grp3} \cdot \underbrace{0}_{grp4} / 20 \quad (2.1.5)$$

Innan ni fortsätter till nästa del, besvara följande punkter:

- Vad är nätverks-ID:t för er grupps subnät?
- Vad är broadcast-adressen för er grupps subnät?
- Hur många värdar totalt kan detta subnät rymma?

2.1.2 Planera nätverket

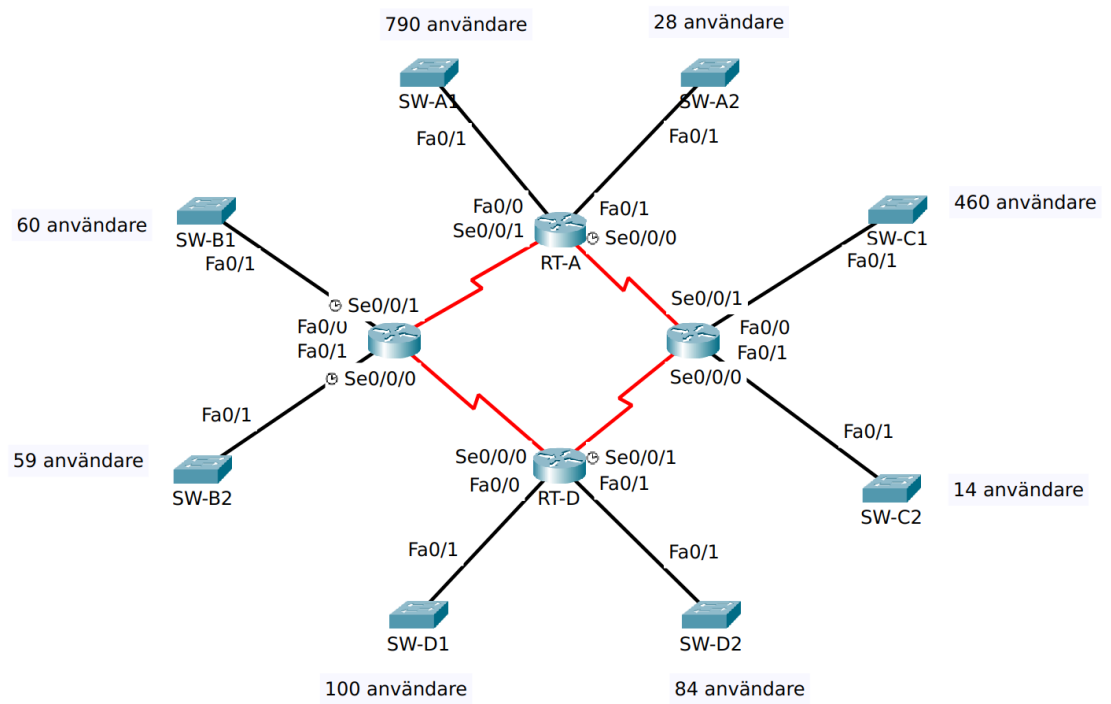


Figure 1: Topologi

Med hjälp utav tabell 1, tabell 2, tabell 3, tabell 4 och fig. 1, skapa lämpliga subnät inom den adressrymd ni beräknade fram i avsnitt 2.1.

Att redovisa i rapporten

- Skapa en tabell som visar nätverks-id, subnätmask och antal tillgängliga ip adresser för respektive subnät.
- Fyll i 'IP-adress' och 'Subnätmask' i interfacetabellerna och ge varje interface en IP-adress enligt den adressplanering ni skapat.

2.2 Laborationsmoment 2: Bygga nätverket

I detta moment kommer ni att bygga upp ett nätverk enligt topologin angiven i fig. 1.

För varje router, utför följande konfiguration:

- Kör följande konfigurationer:
 - Router(config)# line console 0
 - Router(config-line)# logging synchronous % Förhindrar att logmeddelanden läggs mitt i ett kommando.
 - Router(config-line)# exit
 - Router(config)# no ip domain-lookup % Förhindrar att routern gör DNS-uppslag, vilket kan låsa upp prompten.
- Ge routern en värddamn (hostname).
- Interface
 - Tilldela respektive interfaces IP-adress enligt den plan ni gjorde i avsnitt 2.1.1.
 - De serie-interface som är markerade DCE, används för att styra clock hastigheten på länken, och därmed också länkens bandbredd. Dessa måste konfigureras genom att ange den clock rate som matchar länkens angivna hastighet.

Att redovisa i rapporten

- Bifoga skärmdumpar som visar att ni har kontakt på nätverkslagret mellan direkt ansluta routrar.
- Förklara med hjälp utav en routers routing-tabell varför ex RT-A inte kan nå RT-D.

Säkerställ att ni har sparat ner ert arbete innan ni går vidare till nästa del.

Table 1: Interfacetabell för RT-A

RT-A Interface	IP-Adress	Subnätmask	DCE/DTE	Bandbredd	# Hosts	Förklaring
Serial 0/0/0			DCE	250 kb/s	2	Länk till RT-C interface S0/0/1
Serial 0/0/1			DTE	128 kb/s	2	Länk till RT-B interface S0/0/1
FastEthernet 0/0				100 Mb/s	790	Länk till SW-A1 Ethernet nätverk
FastEthernet 0/1				100 Mb/s	28	Länk till SW-A2 Ethernet nätverk
Loopback 0				100 Mb/s		WAN-anslutning med adress 200.169.248.12/24

Table 2: Interfacetabell för RT-B

RT-B Interface	IP-Adress	subnätmask	DCE/DTE	Bandbredd	# Hosts	Förklaring
Serial 0/0/0			DCE	64 kb/s	2	Länk till RT-D interface S0/0/0
Serial 0/0/1			DCE	128 kb/s	2	Länk till RT-A interface S0/0/1
FastEthernet 0/0				100 Mb/s	60	Länk till SW-B1 Ethernet network
FastEthernet 0/0				100 Mb/s	59	Länk till SW-B2 Ethernet network

Table 3: Interfacetabell för RT-C

RT-C Interface	IP-Adress	subnätmask	DCE/DTE	Bandbredd	# Hosts	Förklaring
Serial 0/0/0			DTE	128 kb/s	2	Länk till RT-D interface S0/0/1
Serial 0/0/1			DTE	256 kb/s	2	Länk till RT-A interface S0/0/0
FastEthernet 0/0				100Mb/s	460	Länk till SW-C1 Ethernet network
FastEthernet 0/0				100Mb/s	14	Länk till sw-C2 Ethernet network

Table 4: Interfacetabell för RT-D

RT-D Interface	IP-Adress	subnätmask	DCE/DTE	Bandbredd	# Hosts	Förklaring
Serial 0/0/0			DTE	64 kb/s	2	Länk till RT-B interface S0/0/0
Serial 0/0/1			DCE	128 kb/s	2	Länk till RT-C interface S0/0/0
FastEthernet 0/0				100 Mb/s	100	Länk till SW-D1 Ethernet network
FastEthernet 0/0				100 Mb/s	84	Länk till SW-D2 Ethernet network

2.2.1 Konfigurera statisk routing

Ert basnätverk är nu konfigurerat. I det här stadiet, kan routrarna enbart nå sina direkt anslutna grannar. I denna del ska ni nu med hjälp utav statiska routes berätta för varje routern hur övriga nätverk kan nås. De kommandon ni behöver för detta moment hittar ni i avsnitt 3.

Utför följande:

- Router A
 - Skapa statiska routes så att RT-A kan nå samtliga nätverk anslutna till routrarna B-D. Inklusive nätverken mellan B — D och C — D. Använd alltid den väg som ger minst antal hopp, dvs. kortaste vägen sett utifrån distans. Om båda vägarna är lika långa, anger ni båda.
 - Skapa en default route ut mot Loopback0 (För detta kan ni inte ange ett nästa hopp, utan måste ange ett utgående interface.
- Router B och C
 - Skapa statiska routes så att router B och Router C kan nå samtliga nätverk anslutna till RT-D D.
 - Skapa en default route mot RT-A.
- Router D
 - Skapa två default routes mot RT-B och RT-C.

Säkerställ att ni sparat ner ert arbete.

Att redovisa i rapporten

- Bifoga skärmdumpar som visar att ni har kontakt på nätverkslagret mellan samtliga routrar.
- I er laborationsrapport, ange de statiska routes ni konfigurerat tillsammans med en kort förklaring om vad den gör.
- Skicka flertalet traceroute-förfrågningar mellan RT-D och Loopback-interfacet på RT-A. Vilken väg används och varför?
- Tvinga paketen att alltid gå via RT-C med hjälp utav att lägga till en kostnad på utvald(a) statisk(a) route(s). Förklara i din rapport vad du gjorde och varför det fungerar.

3 Examination

Lämna in er laborationsrapport i PDF-format.

Konfigurationsguide för Cisco routrar

Grundläggande konfiguration i IOS

Kommando	Förklaring
Router> enable Router#	Tillgängliggör de privilegierade kommandona
Router# configure terminal Router(config)#	Startar konfigurationsläge
Router(config)# exit	Lämnar nuvarande läge (konfiguration, privilegierad, interface...)
Router(config)# ?	Visar tillgängliga kommandon, med tillhörande beskrivning. Kan också användas för delvis inskrivna kommandon, och efter ett kommando.
Router# ena<tab> Router# enable	Tab-komplettering. Om det enbart finns ett möjligt kommando att köra baserat på vad du redan skrivit, kan du använda tab för att låta operativsystemet skriva ut kommandot. Användbart för att säkerställa att det kommando du kör finns.
Router(config)# no <command> e.g Router(config-if)# ip address 129.0.0.1 255.255.255.0 Router(config-if)# no ip address 129.0.0.1 255.255.255.0 Router(config-if)# ip address 192.0.0.1 255.255.255.0	Tar bort en konfiguration som du tidigare lagt in.
Router(config)# hostname MyRouter MyRouter(config)#	Ändrar enhetens hostnamn. I detta exempel sätts det till 'MyRouter'.

Säkerhetskopiera routerkonfigurationer (Om man använder fysisk utrustning)

1. I TeraTerm, gå till **File -> Log**
2. Välj var du vill spara konfigurationen.
3. I routerns privilegierade läge, kör kommandot **show running-config**
4. Tryck på **space** tills du får prompten tillbaka.
5. Stäng loggen i TeraTerm.

Konfigurera Interface

Kommando	Förklaring
Router(config)#interface <interface> Router(config-if)#	Startar ett interface-konfigurationsläge för angivet interface. <interface>: Interface-namnet, ex serial 0/0/0, fastethernet 0/0, loopback0...
Router(config-if)# ip address 10.9.0.7 255.255.255.0	Konfigurerar IP adressen på det angivna interfacet till 10.9.0.7/24
Router(config-if)# no shutdown	Startar igång interfacet (De är avslagna som standard.)
Router(config)# interface serial 0/0/0 Router(config-if)# clock rate 64000	Sätter klockhastigheten på ett serie-interface (enbart DCE). I detta fall till 64000 bps

Konfigurera Routing

Kommando	Förklaring
Router(config)#ip route <network-id> <mask> <next-hop> <cost>	Konfigurerar en a static route <network-id>: Destinationsnätverket <mask>: The subnätmasken för den statiska routen <next-hop>: Ip-adressen till den router som är nästa hopp mot destinationen. <cost>: (Optional) Ändrar kostnaden för denna route (högre = sämre väg)

Återställa en router från en säkerhetskopia

1. Gå till globalt konfigurationsläge i routern: Router(config)#
2. I TeraTerm, gå till File -> Send
3. Välj din fil L3_basic_conf.txt
4. Din router har nu återställts med din grundkonfiguration.

Hjälp vid felsökning

Kommando	Förklaring
Router# ping <dest. ip>	Ping
Router# ping Protocol [ip]: Target IP address: <dest. ip> ... Extended commands [n]: yes Source address or interface: <source address or interface> ...	Extended Ping Ger möjlighet att styra vilket utgående interface som ska användas vid ping.
Router# traceroute <destination ip>	Kör en traceroute, dvs flertalet ICMP-paket med ökande TTL
Router# show running-config	Visar den kompletta konfigurationen på routern.
Router# show ip interface brief	Listar alla interface och dess status.
Router# show ip route	Visar routerns nuvarande routingtabell.