



CISCO IOS – Static Routing



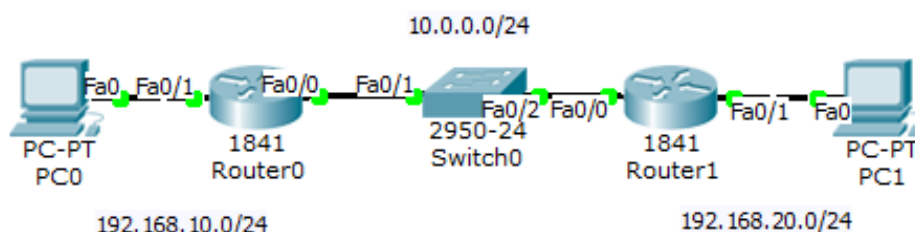
I denna laboration kommer vi titta på statisk routing och koppla samman nätverk på ett enkelt sätt. Laborationen kan antingen göras med fysisk labbutrustning eller med ett simuleringsprogram som *Packet Tracer* (<https://www.netacad.com/web/about-us/cisco-packet-tracer>) eller *GNS3* (<http://www.gns3.net/>). Vi kommer att utgå från användandet av *Packet Tracer* och/eller en fysisk labbmiljö. Fokus är att snabbt komma igång med användandet av nätverksutrustning från CISCO.

Antal: Enskilt eller i större grupp ifall fysisk labbutrustning används.

Material: En dator med programmet *Packet Tracer* eller två datorer varav en med serieport (eller serieportsadapter), 2 CISCO routrar, switch och nätverkskablar (TP-kablar).

Tips: Titta på genomgångarna om CISCO IOS och introduktion till *Packet Tracer* på hemsidan. Samt tidigare laborationer då de till stor del bygger på varandra.

Topologi



| Enhet | Gränssnitt | IP-adress | Nätmask | Default-Gateway | Switch port |
|---------|------------|--------------|---------------|-----------------|-------------|
| PC0 | Fa0 | 192.168.10.2 | 255.255.255.0 | 192.168.10.1 | - |
| Router0 | Fa0/0 | 10.0.0.1 | 255.255.255.0 | - | Fa0/1 |
| | Fa0/1 | 192.168.10.1 | 255.255.255.0 | - | - |
| Router1 | Fa0/0 | 10.0.0.2 | 255.255.255.0 | - | Fa0/2 |
| | Fa0/1 | 192.168.20.1 | 255.255.255.0 | - | - |
| PC1 | Fa0 | 192.168.20.2 | 255.255.255.0 | 192.168.20.1 | Fa0/2 |

Utförande: Används *Packet Tracer* så sker konfigurationen av enheterna via fliken *CLI* för respektive enhet. Används fysisk utrustning så sker konfigurationen via seriekabel och terminalprogram.

Koppla samman enheterna enligt topologin. (används *Packet Tracer* så finns det en färdig projektfil där steg 1-3 redan är gjort ifall man vill spara tid).

1. Anslut enheterna enligt topologin.
2. Konfigurera IP-inställningar för datorerna och routrarna. För **Router0**:
enable
configure terminal
interface FastEthernet 0/0
ip address 10.0.0.1 255.255.255.0
no shutdown
exit
interface FastEthernet 0/1



ip address 192.168.10.1 255.255.255.0
no shutdown

Upprepa samma kommandon men ändra IP-inställningarna för **Router1**.

3. Kontrollera att datorerna kan kommunicera med närmsta router genom att pinga respektive default gateway IP. Kontrollera även att routerna kan kommunicera med varandra genom att från den ena routerna pinga den andre routerns 10.0.0.0/24-adress.

```
PC>ping 192.168.10.1

Pinging 192.168.10.1 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.10.1: bytes=32 time=1ms TTL=255
Reply from 192.168.10.1: bytes=32 time=0ms TTL=255
```

(Kontroll från PC0)

```
Router#ping 10.0.0.2

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.0.2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/0/1 ms
```

(Kontroll från Router0)

4. Vi har tre olika nät (se topologin). Vi ska börja med att kontrollera hur vilka adresser **PC0** kan kommunicera med.

På PC0, börja att pinga 192.168.10.1 och arbeta dig "utåt", dvs 10.0.0.1, 10.0.0.2, 192.168.20.1 och 192.168.20.2

Vilka adresser kan PC0 nå?

5. Upprepa samma procedur från **PC1**.

Vilka adresser kan PC1 nå?

6. En router har som bekant uppgiften att koppla samman nätverk. När vi konfigurerat IP-inställningar för en routers nätverkskort så känner routern till dessa nätverk och börjar vidarebefordra (ruta på dålig svengelska) IP-paket mellan kända nätverk. Detta sker med hjälp av routerns *routing-tabell* (routing table). På **Router0** (i Privileged EXEC mode):

show ip route

Vi ser nu routerns routing-tabell.

Hur betecknas rutter för direkt anslutna nätverk?

7. Vi ska nu med s.k. statiska rutter (routes) koppla samman så att alla nätverk kan kommunicera med varandra på IP-nivå. Detta genom att tala om för routerna vilka andra nät som finns, som alltså inte är direkt anslutna, samt hur de ska hantera paket som ska till dessa nät. På **Router0** (i Global Configuration mode):

ip route 192.168.20.0 255.255.255.0 10.0.0.2



Vi har nu skapat en statisk rutt som talar om för Router0 att alla paket som ska till 192.168.20.0/24-nätet ska skickas till adressen 10.0.0.2 (Router1). Vi kontrollerar med kommandot:

do show ip route

Hur anges statistiska rutter i routing-tabellen?

8. På **Router1** (i Global Configuration mode):

ip route 192.168.10.0 255.255.255.0 10.0.0.1

Vi har nu gett Router1 motsvarande information om vart den ska skicka paket som ska till 192.168.10.0/24-nätet.

9. Kontrollera att nätverken kan kommunicera med varandra genom att från **PC0** pinga PC1 (eller tvärt om).

Prova även kommandot **tracert**

```
PC>tracert 192.168.10.2

Tracing route to 192.168.10.2 over a maximum of 30 hops:

  1  0 ms      0 ms      0 ms      192.168.20.1
  2  0 ms      0 ms      0 ms      10.0.0.1
  3  0 ms      0 ms      0 ms      192.168.10.2

Trace complete.
```

(Trace Route från PC1 till PC0)

En router har som uppgift att hitta bästa vägen och det kan hända att det finns flera rutter till samma nät i routingtabellen. Då väljer routern den rutt med lägst *administrative distance* som är ett värde mellan 1-255. När man anger en statisk rutt så kan man manuellt ange detta värde för rутten med samma kommando som tidigare, ex: **ip route 192.168.10.0 255.255.255.0 10.0.0.1 50** skapar en rutt med administrative distance på 50. Som standard har direkt anslutna nät värdet 0 och statistiska rutter värdet 1. Se bild till höger.

| Default Administrative Distances | |
|----------------------------------|-----|
| Connected | 0 |
| Static | 1 |
| eBGP | 20 |
| EIGRP (internal) | 90 |
| IGRP | 100 |
| OSPF | 110 |
| IS-IS | 115 |
| RIP | 120 |
| EIGRP (external) | 170 |
| iBGP | 200 |
| EIGRP summary route | 5 |

10. Förutom rutter till specifika nät så kan man ange en *default route* som fungerar ungefär som default gateway inställning för en klient. Om en router tar emot ett paket med en adress till ett för routern okänt nät så kommer routern att "droppa" det, dvs. kasta paketet. En default route talar om för routern vart den ska skicka alla paket som den inte har någon rutt för. Routern väljer den rutt som är mest specifik. Exempel: Har routern en rutt till nätet 192.168.0.0/24 men en annan rutt till subnätet 192.168.0.0/25 så kommer rутten till /25—nätet att användas för adresserna som hör dit (192.168.0.1-192.168.0.126, en router droppar som bekant alla broadcast-paket).

Vi ska nu prova att ta bort en rutt och ange default route. På **Router0**:

no ip route 192.168.20.0 255.255.255.0 10.0.0.2

ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.0.2



Kontrollera ändringarna med kommandot

do show ip route

Vi har nu tagit bort rutten vi satt och istället skapat en default route vilket görs med en rutt till nätet 0.0.0.0 vilket enkelt översatt betyder alla nät.

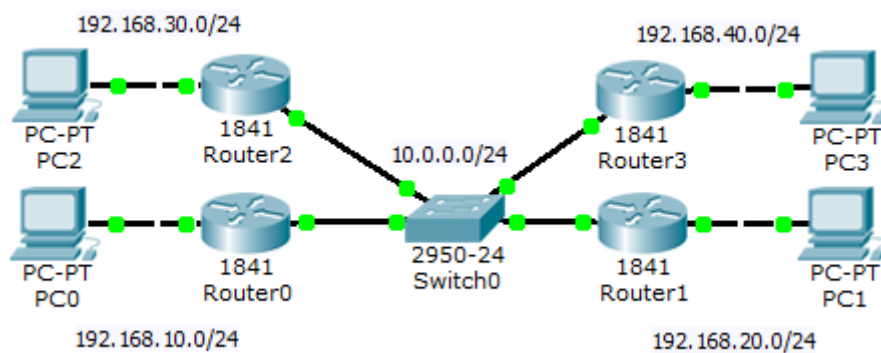
Kontrollera att de olika näten fortfarande kan kommunicera genom att låta datorerna pinga varandra.

11. Om vi tittar i routingtabellen för Router0 så ser vi att "Gateway of last resort is 10.0.0.2 to network 0.0.0.0" det är inte säkert att vi med kommandot **ip route** ändrar Gateway of Last Resort utan det kan behöva kompletteras med kommandot

ip default-network 0.0.0.0

När man använder dynamisk routing och olika routingprotokoll så kan detta ha betydelse ifall man vill att routern ska skicka vidare information om dess default route till andra eller ej.

12. Statisk Routing är inte flexibelt och kräver mycket konfiguration, särskilt om det är flera nätverk som ska kopplas samman. Därför använder man helst något routingprotokoll (dynamisk routing). Betänk följande situation:



Vi har samma topologi som innan men utökat med två nya nät, 192.168.30.0/24 och 192.168.40.0/24. Hur många statiska rutter måste vi göra på varje router för att alla nät ska kunna kommunicera med varandra? Hur många rutter blir det sammanlagt?

13. I mån av tid och tillgång till utrustning (använder ni Packet Tracer så är det inga problem) så prova att ansluta dessa nät (se bild ovan) på liknande sätt som innan och konfigurera routerna så att alla nät kan kommunicera med varandra.
14. Redovisa resultatet för er handledare.

Sammanfattning kommandon

| Kommando | Beskrivning |
|--|---|
| <code>ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.0.2</code> | Skapar en statisk route (i detta fall en default route) |
| <code>ip default-network 0.0.0.0</code> | Anger Gateway of Last Resort |
| <code>show ip route</code> | Visar routingtabellen |

Svart = EXEC kommando, Blå = Global Configuration, Grön = Interface Configuration, Orange = funkar alltid, Rött = Line configuration

Detta skall du kunna efter genomförd labb:

- ✓ Koppla samman nätverk med statisk routing
- ✓ Kunna visa en routers routingtabell