

Nätverksteknik A — Introduktion till Routing

Lennart Franked

Informationssystem och -teknologi (IST)
Mittuniversitetet

6 oktober 2020

1 Introduktion

- Nätverksegenskaper

2 Routers

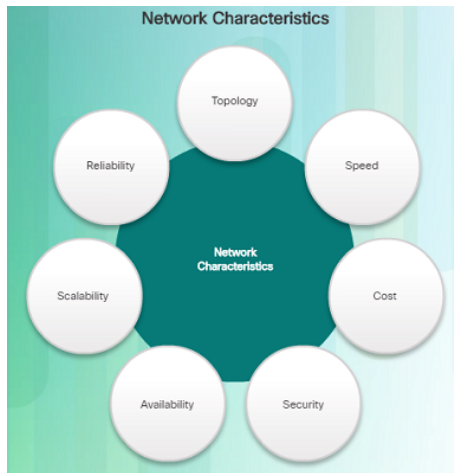
3 Routing

- Vidarebefordra paket
- Routingprotokoll
- Routingtabellen

4 Statisk routing

- Konfigurera Static Route

Introduktion



Figur 1: Ett nätverks egenskaper[2, Fig. 4-1]

Fysisk topologi

- Visar hur nätverksenheter är ihopkopplade.
- Anger vart man kan hitta enheter och kablar.

Logisk topologi

- Visar hur det logiska nätverket är hopkopplad.
- Tar ej hänsyn till fysisk placering.
- Visar nätverket från en användares synvinkel.

Fysisk topologi

- Visar hur nätverksenheter är ihopkopplade.
- Anger vart man kan hitta enheter och kablar.

Logisk topologi

- Visar hur det logiska nätverket är hopkopplad.
- Tar ej hänsyn till fysisk placering.
- Visar nätverket från en användares synvinkel.

Fysisk topologi

- Visar hur nätverksenheter är ihopkopplade.
- Anger vart man kan hitta enheter och kablar.

Logisk topologi

- Visar hur det logiska nätverket är hopkopplad.
- Tar ej hänsyn till fysisk placering.
- Visar nätverket från en användares synvinkel.

Fysisk topologi

- Visar hur nätverksenheter är ihopkopplade.
- Anger vart man kan hitta enheter och kablar.

Logisk topologi

- Visar hur det logiska nätverket är hopkopplad.
- Tar ej hänsyn till fysisk placering.
- Visar nätverket från en användares synvinkel.

Fysisk topologi

- Visar hur nätverksenheter är ihopkopplade.
- Anger vart man kan hitta enheter och kablar.

Logisk topologi

- Visar hur det logiska nätverket är hopkopplad.
- Tar ej hänsyn till fysisk placering.
- Visar nätverket från en användares synvinkel.

Fysisk topologi

- Visar hur nätverksenheter är ihopkopplade.
- Anger vart man kan hitta enheter och kablar.

Logisk topologi

- Visar hur det logiska nätverket är hopkopplad.
- Tar ej hänsyn till fysisk placering.
- Visar nätverket från en användares synvinkel.

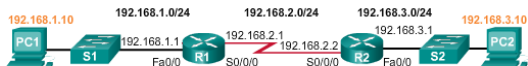
Fysisk topologi

- Visar hur nätverksenheter är ihopkopplade.
- Anger vart man kan hitta enheter och kablar.

Logisk topologi

- Visar hur det logiska nätverket är hopkopplad.
- Tar ej hänsyn till fysisk placering.
- Visar nätverket från en användares synvinkel.

Nätverksadresser kan dokumenteras antingen i en topologi, figur 2 eller i en adresstabell.



Figur 2: Adressdokumentation i topologi[2, Fig. 4-9]

Device	Interface	IP Address	Subnet Mask	Default Gateway
R1	Fa0/0	192.168.1.1	255.255.255.0	N/A
	S0/0/0	192.168.2.1	255.255.255.0	N/A
R2	Fa0/0	192.168.3.1	255.255.255.0	N/A
	S0/0/0	192.168.2.2	255.255.255.0	N/A
PC1	N/A	192.168.1.10	255.255.255.0	192.168.1.1
PC2	N/A	192.168.3.10	255.255.255.0	192.168.3.1

Figur 3: Adresstabell[2, Fig. 4-9]

Tillförlitlighet

- Hur tillförlitligt är nätverket.
- Mäts i MTBF (Mean Time Between Failures).
- Anges även som en procentenhet table 1.

Tabell 1: Nedtid, procent till tidsenhet. [1]

Tillförlitlighet (%)	Nedtid per år	Nedtid per månad	Nedtid per vecka
90% (ett-nio)	36,5 dagar	72 timmar	16,8 timmar
99% (två-nio)	3,65 dagar	7,2 timmar	1,68 timmar
99,9% (tre-nio)	8,76 timmar	43,8 minuter	10,1 minuter
99,99% (fyra-nio)	53,56 minuter	4,32 minuter	1 minut
99,999% (fem-nio)	5,26 minuter	25,9 sekunder	6 sekunder

Tillförlitlighet

- Hur tillförlitligt är nätverket.
- Mäts i MTBF (Mean Time Between Failures).
- Anges även som en procentenhet table 1 on page 13.

Tabell 1: Nedtid, procent till tidsenhet. [1]

Tillförlitlighet (%)	Nedtid per år	Nedtid per månad	Nedtid per vecka
90% (ett-nio)	36,5 dagar	72 timmar	16,8 timmar
99% (två-nio)	3,65 dagar	7,2 timmar	1,68 timmar
99,9% (tre-nio)	8,76 timmar	43,8 minuter	10,1 minuter
99,99% (fyra-nio)	53,56 minuter	4,32 minuter	1 minut
99,999% (fem-nio)	5,26 minuter	25,9 sekunder	6 sekunder

Tillförlitlighet

- Hur tillförlitligt är nätverket.
- Mäts i MTBF (Mean Time Between Failures).
- Anges även som en procentenhet table 1 on page 13.

Tabell 1: Nedtid, procent till tidsenhet. [1]

Tillförlitlighet (%)	Nedtid per år	Nedtid per månad	Nedtid per vecka
90% (ett-nio)	36,5 dagar	72 timmar	16,8 timmar
99% (två-nio)	3,65 dagar	7,2 timmar	1,68 timmar
99,9% (tre-nio)	8,76 timmar	43,8 minuter	10,1 minuter
99,99% (fyra-nio)	53,56 minuter	4,32 minuter	1 minut
99,999% (fem-nio)	5,26 minuter	25,9 sekunder	6 sekunder

Tillgänglighet

- Nätverkets tillgänglighet.
- Det ska vara möjligt att använda nätverket när det behövs.

Hastighet

- Bandbredd
- Latency.

Tillgänglighet

- Nätverkets tillgänglighet.
- Det ska vara möjligt att använda nätverket när det behövs.

Hastighet

- Bandbredd
- Latency.

Tillgänglighet

- Nätverkets tillgänglighet.
- Det ska vara möjligt att använda nätverket när det behövs.

Hastighet

- Bandbredd
- Latency.

Tillgänglighet

- Nätverkets tillgänglighet.
- Det ska vara möjligt att använda nätverket när det behövs.

Hastighet

- Bandbredd
- Latency.

Tillgänglighet

- Nätverkets tillgänglighet.
- Det ska vara möjligt att använda nätverket när det behövs.

Hastighet

- Bandbredd
- Latency.

Tillgänglighet

- Nätverkets tillgänglighet.
- Det ska vara möjligt att använda nätverket när det behövs.

Hastighet

- Bandbredd
- Latency.

Skalbarhet

- Framtidssäkert
- Expanderbart

Kostnad

- Vad kostar utrustningen?

Skalbarhet

- Framtidssäkert
- Expanderbart

Kostnad

- Vad kostar utrustningen?

Skalbarhet

- Framtidssäkert
- Expanderbart

Kostnad

- Vad kostar utrustningen?

Skalbarhet

- Framtidssäkert
- Expanderbart

Kostnad

- Vad kostar utrustningen?

Skalbarhet

- Framtidssäkert
- Expanderbart

Kostnad

- Vad kostar utrustningen?

Säkerhet

- Tillgänglighet
- Konfidentialitet
- Integritet

Säkerhet

- Tillgänglighet
- **Konfidentialitet**
- Integritet

Säkerhet

- Tillgänglighet
- Konfidentialitet
- **Integritet**

1 Introduktion

- Nätverksegenskaper

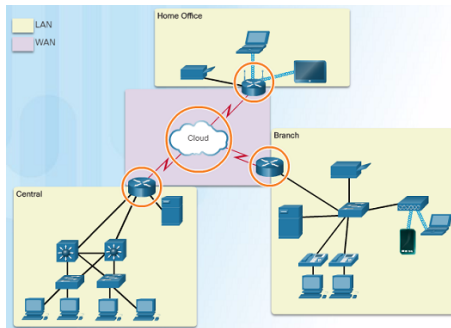
2 Routers

3 Routing

- Vidarebefordra paket
- Routingprotokoll
- Routingtabellen

4 Statisk routing

- Konfigurera Static Route



Figur 4: Syfte med routing [3]

Vad är en Router

Routers



Figur 5: router symbol



Figur 6: Physical router (Cisco 2800 series)

Vad är en router?

Routers

Vi börjar enkelt.

En dator

- Central Processing Unit (CPU)
- Olika typer av minnen.
 - ▶ Primärminne (RAM)
 - ▶ Sekundärminne (Flash, ROM, HDD)
- Ett operativsystem, exempelvis - Windows, *NIX, Internetwork Operating System (IOS).
- Network Interface Card (NIC).

Vad är en router?

Routers

Vi börjar enkelt.

En dator

- Central Processing Unit (CPU)
- Olika typer av minnen.
 - ▶ Primärminne (RAM)
 - ▶ Sekundärminne (Flash, ROM, HDD)
- Ett operativsystem, exempelvis - Windows, *NIX, Internetwork Operating System (IOS).
- Network Interface Card (NIC).

Vad är en router?

Routers

Vi börjar enkelt.

En dator

- Central Processing Unit (CPU)
- Olika typer av minnen.
 - ▶ Primärminne (RAM)
 - ▶ Sekundärminne (Flash, ROM, HDD)
- Ett operativsystem, exempelvis - Windows, *NIX, Internetwork Operating System (IOS).
- Network Interface Card (NIC).

Vad är en router?

Routers

Vi börjar enkelt.

En dator

- Central Processing Unit (CPU)
- Olika typer av minnen.
 - ▶ Primärminne (RAM)
 - ▶ Sekundärminne (Flash, ROM, HDD)
- Ett operativsystem, exempelvis - Windows, *NIX, Internetwork Operating System (IOS).
- Network Interface Card (NIC).

Vad är en router?

Routers

Vi börjar enkelt.

En dator

- Central Processing Unit (CPU)
- Olika typer av minnen.
 - ▶ Primärminne (RAM)
 - ▶ Sekundärminne (Flash, ROM, HDD)
- Ett operativsystem, exempelvis - Windows, *NIX, Internetwork Operating System (IOS).
- Network Interface Card (NIC).

Vad är en router?

Routers

Vi börjar enkelt.

En dator

- Central Processing Unit (CPU)
- Olika typer av minnen.
 - ▶ Primärminne (RAM)
 - ▶ Sekundärminne (Flash, ROM, HDD)
- Ett operativsystem, exempelvis - Windows, *NIX, Internetwork Operating System (IOS).
- Network Interface Card (NIC).

Router

- Flertal typer av enheter kan agera router.
 - ▶ En dator byggd för just detta ändamål
 - ▶ En vanlig server, laptop, Raspberry Pi.
 - ▶ En mobiltelefon.
- För att veta vad en router är kan vi inte kolla på hårdvaran.

Router

- Flertal typer av enheter kan agera router.
 - ▶ En dator byggd för just detta ändamål
 - ▶ En vanlig server, laptop, Raspberry Pi.
 - ▶ En mobiltelefon.
- För att veta vad en router är kan vi inte kolla på hårdvaran.

Router

- Flertal typer av enheter kan agera router.
 - ▶ En dator byggd för just detta ändamål
 - ▶ En vanlig server, laptop, Raspberry Pi.
 - ▶ En mobiltelefon.
- För att veta vad en router är kan vi inte kolla på hårdvaran.

Router

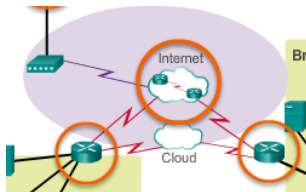
- Flertal typer av enheter kan agera router.
 - ▶ En dator byggd för just detta ändamål
 - ▶ En vanlig server, laptop, Raspberry Pi.
 - ▶ En mobiltelefon.
- För att veta vad en router är kan vi inte kolla på hårdvaran.

Router

- Flertal typer av enheter kan agera router.
 - ▶ En dator byggd för just detta ändamål
 - ▶ En vanlig server, laptop, Raspberry Pi.
 - ▶ En mobiltelefon.
- För att veta vad en router är kan vi inte kolla på hårdvaran.

Obligatoriska krav

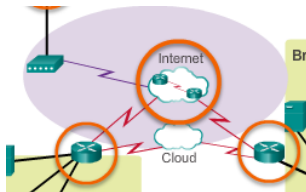
- Arbetar mot nätverkslagret.
- Ansluten till minst två stycken nätverk.
- Kan vidarebefordra paket mellan två nätverk.
- Möjlighet bedöma vilket interface som paketet ska skickas ut på, utifrån en lager-tre adress.



Figur 7: Router ansluten till flera nätverk[2, Fig. 4-4]

Obligatoriska krav

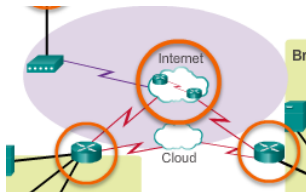
- Arbetar mot nätverksslagret.
- Ansluten till minst två stycken nätverk.
- Kan vidarebefordra paket mellan två nätverk.
- Möjlighet bedöma vilket interface som paketet ska skickas ut på, utifrån en lager-tre adress.



Figur 7: Router ansluten till flera nätverk[2, Fig. 4-4]

Obligatoriska krav

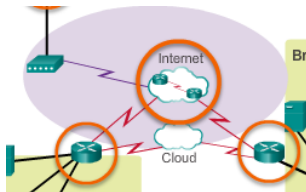
- Arbetar mot nätverksslagret.
- Ansluten till minst två stycken nätverk.
- Kan vidarebefordra paket mellan två nätverk.
- Möjlighet bedöma vilket interface som paketet ska skickas ut på, utifrån en lager-tre adress.



Figur 7: Router ansluten till flera nätverk[2, Fig. 4-4]

Obligatoriska krav

- Arbetar mot nätverkslagret.
- Ansluten till minst två stycken nätverk.
- Kan vidarebefordra paket mellan två nätverk.
- Möjlighet bedöma vilket interface som paketet ska skickas ut på, utifrån en lager-tre adress.



Figur 7: Router ansluten till flera nätverk[2, Fig. 4-4]

Övriga karaktärsdrag

- Kan arbeta mot olika lager ett standarder och lager två protokoll.
- Stödjer olika routingprotokoll.
- Beräkna den mest lämpade vägen utav flera möjliga vägar.
- Förhindra routingloopar.

Övriga karaktärsdrag

- Kan arbeta mot olika lager ett standarder och lager två protokoll.
- **Stödjer olika routingprotokoll.**
- Beräkna den mest lämpade vägen utav flera möjliga vägar.
- Förhindra routingloopar.

Övriga karaktärsdrag

- Kan arbeta mot olika lager ett standarder och lager två protokoll.
- Stödjer olika routingprotokoll.
- Beräkna den mest lämpade vägen utav flera möjliga vägar.
- Förhindra routingloopar.

Övriga karaktärsdrag

- Kan arbeta mot olika lager ett standarder och lager två protokoll.
- Stödjer olika routingprotokoll.
- Beräkna den mest lämpade vägen utav flera möjliga vägar.
- Förhindra routingloopar.

Innehållsförteckning

1 Introduktion

- Nätverksegenskaper

2 Routers

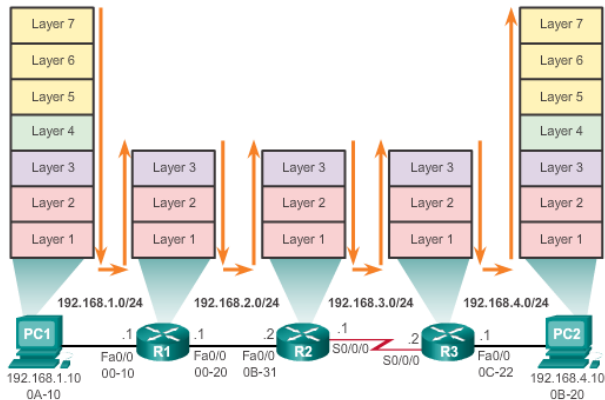
3 Routing

- Vidarebefordra paket
- Routingprotokoll
- Routingtabellen

4 Statisk routing

- Konfigurera Static Route

Routing i OSI-modellen

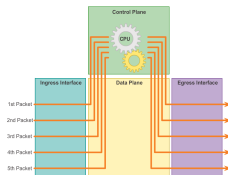


Figur 8: Routing sett från OSI-modellen[2, Fig. 4-41]

Process switching

Klassisk mekanism för att vidarebefordra (routa) paket.

- Processorn hanterar varje individuellt paket.
- Hög belastning
- Långsamt

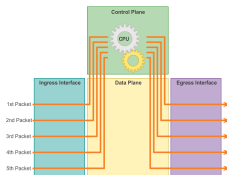


Figur 9: Process Switching[2, Fig. 4-5]

Process switching

Klassisk mekanism för att vidarebefordra (ruta) paket.

- Processorn hanterar varje individuellt paket.
- Hög belastning
- Långsamt

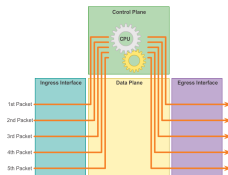


Figur 9: Process Switching[2, Fig. 4-5]

Process switching

Klassisk mekanism för att vidarebefordra (routa) paket.

- Processorn hanterar varje individuellt paket.
- Hög belastning
- Långsamt

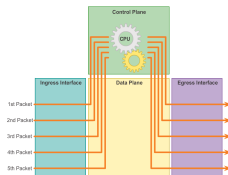


Figur 9: Process Switching[2, Fig. 4-5]

Process switching

Klassisk mekanism för att vidarebefordra (routa) paket.

- Processorn hanterar varje individuellt paket.
- Hög belastning
- Långsamt

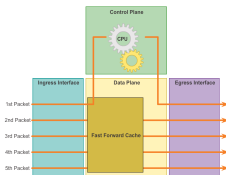


Figur 9: Process Switching[2, Fig. 4-5]

Fast switching

Snabbare mekanism som enbart låter processorn behandla första paketet i en ström.

- Processorn kollar först i FFC (fast forward cache).
- Saknas träff, utförs en process switch, samt lägger till strömmen i FFC.
- Lägre belastning på processorn.
- Snabbare.

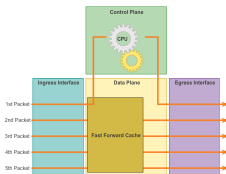


Figur 10: Fast Switching[2, Fig. 4-6]

Fast switching

Snabbare mekanism som enbart låter processorn behandla första paketet i en ström.

- Processorn kollar först i FFC (fast forward cache).
- Saknas träff, utförs en process switch, samt lägger till strömmen i FFC.
- Lägre belastning på processorn.
- Snabbare.

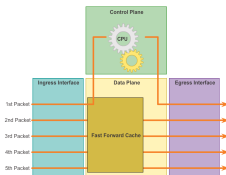


Figur 10: Fast Switching[2, Fig. 4-6]

Fast switching

Snabbare mekanism som enbart låter processorn behandla första paketet i en ström.

- Processorn kollar först i FFC (fast forward cache).
- Saknas träff, utförs en process switch, samt lägger till strömmen i FFC.
- Lägre belastning på processorn.
- Snabbare.

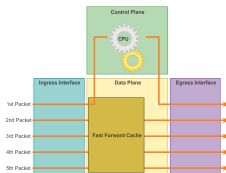


Figur 10: Fast Switching[2, Fig. 4-6]

Fast switching

Snabbare mekanism som enbart låter processorn behandla första paketet i en ström.

- Processorn kollar först i FFC (fast forward cache).
- Saknas träff, utförs en process switch, samt lägger till strömmen i FFC.
- Lägge belastning på processorn.
- Snabbare.

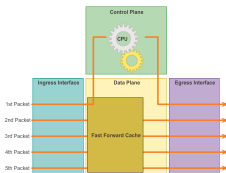


Figur 10: Fast Switching[2, Fig. 4-6]

Fast switching

Snabbare mekanism som enbart låter processorn behandla första paketet i en ström.

- Processorn kollar först i FFC (fast forward cache).
- Saknas träff, utförs en process switch, samt lägger till strömmen i FFC.
- Lägre belastning på processorn.
- Snabbare.

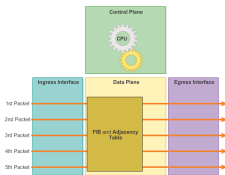


Figur 10: Fast Switching[2, Fig. 4-6]

Cisco Express Forwarding

Bygger upp en Forwarding Information Base (FIB) och en tabell över direkt anslutna enheter (Adjacency table).

- FIB och AT genereras vid förändringar.
- Minskar belastningen på processorn genom att helt utesluta process switching.
- Högre belastning då tabellerna genereras dock.

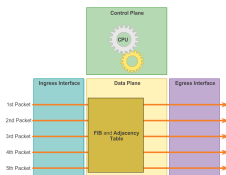


Figur 11: Cisco Express Forwarding[2, Fig 4-7]

Cisco Express Forwarding

Bygger upp en Forwarding Information Base (FIB) och en tabell över direkt anslutna enheter (Adjacency table).

- FIB och AT genereras vid förändringar.
- Minskar belastningen på processorn genom att helt utesluta process switching.
- Högre belastning då tabellerna genereras dock.

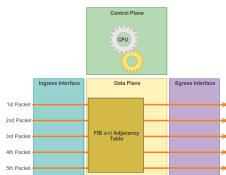


Figur 11: Cisco Express Forwarding[2, Fig 4-7]

Cisco Express Forwarding

Bygger upp en Forwarding Information Base (FIB) och en tabell över direkt anslutna enheter (Adjacency table).

- FIB och AT genereras vid förändringar.
- Minskar belastningen på processorn genom att helt utesluta process switching.
- Högre belastning då tabellerna genereras dock.

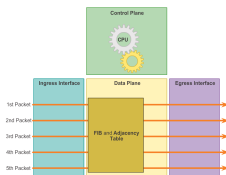


Figur 11: Cisco Express Forwarding[2, Fig 4-7]

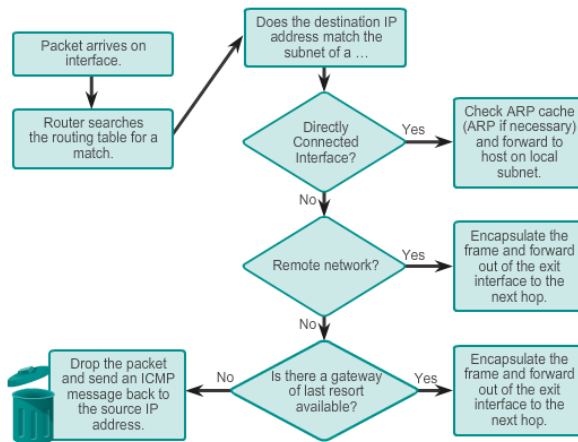
Cisco Express Forwarding

Bygger upp en Forwarding Information Base (FIB) och en tabell över direkt anslutna enheter (Adjecency table).

- FIB och AT genereras vid förändringar.
- Minskar belastningen på processorn genom att helt utesluta process switching.
- Högre belastning då tabellerna genereras dock.



Figur 11: Cisco Express Forwarding[2, Fig 4-7]



Figur 12: Uppslagningsprocessen internt [2, Fig. 4-42]

Hitta den bästa vägen

Om det finns flera vägar att ta, hur vet man vilken som är den bästa vägen?

- Metric – Kvantitativt värde baserad på en kostnad för att nå ett specifikt nätverk.
- Högre Metric, sämre väg.
- Metric beräknas utifrån en eller flera värden, beroende på routingprotokoll.

Hitta den bästa vägen

Om det finns flera vägar att ta, hur vet man vilken som är den bästa vägen?

- Metric – Kvantitativt värde baserad på en kostnad för att nå ett specifikt nätverk.
- Högre Metric, sämre väg.
- Metric beräknas utifrån en eller flera värden, beroende på routingprotokoll.

Hitta den bästa vägen

Om det finns flera vägar att ta, hur vet man vilken som är den bästa vägen?

- Metric – Kvantitativt värde baserad på en kostnad för att nå ett specifikt nätverk.
- Högre Metric, sämre väg.
- Metric beräknas utifrån en eller flera värden, beroende på routingprotokoll.

Hitta den bästa vägen

Om det finns flera vägar att ta, hur vet man vilken som är den bästa vägen?

- Metric – Kvantitativt värde baserad på en kostnad för att nå ett specifikt nätverk.
- Högre Metric, sämre väg.
- Metric beräknas utifrån en eller flera värden, beroende på routingprotokoll.

- Lokal tabell som innehåller vilka nätverk som denne nod kan nå.
- Vilka nätverk som finns i tabellen styrs av hur noden är konfigurerad
- Direkt anslutna nät
- Manuellt konfigurerade nät (statiskt)
- Kännedom via routing protokoll (dynamiskt)

Routingprotokoll

- Det finns flertal routing protokoll. RIP, OSPF, EIGRP, BGP osv.
- Om en väg fås från flera routingprotokoll, hur vet routern vilken som den ska välja?

Administrativ distans (AD)

- Prioriteringsvärde som används intern på en cisco router.
- Lägre AD ger högre prioritet.

Routingprotokoll

- Det finns flertal routing protokoll. RIP, OSPF, EIGRP, BGP osv.
- Om en väg fås från flera routingprotokoll, hur vet routern vilken som den ska välja?

Administrativ distans (AD)

- Prioriteringsvärde som används intern på en cisco router.
- Lägre AD ger högre prioritet.

Routingprotokoll

- Det finns flertal routing protokoll. RIP, OSPF, EIGRP, BGP osv.
- Om en väg fås från flera routingprotokoll, hur vet routern vilken som den ska välja?

Administrativ distans (AD)

- Prioriteringsvärde som används intern på en cisco router.
- Lägre AD ger högre prioritet.

Routingprotokoll

- Det finns flertal routing protokoll. RIP, OSPF, EIGRP, BGP osv.
- Om en väg fås från flera routingprotokoll, hur vet routern vilken som den ska välja?

Administrativ distans (AD)

- Prioriteringsvärde som används intern på en cisco router.
- Lägre AD ger högre prioritet.

Routingprotokoll

- Det finns flertal routing protokoll. RIP, OSPF, EIGRP, BGP osv.
- Om en väg fås från flera routingprotokoll, hur vet routern vilken som den ska välja?

Administrativ distans (AD)

- Prioriteringsvärde som används intern på en cisco router.
- Lägre AD ger högre prioritet.

Routingprotokoll

- Det finns flertal routing protokoll. RIP, OSPF, EIGRP, BGP osv.
- Om en väg fås från flera routingprotokoll, hur vet routern vilken som den ska välja?

Administrativ distans (AD)

- Prioriteringsvärde som används intern på en cisco router.
- Lägre AD ger högre prioritet.

Tabell 2: Tabell över Administrativ distans hos en Cisco router [2, Tab 4-5]

Källa	AD
Direkt ansluten	0
Statisk (default)	1
EIGRP summeringsadress	5
Extern BGP	20
Intern EIGRP	90
IGRP	100
OSPF	110
IS-IS	115
RIP	120
Extern EIGRP	170
Intern BGP	200
Okänd	255

Tabell 2: Tabell över Administrativ distans hos en Cisco router [2, Tab 4-5]

Källa	AD
Direkt ansluten	0
Statisk (default)	1
EIGRP summeringsadress	5
Extern BGP	20
Intern EIGRP	90
IGRP	100
OSPF	110
IS-IS	115
RIP	120
Extern EIGRP	170
Intern BGP	200
Okänd	255

Tabell 2: Tabell över Administrativ distans hos en Cisco router [2, Tab 4-5]

Källa	AD
Direkt ansluten	0
Statisk (default)	1
EIGRP summeringsadress	5
Extern BGP	20
Intern EIGRP	90
IGRP	100
OSPF	110
IS-IS	115
RIP	120
Extern EIGRP	170
Intern BGP	200
Okänd	255

Tabell 2: Tabell över Administrativ distans hos en Cisco router [2, Tab 4-5]

Källa	AD
Direkt ansluten	0
Statisk (default)	1
EIGRP summeringsadress	5
Extern BGP	20
Intern EIGRP	90
IGRP	100
OSPF	110
IS-IS	115
RIP	120
Extern EIGRP	170
Intern BGP	200
Okänd	255

Tabell 2: Tabell över Administrativ distans hos en Cisco router [2, Tab 4-5]

Källa	AD
Direkt ansluten	0
Statisk (default)	1
EIGRP summeringsadress	5
Extern BGP	20
Intern EIGRP	90
IGRP	100
OSPF	110
IS-IS	115
RIP	120
Extern EIGRP	170
Intern BGP	200
Okänd	255

Tabell 2: Tabell över Administrativ distans hos en Cisco router [2, Tab 4-5]

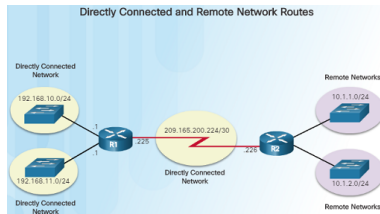
Källa	AD
Direkt ansluten	0
Statisk (default)	1
EIGRP summeringsadress	5
Extern BGP	20
Intern EIGRP	90
IGRP	100
OSPF	110
IS-IS	115
RIP	120
Extern EIGRP	170
Intern BGP	200
Okänd	255

Tabell 2: Tabell över Administrativ distans hos en Cisco router [2, Tab 4-5]

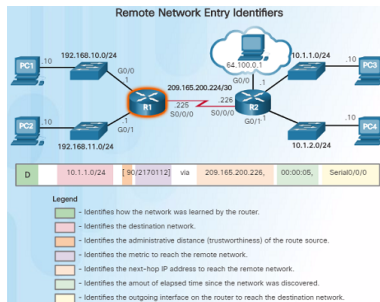
Källa	AD
Direkt ansluten	0
Statisk (default)	1
EIGRP summeringsadress	5
Extern BGP	20
Intern EIGRP	90
IGRP	100
OSPF	110
IS-IS	115
RIP	120
Extern EIGRP	170
Intern BGP	200
Okänd	255

Tabell 2: Tabell över Administrativ distans hos en Cisco router [2, Tab 4-5]

Källa	AD
Direkt ansluten	0
Statisk (default)	1
EIGRP summeringsadress	5
Extern BGP	20
Intern EIGRP	90
IGRP	100
OSPF	110
IS-IS	115
RIP	120
Extern EIGRP	170
Intern BGP	200
Okänd	255



Figur 13: Routingtabellen [3]



Figur 14: Routeposter i routingtabellen [3]

Innehållsförteckning

1 Introduktion

- Nätverksegenskaper

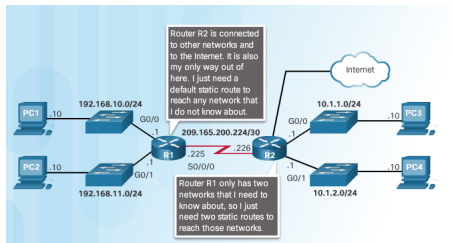
2 Routers

3 Routing

- Vidarebefordra paket
- Routingprotokoll
- Routingtabellen

4 Statisk routing

- Konfigurera Static Route



Figur 15: Statisk routing [3]

För och nackdelar med statisk routing

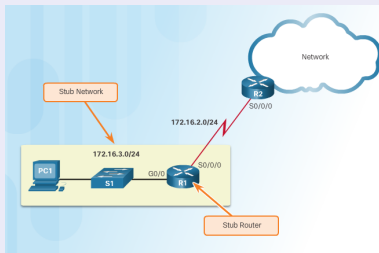
	Dynamic Routing	Static Routing
Configuration Complexity	Generally independent of the network size	Increases with network size
Topology Changes	Automatically adapts to topology changes	Administrator intervention required
Scaling	Suitable for simple and complex topologies	Suitable for simple topologies
Security	Less secure	More secure
Resource Usage	Uses CPU, memory, link bandwidth	No extra resources needed
Predictability	Route depends on the current topology	Route to destination is always the same

Figur 16: Statisk, dynamisk [3]

Default Route

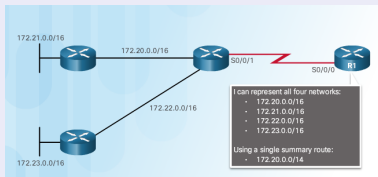
- Default route matchar samtliga paket
- Används som sista utväg, om ingen bättre träff finns.
- Destinationsadress är angiven som 0.0.0.0/0
- Används oftast när det bara finns en väg ut från nätverket.

Stubbnätverk



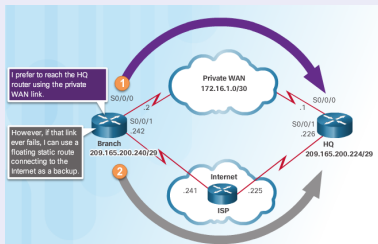
Figur 17: Stub network [3]

Slå ihop flera nätverk



Figur 18: Summary Route [3]

Flytande route



Figur 19: Floating static route [3]

Exempel

Konfigurera Static Route

```
S1(config) ip route <net-id> <mask> <next-hop>
```

Next-hop

- IP-address mottagare.
- Utgående interface.
- 'Fully specified' IP och interface.

Exempel

Konfigurera Static Route

```
S1(config) ip route <net-id> <mask> <next-hop>
```

Next-hop

- IP-address mottagare.
- Utgående interface.
- 'Fully specified' IP och interface.

Exempel

Konfigurera Static Route

```
S1(config) ip route <net-id> <mask> <next-hop>
```

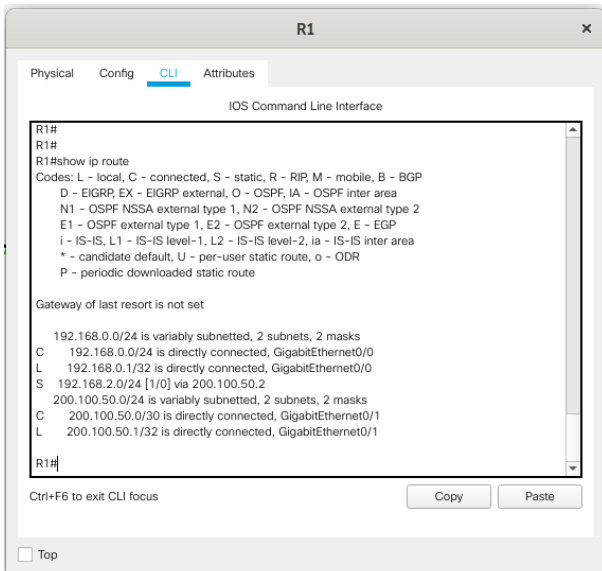
Next-hop

- IP-address mottagare.
- Utgående interface.
- 'Fully specified' IP och interface.

Uppslagningsprocessen (Route Resolvability)

Konfigurera Static Route

Uppslag för ett paket som ska till subnät 192.168.2.0/24



- Enbart IP resulterar i en rekursiv uppslagning.
- Interface används för att undvika rekursiva uppslagningar.
- CEF löser rekursiv uppslagning genom att koppla ihop dessa i FIB.

- Enbart IP resulterar i en rekursiv uppslagning.
- Interface används för att undvika rekursiva uppslagningar.
- CEF löser rekursiv uppslagning genom att koppla ihop dessa i FIB.

- Enbart IP resulterar i en rekursiv uppslagning.
- Interface används för att undvika rekursiva uppslagningar.
- CEF löser rekursiv uppslagning genom att koppla ihop dessa i FIB.

När använder man vad?

- Point-to-Point räcker interface.
- multipoint/broadcast kan IP-address behövas.

När använder man vad?

- Point-to-Point räcker interface.
- multipoint/broadcast kan IP-address behövas.

-  [Wikipedia. *High availability* — Wikipedia, The Free Encyclopedia.](https://en.wikipedia.org/wiki/High_availability) [Online; Hämtad 1-December-2014]. URL: %5Curl%7Bhttp://en.wikipedia.org/wiki/High_availability%7D.
-  [Scott Empson och Cheryl Schmidt. *Routing and Switching Essentials – Companion Guide*. Cisco Press, 2014. ISBN: 978-1-58713-320-6.](#)
-  [Routing and switching essentials v6 Companion guide. Indianapolis: Cisco Press, 2017. ISBN: 9781587134289.](#)