

DIG IN TO

Administration av nätverk- och serverutrustning

CCNA 1

1.- CISCO

2.- Router

3.- IOS

4.- Grundkonfigurationer

5.- Routing - Ethernet

6.- Dynamisk routing

7.- Distansvektor routingprotokoll

Agenda

- ✚ Routing
- ✚ Routingprotokoll
- ✚ Routing-tabell
- ✚ Vägfastställande – Path determination
- ✚ Lika kostnad och lastbalansering
- ✚ Asymmetrisk routing
- ✚ Ethernet raminkapsling
- ✚ Växlingsfunktion – switching
- ✚ Paketdirigeringsprocessen

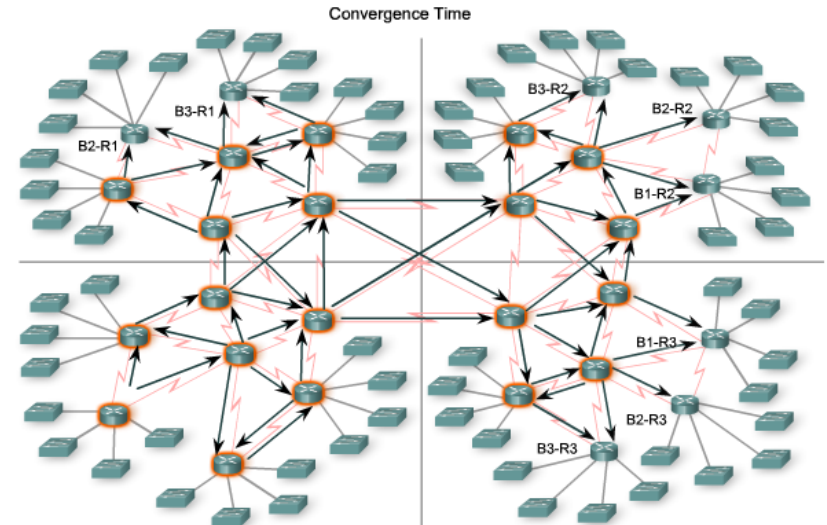
Routing

- ✚ Den primära funktionen av en router är att dirigera data trafiken till nätverket där mottagaren finns.
- ✚ Vad en router behöver är bland annat IP adressen för nätverket där mottagaren finns.
- ✚ Avsändare och mottagarens adress är inte direkt synliga för en router eftersom mottagna signaler måste avkodas först till ettor och nollor, ramar och paket.
- ✚ Information en router behöver finns i paketets header.

Bits											
0		4		8		16		19		31	
Version		Length		Type of Service		Total Length					
Identification						Flags		Fragment Offset			
Time to Live				Protocol		Header Checksum					
Source Address											
Destination Address											
Options											
Data											

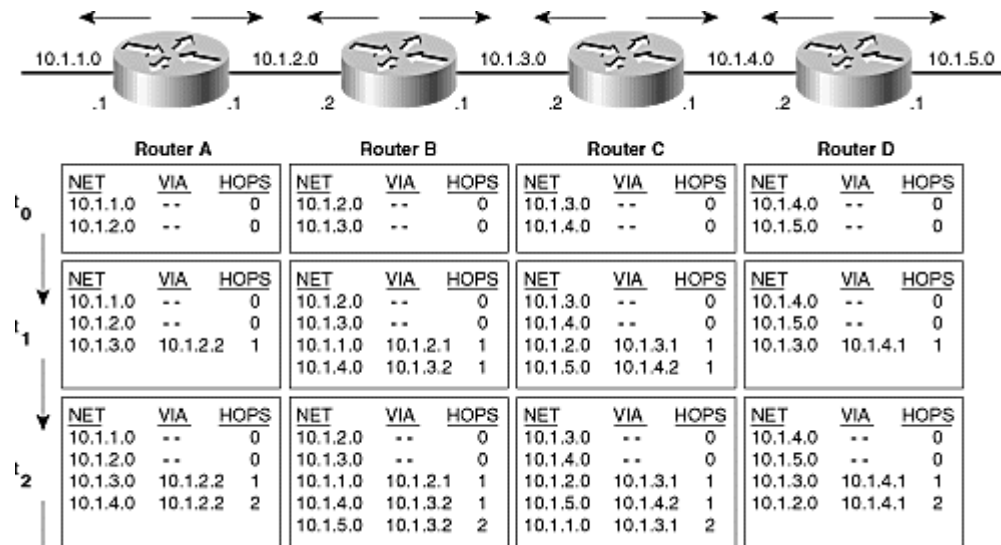
Routing-protokoll

- ✚ Vid statisk routing programmerar nätverksadministratörer routing-information in i routrarnas routing-tabell.
- ✚ Ändringar i nätverket hanteras också manuellt.
- ✚ Routrarna behöver dela routing-information med varandra så att de kan vidarebefordra paket mot sin destination.
- ✚ När nätverket växer vill man helst använda ett eller flera routing-protokoll.



Routing-protokoll

- Routrarna behöver dela routing-information med varandra så att de kan vidarebefordra paket mot sin destination.
- Kommunikation routrar mellan hanteras automatiskt av routing-protokoll därmed routing-information programmeras in i routing-tabellerna i självständiga routing-processer.
- Uppdateringar routrarna mellan sker regelbundet, helt automatiskt.
- Det är just detta som uppfattas som "dynamisk routing".



Routing-protokoll

- ✚ Dynamiska routing-protokoll kan indelas i classful och classless.
- ✚ Classful dynamiska routing-protokoll ser inte andra nätverk än /8, /16 och /24.
- ✚ Classful dynamiska routing-protokoll grupperar flera kontinuerliga nätverksadresser i stora nätverksadresser.
- ✚ Route summarization eller route aggregation.
- ✚ Det är svårare för routrar att hitta alternativa route associerade med destinationen.

172.16.12.0/24
172.16.13.0/24
172.16.14.0/24
172.16.15.0/24

172.16.0.0/16

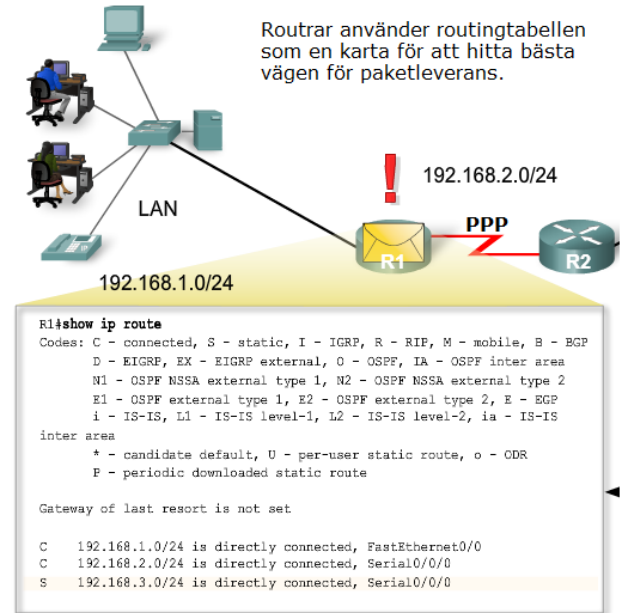
Routing-protokoll

- ✚ Dynamiska routing-protokoll kan också indelas i Distansevektor (Distance Vector) och länkstatus (Link State).
- ✚ RIPv1 och IGRP är distansvektor routing-protokoll som fungerar i classful sätt.
- ✚ RIPv2, och EIGRP är distansvektor routing-protokoll som fungerar i classless sätt.
- ✚ OSPF och IS-IS är länkstatus routing-protokoll. OSPF är ett classless routingprotokoll.

	Interior Gateway Protocols				Exterior Gateway P
	Distans Vector Routing Protocols		Link State Routing Protocols		Path Vector
Classful	RIP	IGRP			EGP
Classless	RIPv2	EIGRP	OSPFv2	IS-IS	BGPv4
	RIPng	EIGRP IPv6	OSPFv3	IS-IS IPv6	BGPv4 IPv6

Routing-tabell

- ✚ Det primära ansvaret för en router är att dirigera paket.
 - bestämma den bästa väg (route) mot destinationen
 - vidarebefordra paket mot destinationen
- ✚ Routern använder uppgifter i sin dirigeringsstabell:
- ✚ Direkt anslutna nätverk och nätverk som nås via andra routrar.
- ✚ Associationer route – nästa hopp
- ✚ Associationer route – exit interface
- ✚ Kombinerade associationer
- ✚ R1 mottar ett paket som innehåller en inkapslad Ethernet-ram.
- ✚ Länken mellan R1 och R2 är **PPP**

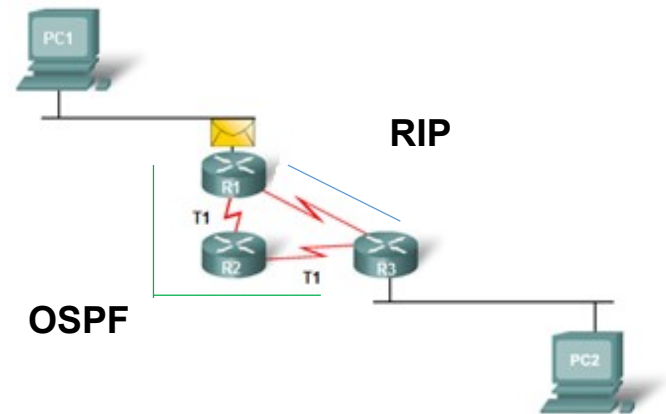


Väg fastställande – Path determination

- ✚ Path determination innebär att välja den bästa vägen mot destinationen.
- ✚ När en router tar emot ett ram kapslar routern av L2-header och trailer för att komma åt paketets header och söka efter destinationens IP adress.
- ✚ Därefter söker routern efter matchningar i sin routing tabell.
- ✚ Processen kan resultera i följande tre beslut:
 - **Directly connected network** – IP adressen tillhör till samma nätverk som routers interface.
 - **Remote network** – avsändarens nätverk är inte samma som destinationens
 - **No route determined** – Om ingen matchning hittas i routing tabellen tar routern bort paketet ifall inte finns en default route konfigurerat. Dessutom skickar routern ett ICMP meddelande till avsändaren.

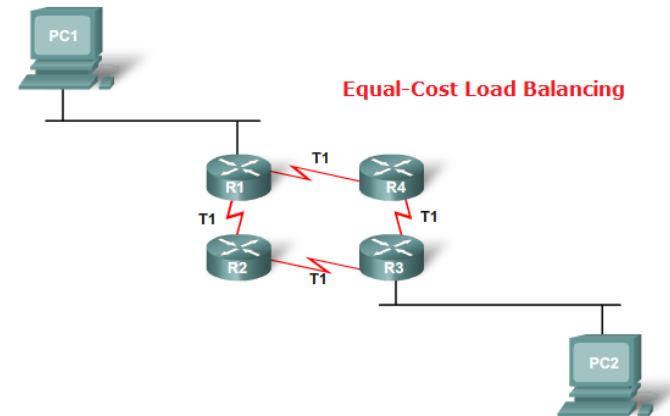
Väg fastställande – Path determination

- ✚ En router fastställer den bästa vägen till destinationen grundad i värden som kallas för "**metrics**" eller kostnad.
- ✚ RIP använder antal hopp (**hop-count**) som kostnad där antalet hopp representerar routrar mellan avsändare och destination.
- ✚ Med RIP som routing protokollet kommer router R1 att skicka paketet direkt till router R3 oavsett länkens bandbredd.
- ✚ OSPF fastställer den kortaste vägen genom att undersöka bandbredden av WAN-länkarna, T1 är snabbare än 56 Kbps



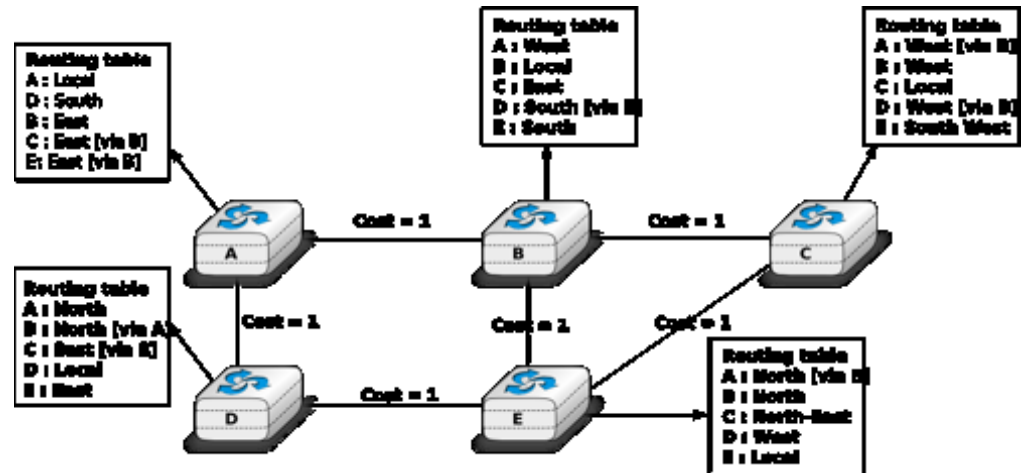
Lika kostnad och lastbalansering

- ✚ När en router har flera vägar med samma kostnad (equal-cost metric) till en och samma destination, utför routern lastbalansering (Equal-Cost Load Balancing).
- ✚ Det finns också möjligheten för lastbalansering även om vägar till destination har olika kostnader, något som kallas ojämnt lastbalansering (Unequal-Cost Load Balancing).
- ✚ EIGRP och IGRP är de enda protokoll som har stöd för ojämnt lastbalansering.



Asymmetrisk routing

- Eftersom routrar inte nödvändigtvis har samma information i sina växlingstabeller, kan paketen korsa ett nätverk genom en viss väg och återvända via en annan väg.
- Asymmetrisk routing är vanlig på Internet än på lokala nätverk.
- Routing protokollet som oftast används i asymmetrisk routing är BGP.



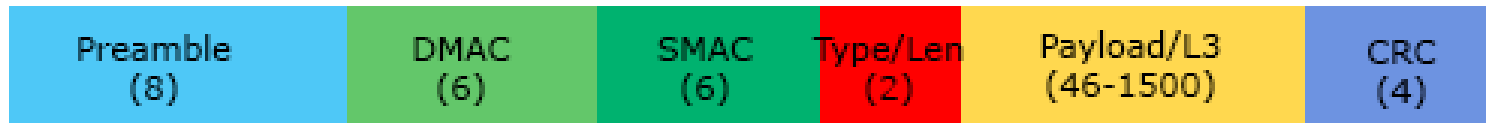
Ethernet raminkapsling

- Ethernet är en uppsamling av nätveerksteknik som anordnar kommunikationen i ett lokalt datornätverk.
- Den första Ethernet standard (1973, känd som DIX Ethernet) utvecklades av Digital Equipment, Intel och Xerox).
- När Ethernet standardiserades (1982) av organisationen IEEE ändrades formatet och namnet till IEEE 802.3.
- Då ändrades även den första versionen av Ethernet till version 2 där formatet ändrades.

Ethernet					
Field Length in Bytes					
8	6	6	2	46-1500	4
Preamble	Destination Address	Source Address	Type	Data	FCS

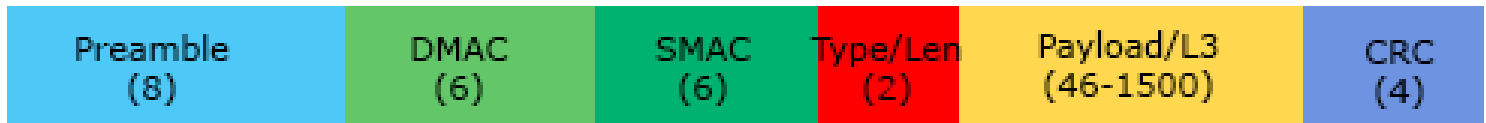
IEEE 802.3

Field Length in Bytes						
7	1	6	6	2	46-1500	4
Preamble	S O F	Destination Address	Source Address	Length	802.2 Header and Data	FCS



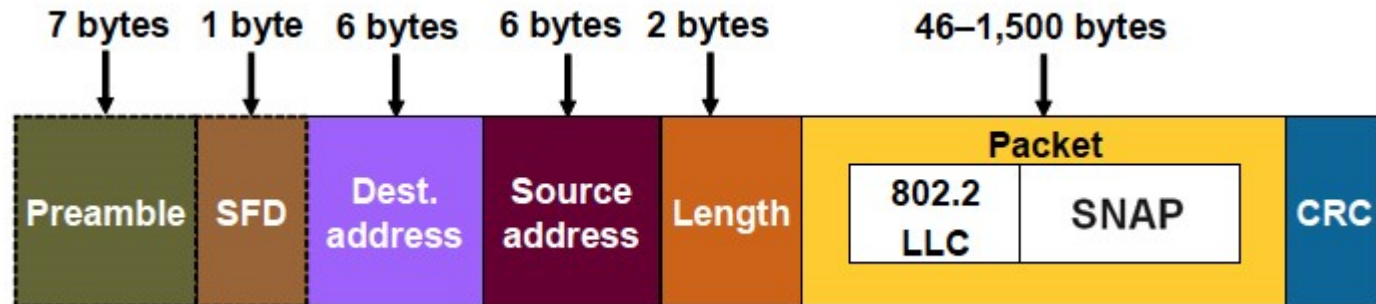
Ethernet raminkapsling

- ✚ Alla frame måste vara minst 64 byte, header och payload.
- ✚ Om frame är mindre än 64 fylls i med extra padding data.
- ✚ Preamble, första 8 byte indikerar starten av en frame genom att kombinerar varannan ettor och nollor men de två sista ettor 0**1**0**1**0**1**01.....010**11**
- ✚ Type, identifierar inkapslat protokoll
 - 0x0800 – IPv4, 0x00806 ARP, 0x86DD IPv6, mm. (alla större än 0x0600)
- ✚ Length, definierar storleken för inkapslad data:
 - $64 - (6 + 6 + 2 + 4) = 46$ byte minst och 1500 byte max (payload/data)
- ✚ CRC 4 byte, algoritmen som används för att kontrollera frame sekvens (FrameCheckSequence)



Ethernet raminkapsling

- Om innehållet i Length fältet är:
 - = > 0x0600 (1536 byte) då innehållet avkodas enligt Ethernet II ram.
 - = < 0x05DC (1500 byte) då innehållet avkodas enligt IEEE 802.3 ram.
- Alla ramar måste minst 64 byte
- $6 \text{ (DA)} + 6 \text{ (SA)} + 2 \text{ (Type/Length)} + 4 \text{ (FCS)} = 18 \text{ byte header}$
- $64 - 18 = 46 \text{ byte}$ (46 data minst och 1500 byte data max)
- Data typ i Data fältet identifieras med LLC 3 och SNAP 5 byte.
- $64 - 18 - 8 = 38 \text{ byte}$ (38 data minst och 1492 byte data max)



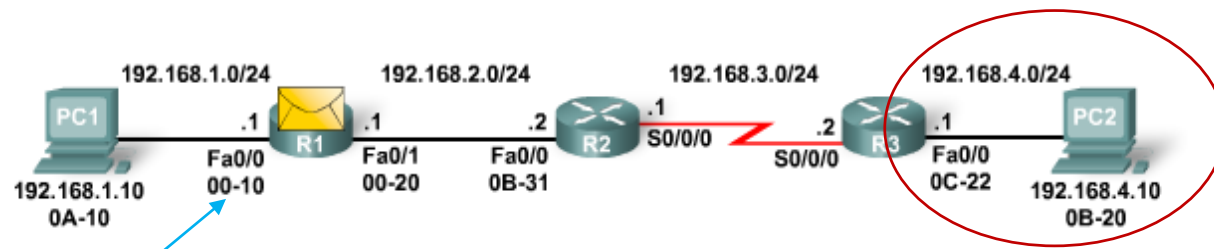
Ethernet raminkapsling

- ✚ Data segmenteras och därefter inkapslas i paket
- ✚ I paketets header läggs avsändarens och mottagarens IP
- ✚ Paket inkapslas i ramar (frames) och läggs avsändarens och mottagarens MAC adresser.
 - Source MAC?
 - Destination MAC?
- ✚ Avsändaren avgör först om mottagaren finns i samma LAN
- ✚ Om mottagaren i samma LAN sänds ut ARP broadcast.
- ✚ Om mottagaren är inte i samma LAN sänds ut ARP broadcast för default gateway.



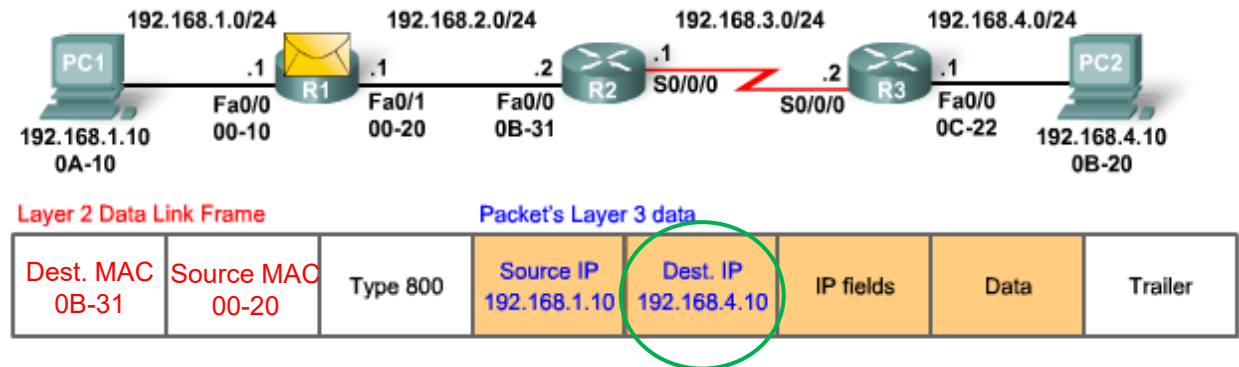
Växlingsfunktion - switching

- ✚ Hur bestämmer PC1 att PC2 är i ett annat nätverk? **AND**
- ✚ Hur får PC1 R1:s MAC adress?
 - PC1 kontrollerar sitt ARP cacheminne.
 - Om adressen inte hittas där skickar PC1 en ARP broadcast och begär MAC adress associerat till IP adress 192.168.1.1 (Default Gateway).
- ✚ Hur vet R1 att det finns ett inkapslat paket i mottaget ram?
 - Om Ethernets fält Type är 0x800 innehåller detta ett inkapslat IP paket (IP=0x800, ARP=0x0806, IPv6=0x86DD mm.)



Växlingsfunktion - switching

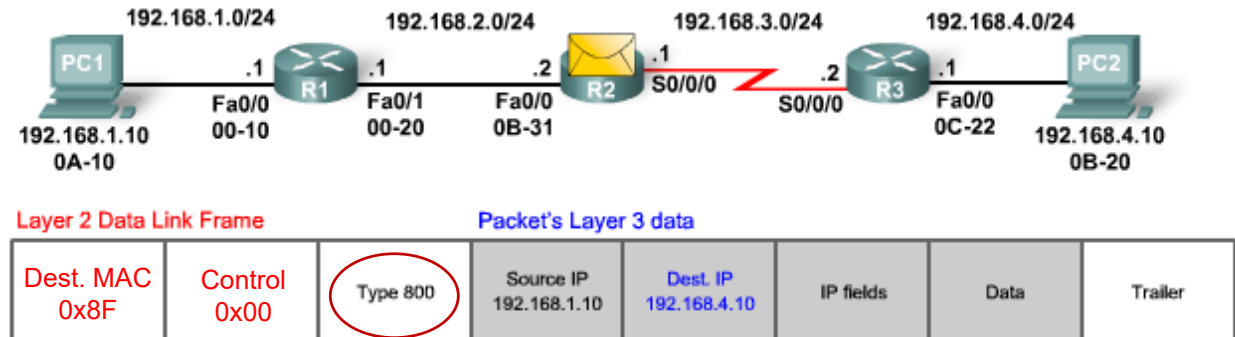
- Router 1 tar emot ram från PC1 och utför routern följande tre steg:
1. Kapslar av L2 ram header och trailer med syfte att komma åt destinations IP adress.
 2. Läser av destinationens IP adress och söker efter en eller flera matchningar i sin routing tabell.
 3. Kapslar om L3 paketet till L2 ram (frame) och vidarebefordrar ramen ut interface Fa0/1. (datalänken är Ethernet)



Detaljer i paketdirigeringsprocess

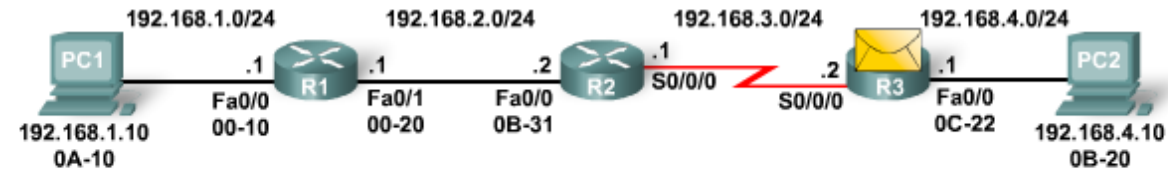
✚ Paketet ankommer till Router R2

1. R2 läser av MAC DA, verifierar sin adress, paketet tas emot.
2. Läser av att protokollet och beslutar att kapsla av ramen
3. Läser av DA IP och söker efter en matchning i routingtabellen
4. Identifierar Nästa hopp router, eftersom datalänken är **seriellt** (PPP) behövs inte IP adressen till nästa router (två-länk)
5. R2 kapslar om paketet med broadcast MAC 0x8F och ingen source MAC



Detaljer i paketdirigeringsprocess

- ✚ Hur vet R3 att PC2 finns i ett direkt anslutet nätverk?
 - R3 kapslar av L2 och läser av mottagarens IP adress och känner igen som ett av routerns direkt anslutet nätverk.
- ✚ Hur ska ske leveransen?
 - R3 kontrollerar sin ARP tabell och söker efter PC2:s MAC adress.
 - Om adressen hittas skickar paketet till PC2, annars skickar ett ARP broadcast ut.



Layer 2 Data Link Frame

Packet's Layer 3 data

Dest. MAC 0B-20	Source MAC 0C-22	Type 800	Source IP 192.168.1.10	Dest. IP 192.168.4.10	IP fields	Data	Trailer
--------------------	---------------------	----------	---------------------------	--------------------------	-----------	------	---------

Sammanfattning

- ✚ Routing-information kan hanteras manuellt/protokoll.
- ✚ Vid statisk routing programmerar nätverksadministratörer routing-information in i routrarnas routing-tabell.
- ✚ Vid dynamisk routing programmeras routing-information in i routing-tabellerna i självständiga processer.
- ✚ Uppdateringar routrarna mellan sker regelbundet, automatiskt.
- ✚ Dynamiska routing-protokoll kan indelas i Distansvektor (*Distance Vector*) och länkstatus (*Link State*).
- ✚ RIPv1 och IGRP är distansvektor classful routing-protokoll
- ✚ RIPv2, och EIGRP är distansvektor classless routing-protokoll.
- ✚ OSPF och IS-IS är länkstatus routing-protokoll.
- ✚ OSPF är ett classless routingprotokoll.

Sammanfattning

- ✚ En router fastställer den bästa vägen till destinationen grundad i värden som kallas för "metrics".
- ✚ RIP använder antal hopp (hop-count) som kostnad där antalet hopp representerar routrar mellan avsändare och destination.
- ✚ OSPF fastställer den kortaste vägen genom att undersöka bandbredden av länkarna (router till router).
- ✚ När en router har flera vägar med samma kostnad (equal-cost metric) till en och samma destination, utför routern lastbalansering (Equal-Cost Load Balancing).
- ✚ Paketet kan korsa ett nätverk genom en viss väg och återvända via en annan väg (asymmetrisk routing).
- ✚ Två ramformat finns, Ethernet och IEEE 802.3