

20. ROUTINGPROCESSEN

Vid kommunikation mellan datorer måste de känna till var och hur de skall skicka paketen, om de datorer som skall kommunicera ligger på samma IP-nät är det ju inget problem. Men är det så att datorerna som skall prata med varandra måste använda sig av **Routing** för att få fram information blir det lite mer att ta hänsyn till nämligen routinglistor/tabeller och Default Gateway.

Det som är avgörande för en dator som skall kommunicera är konfigurationen av dess IP-adress, subnetmask och Gateway adress. För både den sändande datorn, *hosten*, och Routern så måste ett beslut fattas, och det är till vilken router paketet skall skickas. Detta görs med hjälp av Routingtabellen som är lagrad i Routers minne, den innehåller IP-adresser som Routern kan kommunicera med.

1. När en host försöker kommunicera med en annan host, kontrolleras först om det är ett paket som skall till en adress på det lokala nätet eller till ett externt nät.
2. Om paketet är till en lokal adress så skickas det dit. Om det är till en extern adress så skickas det till den angivna **Default gateway (Routern)**.
3. **Routern** kontrollerar nu om destinationen återfinns i **Routingtabellen** av för att se om det finns en väg (route) till denna remote host .
4. Om ingen väg (route) hittas i Routers Routingtabell så skickas istället paketet till **Routers Default Gateway**, som då är en annan Router.
5. Nu upprepas steg 3 och 4 av den nya Routern till dess att paketet nått till mottagaren.

Varje gång en route hittar sin väg och paketet är skickat till sin nästa router, så kallas detta för ett hopp "hop, (Metric)", sen levereras paketet till sin destination. Om det inte lyckas skickas ett felmeddelande till källhosten.

Man har alltid ett maximalt tillåtet antal routerhopp. När detta uppnåtts så skickas paketet inte vidare längre utan raderas i den sista routern. Anledningen till detta är att annars så skulle ett paket kunna skickas runt på internet i all evighet om mottagaren inte kunde hittas. Internet skulle bli fullt av "hemlösa" paket som skickades runt.

Det maximalt tillåtna antalet routerhopp styrs av det s.k. TTL-värdet. TTL står för Time-To-Live. Det är ett 8-bitars tal som finns med i IP-paketet. Vid varje routerhopp så minskas detta tal med ett. När det är noll raderas paketet. Inget felmeddelande skickas tillbaka.

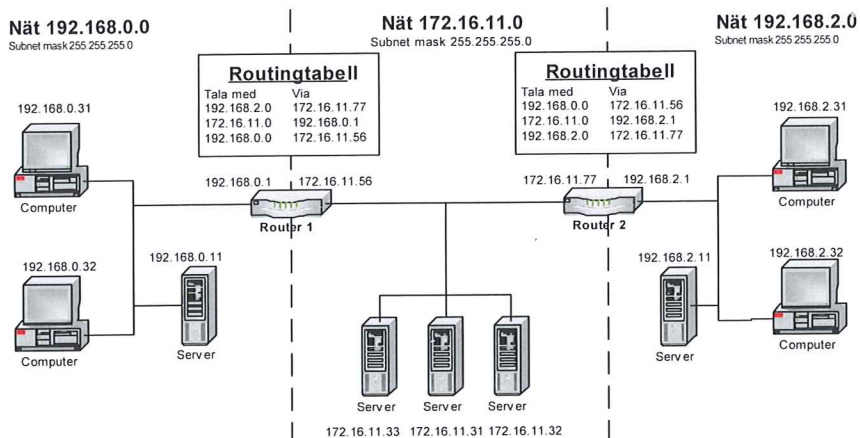
Ett användbart kommando för att kontrollera hur många routerhopp man har till en viss internetadress är **TRACERT**. Vid kommandoprompten kan man t.ex. skriva:

```
C:> tracert www.thelindata.se
```

Då får man se genom vilka routrar som kommunikationen måste gå för att nå webbsidan www.thelindata.se.

Statisk Routing

Med **Statisk Routing** så måste Routing tabellerna konfigureras manuellt. Routern kan endast routa mellan kända adresser som angivits i Routingtabellen.



Förklaringar till ovanstående bild.

Routingtabellen i **Router 1** skall innehålla information hur datorer på Nät 192.168.0.0 skall kunna nå mottagare på 192.168.2.0. De måste då gå via adressen 172.16.11.77 som ju är Gatewayen ut från nätet 172.16.11.0 mot 192.168.2.0, (Router 2).

Routingtabellen i **Router 2** skall innehålla information hur datorer på Nät 192.168.2.0 skall kunna nå mottagare på 192.168.0.0. De måste då gå via adressen 172.16.11.56 som ju är Gatewayen ut från nätet 172.16.11.0 mot 192.168.0.0, (Router 1).

Man kan dessutom ange hur datorer på nätet 192.168.0.0 kan nå 172.16.11.0. De kan de genom att gå via sin egen lokala Default Gateway, 192.168.0.1. Detta är dock inte nödvändigt att ange för det fattar routern av sig själv eftersom den ju vet sina egna IP-adresser. Man behöver inte ange att en Router skall routa mellan sina egna båda IP-adresser.

Att bygga en Routingtabell

Man lägger till information till Routingtabellen med kommandot `route`, körs i `cmd` dvs. kommandotolken i Windows. Om man kör `route print` så skrivs tabellen ut. En statiskt Routingtabell innehåller följande komponenter.

Network adress: En IP adress som visar destinations nätverket

Subnet masken: En Subnet mask för nätverksadressen

Gateway adress: En IP-adress som anger vilken hostadress som länkas upp i Routingtabellen .

Standardvärden i Routingtabellen:

Adress	Beskrivning
0.0.0.0	Denna adress används som en default route adress, specificeras inte i Routingtabeller
Subnet Broadcast	Används för Broadcast genom det lokala subnätet
Network Broadcast	Adressen används för Broadcast genom nätverket
Local Loopback	Används för att testande av IP Config och uppkopplingar
Local Network	Adressen används för att direktadressera paket till hostar på lokala nätverket.
Local Host	Adressen används av den lokala datorn, adressen refererar till den lokala loopback adressen

Att lägga till statiska Routingvärden:

Kommandon för att manuell routing	Funktioner
ROUTE ADD [network] MASK	lägger till en route
ROUTE -p ADD [network] MASK [netmask] [gateway]	lägger till en existerande route
ROUTE DELETE [network] [gateway]	tar bort en route
ROUTE CHANGE [network] [gateway]	Modifierar en existerande route
ROUTE PRINT	Printar en route
ROUTE -f	tömmer alla routar

Standard Routingtabell

Om man inte har angett några tillägg i sin Routingtabell så ser den ut så här om man tittar på datorn med adressen 192.168.0.31

Kommandot *Route print* ger då detta resultat:

Network Destination	Netmask	Gateway	Interface	Metric
0.0.0.0	0.0.0.0	192.168.0.1	192.168.0.31	1
127.0.0.0	255.0.0.0	127.0.0.1	127.0.0.1	1
192.168.0.0	255.255.255.0	192.168.0.1	192.168.0.31	1
192.168.0.31	255.255.255.255	127.0.0.1	127.0.0.1	1
192.168.0.255	255.255.255.255	192.168.0.31	192.168.0.31	1
224.0.0.0	224.0.0.0	192.168.0.31	192.168.0.31	1
255.255.255.255	255.255.255.255	192.168.0.31	192.168.0.31	1

För att komma till denna adress

Gå via denna adress

Från denna adress

Om man vill ange i Routingtabellen att datorer i nätet **192.168.0.0** skall gå via routern på adress **172.16.11.77** för att komma till nätet **192.168.2.0** så skall man skriva:

```
C:> route add 192.168.2.0 mask 255.255.255.0 172.16.11.77
```

Man måste alltså ange subnet masken för att Routern skall veta hur många hostadresser som nätet har, dvs. vilka som tillhör nätet och vilka som inte gör det. Om man har subnettat sitt nät så får man ju en annan subnet mask, t.ex. 255.255.255.224.

Kommandot **Route print** på datorn med adressen 192.168.0.31 ger då detta resultat: (Det nya tillägget ses med fet stil).

Network Destination	Netmask	Gateway	Interface	Metric
0.0.0.0	0.0.0.0	192.168.0.1	192.168.0.31	1
127.0.0.0	255.0.0.0	127.0.0.1	127.0.0.1	1
192.168.0.0	255.255.255.0	192.168.0.1	192.168.0.31	1
192.168.0.31	255.255.255.255	127.0.0.1	127.0.0.1	1
192.168.0.255	255.255.255.255	192.168.0.31	192.168.0.31	1
192.168.2.0	255.255.255.0	192.168.0.1	192.168.0.31	1
224.0.0.0	224.0.0.0	192.168.0.31	192.168.0.31	1
255.255.255.255	255.255.255.255	192.168.0.31	192.168.0.31	1

Dynamisk IP-Routing

Med dynamisk routing routar man upp paket mellan olika kända nätverk. Detta görs genom att Routingtabellen automatisk uppdateras, samtidigt ser routern till att uppdatera resten av de routers som finns på nätverket om förändring i tabellerna sker. Man kan med fördel använda sig av dynamisk routing i stora nätverk, det förenklar administrationen en hel del.

För att dynamisk routing skall kunna användas måste protokollet **RIP, Routing Information Protokoll**, samt **OSPF, Open Short Path First**, vara installerade. För att värdar/hostar skall kunna kommunicera med varandra i nätet så måste den "Default Gateway adressen" matcha IP adressen på den lokala routern's interface. Ingen annan konfiguration behövs.

För att dynamisk routing skall fungera så måste routern stödja **OSPF**. En viktig egenskap hos en Router är att den om det finns flera vägar att välja på så tar den alltid den bästa vägen.

Man delar in protokollen i två typer, utifrån hur de väljer sin bästa väg. Den enklaste typen är avståndsbaserade **distans-vektor**. Den andra är en mer avancerad variant det är en länkbaserad **link-state**. De avståndsbaserade protokollen räknar det antal hopp som utförs = det antal routrar som passeras innan träff uppnås. Bästa vägen räknas ut genom att räkna ut de antal som är minst till destinations hosten. Den länkbaserade tar även hänsyn till bandbredd eller pålitlighet i överföringen detta protokoll anpassar sig också fortare till förändringar som sker på nätet, t.ex. att en Router slutat fungera.

RIP Protokollet

RIP, Routing Information Protocol, ser till att Routing-informationen kommer fram på ett IP nät. Alla meddelanden sänds över UDP porten 520. **Protokollet kan inte använda sig av datavägar som är mer än 15 hopp.** RIP använder sig av hopp antalet för att bedöma vilken väg som är den bästa, eftersom att det är ett avståndsbererat protokoll. RIP väljer alltid det alternativ med det minsta antalet hopp för att leverera sitt paket.

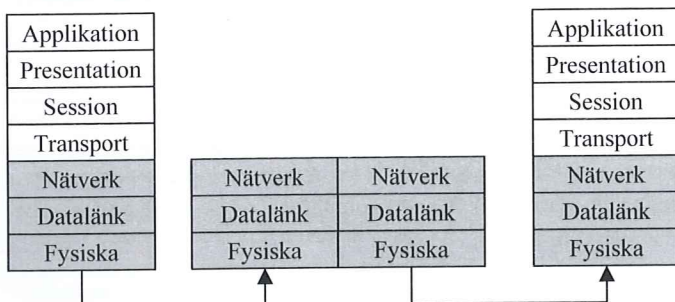
En RIP router som mottar ett RIP Broadcast och som inte skickar ut ett RIP meddelande till de andra kallas för en **Silent RIP Router**. Detta protokoll är i första hand till för små nätverk i homogena nätverk med begränsad storlek.

Router

Routern används oftast för att koppla ihop två skilda nätverk. Antingen placerade nära varandra eller på långa avstånd från varandra. Router används oftast också när ett nätverk skall anslutas mot internet. Routerns styrka är att den kan begränsa och stoppa oönskad trafik att passera.

Routern läser av det transporterande blockets IP-adresser och vidarebefordrar sedan blocket till rätt mottagare.

En Router har sitt verksamhetsområde i nätverksskiktet i OSI-modellen, skikt 3.



Man använder oftast Routern för att ansluta ett lokalt nätverk mot internet. Man kan även använda routern för att koppla ihop flera olika nätverk via internet eller en fast linje. När man kopplar ihop nätverk via internet så sker detta med s.k. **VPN-teknik, Virtual Private Network**, vilket innebär att kommunikationen krypteras för att inte kunna avlyssnas.

Routrar använder sig av tabeller, Routingtabeller, för att avgöra om ett paket skall transporteras genom routern eller stanna på insidan av den. En Router kan vara en egen liten box, ungefär så stor som en hub, men det kan också vara en persondator som är konfigurerad för att fungera som en Router. T.ex. kan man skapa en router för IP av en Windows Server genom att utrusta den med två nätverkskort installera RIP- protokollet.