

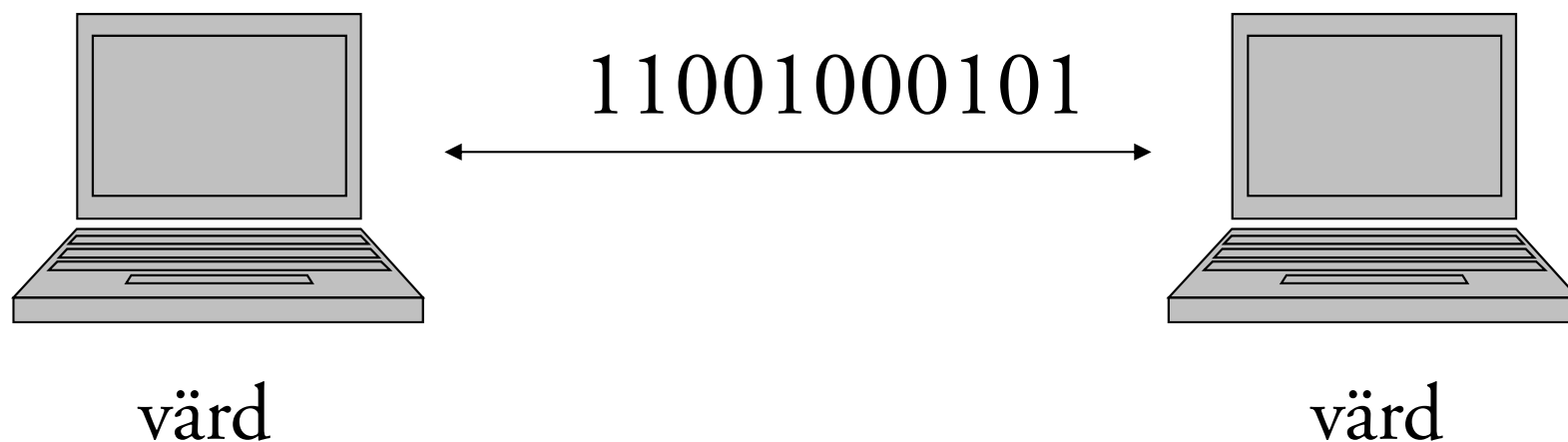
KomSys

Hela kursen på en föreläsning ;-)

Jens A Andersson



Detta är vårt huvudproblem!



- ◆ Två datorer som skall kommunicera.
- ◆ Datorer förstår endast digital information, dvs ettor och nollor

Information och binärdata

Information = text, ljud, bilder och video i en form som vi människor kan förstå.

Binärdata = text, ljud, bilder och video i en form som datorer kan förstå.



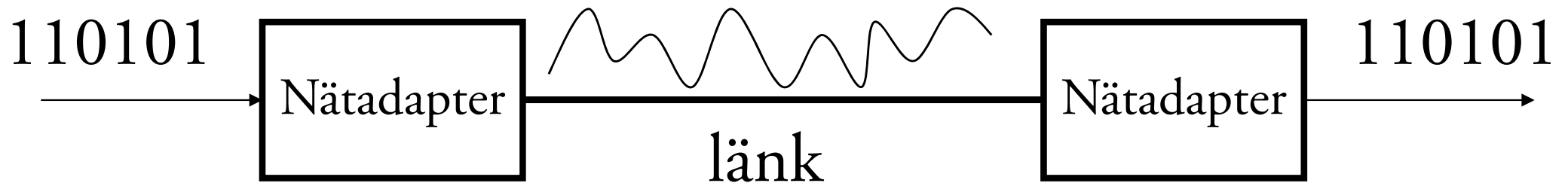
Dataöverföring på en länk



Två datorer kommunicerar över en *länk*.

Länken består av ett *utbredningsmedium*.

Digital kommunikation



- I sändaren finns det en nätadapter som **omvandlar bitarna till signaler** som sedan skickas på länken.
- Nätadaptern i mottagaren översätter signalerna till bitar igen.

Mänsklig dialog



Hej!

Hej!

Dialogstart

Kan du köpa mjölk?

Ja visst!

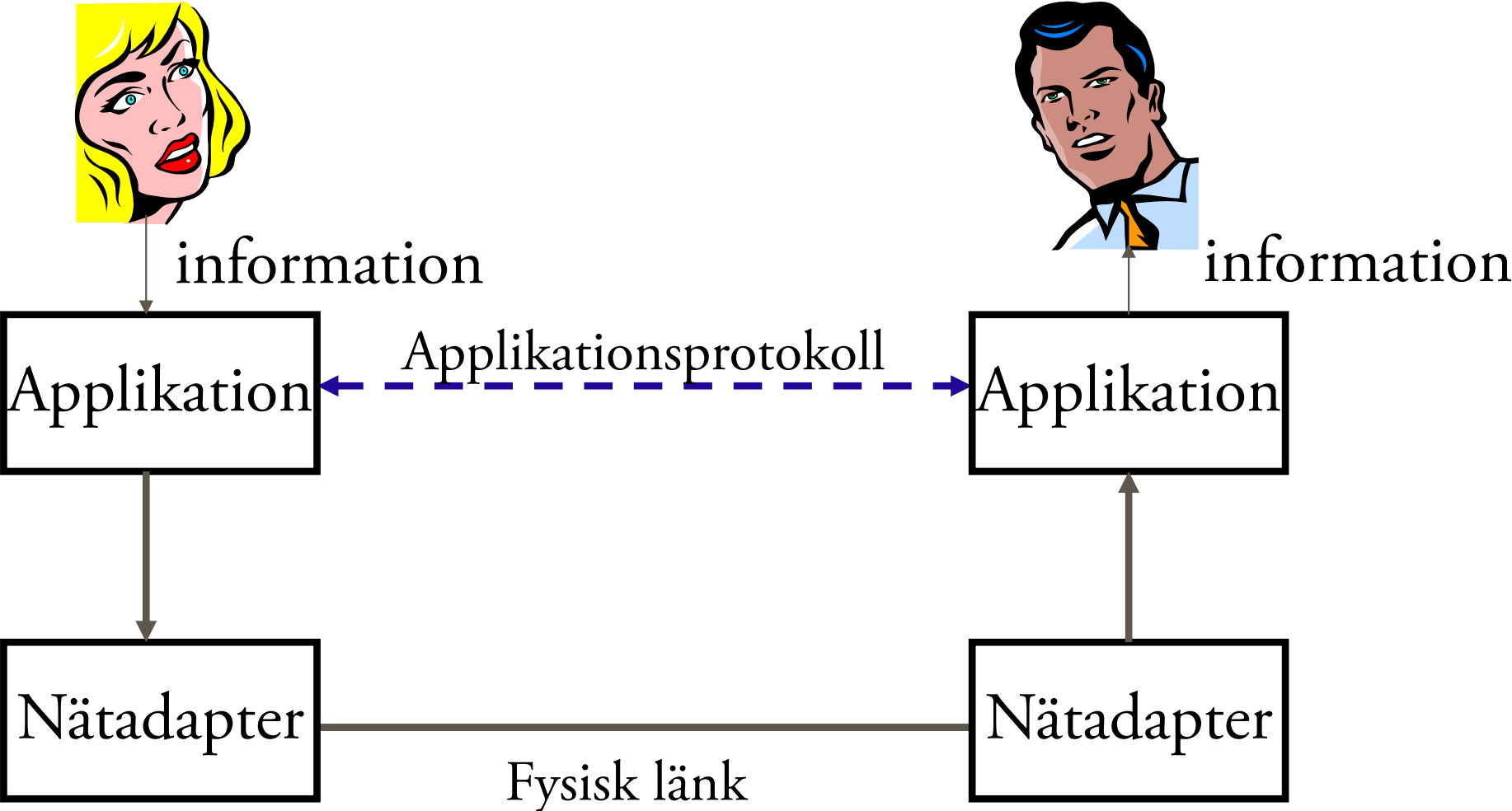
Informationsutbyte

Hej då!

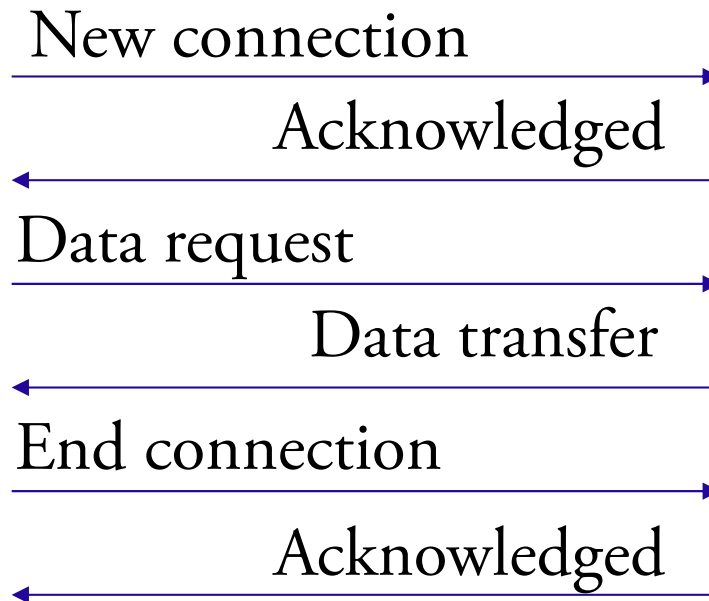
Hej då!

Dialogavslutning

Protokoll



Datordialog



Dialogstart

Informationsutbyte

Dialogavslutning

Protokoll

Beskriver

- hur
- när
- var

man gör så att alla kan kommunicera med varandra
mycket forskning bakom!

Annat namn är standard eller rfc

Datapaket

När data skall skickas mellan två datorer delas den (oftast) först upp i mindre delar, så kallade paket.

Ett paket består av upp till tre delar:

huvud, data och svans



Huvud och svans innehåller kontrollinformation.

Datapaket, varför?

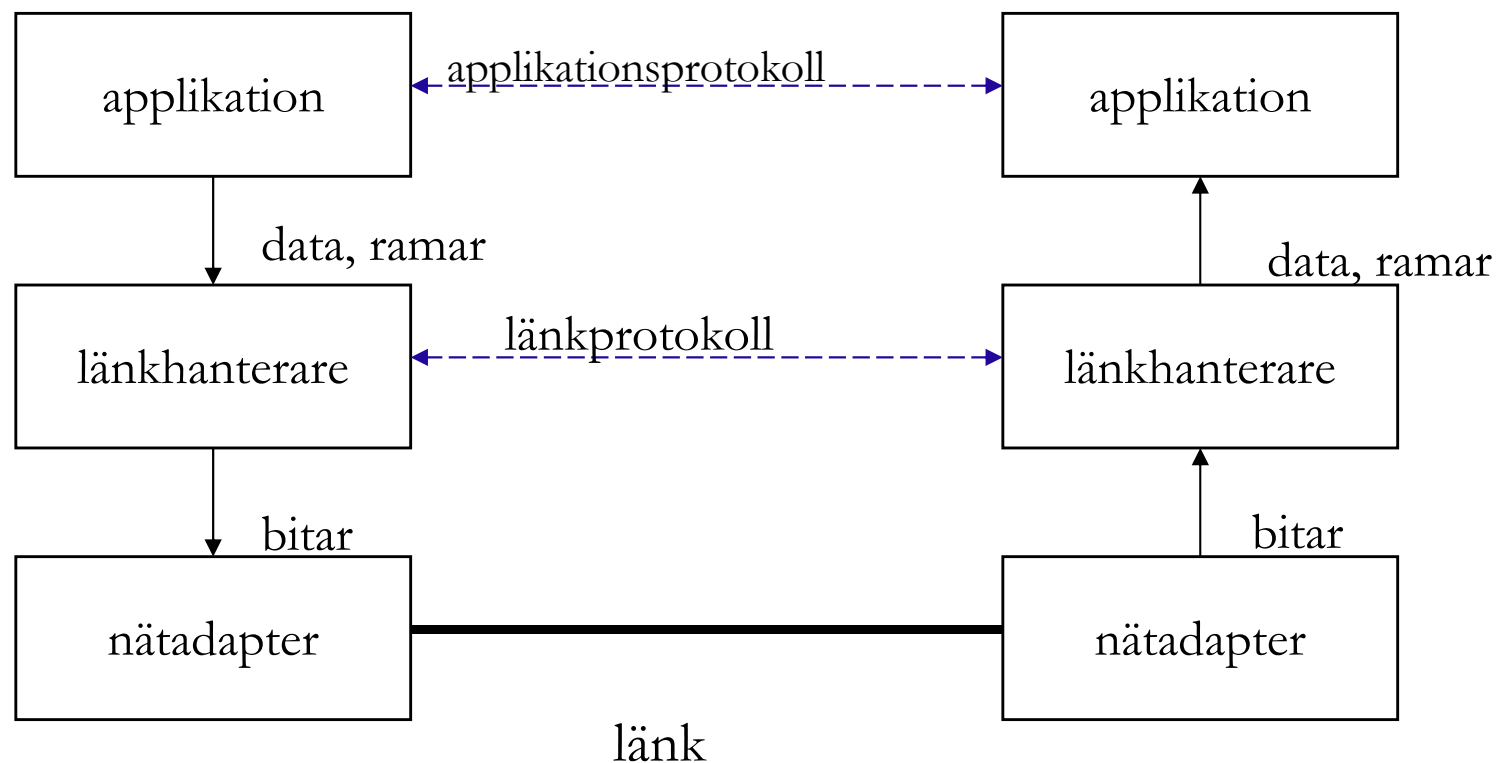
- Gör det praktiskt möjligt att hitta fel
- Varje paket transporteras som en enhet end-to-end (e2e)
 - Paketerna kan ta olika vägar i nätet

Länkprotokoll

Om en etta kommer fram som en nolla har det inträffat ett **bitfel**.

I varje dator finns det en **länkhanterare** som ser till att data skickas på ett tillförlitligt sätt över en länk.

Länkhanteraren i sändaren och mottagaren använder ett **länkprotokoll** för att kunna förstå varandra.



Att hitta bitfel

Det är viktigt att mottagaren kan hitta de bitfel som uppstår.

Sändaren lägger till en eller flera bitar vars värde beror på innehållet i paketet.



Att bekräfta paket

Grundprincipen i omsändningsproceduren är att mottagaren **bekräftar** alla paket som kommer fram korrekt.



Paket 1 →

← ACK 1

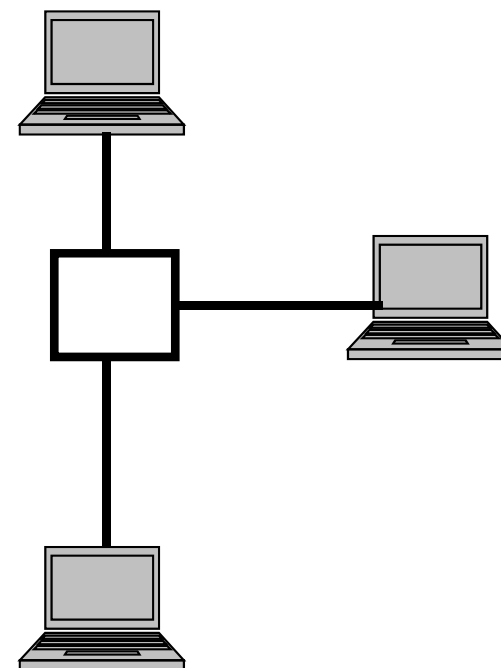
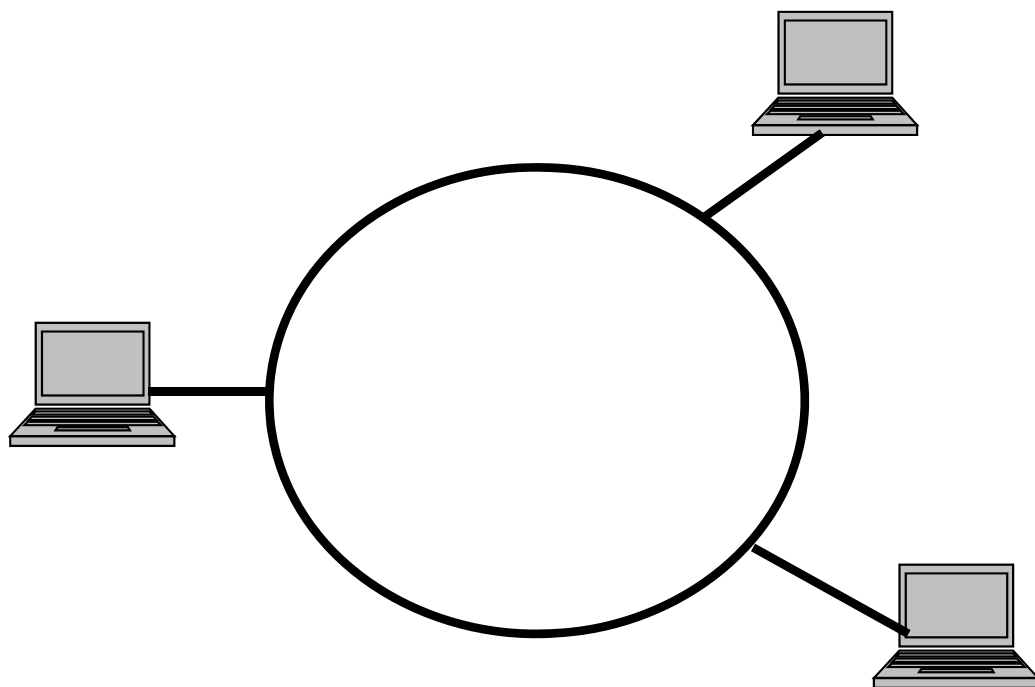
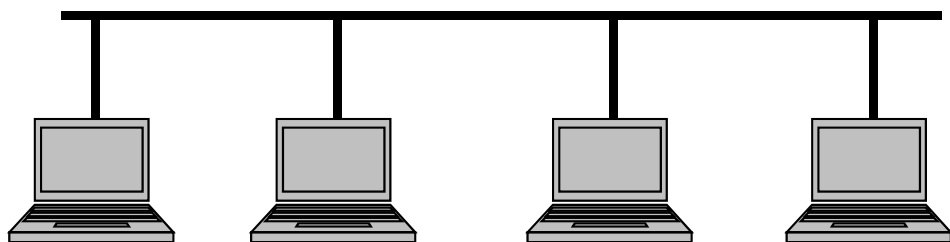
Metoder för felkorrigering

- Stop-and-wait
- Go-back-n
- Selective-repeate

Lokala nät

- Ett lokalt nät (Local Area Network, **LAN**) är ett datanät med en begränsad storlek.
- Ett LAN kan i sin enklaste form bestå av endast *en* fysisk länk som flera datorer är kopplade till.
- Ett LAN kan också bestå av flera fysiska länkar som är sammankopplade med så kallade **bryggor**.

Olika länktopologier

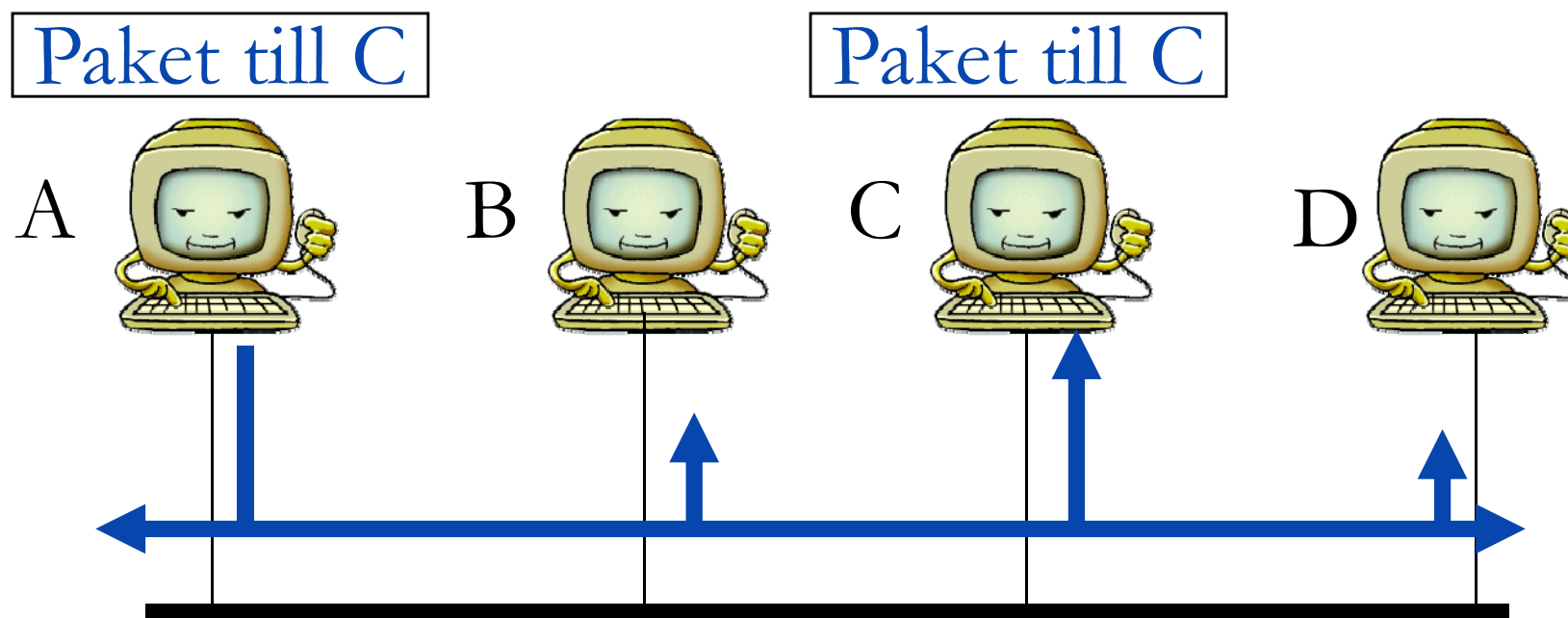


Att få tillgång till länken

- För att få ett LAN att fungera måste samtliga datorer vara överens om hur de skall få tillgång till länken.
- Detta kallas för en *accessmetod*.

- överens = protokoll

Att sända data på ett LAN



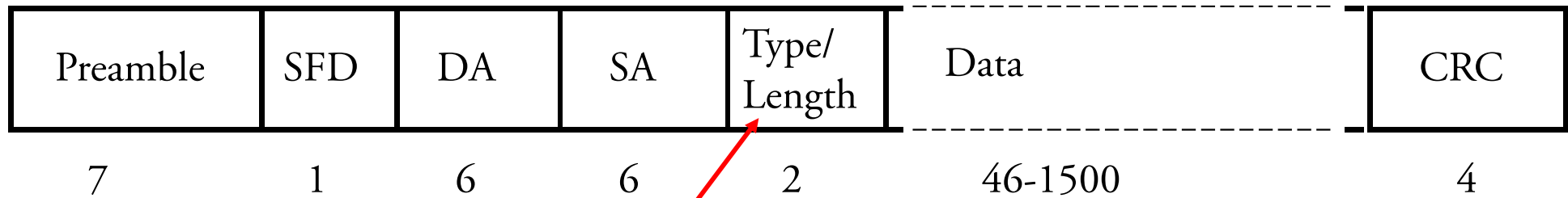
Den dator som har rätt mottagaradress läser in paketet.

IEEE 802.x standarder

- Länkhanteraren delas in i två skikt:
 - Logical Link Control (LLC)
 - Medium Access Control (MAC)
- Alla 802.x-nät använder samma LLC-protokoll (802.2).
- MAC-protokollet beror på det fysiska nätet.
- En MAC-adress består av 48 bitar.

Ethernet

- Ethernet är en egen standard som utvecklades av Xerox, Intel och DEC redan 1976.
- IEEE 802.3 bygger på Ethernet.
 - Ethernet II ingår i 802.3
- Olika ramformat (båda kan samexistera på ett LAN).



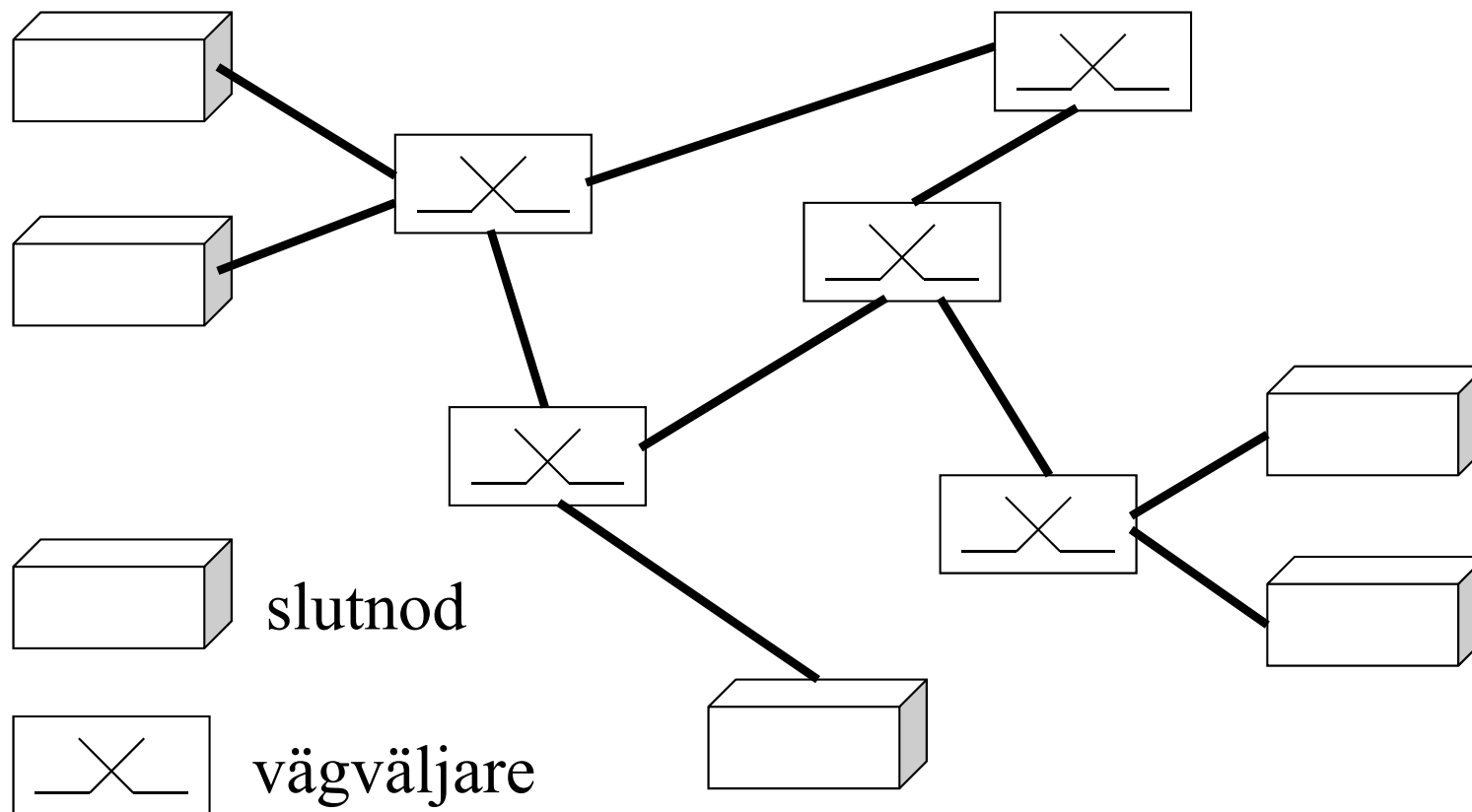
SFD=Start frame delimiter DA=Destination address SA=Source address

WLAN IEEE 802.11

- Kan vara uppbyggt kring en **basstation** eller fungera som ett **ad-hoc nät**.
- Använder MAC-protokollet CSMA/CA som är en ”snällare” version av CSMA/CD.

Nätarkitektur

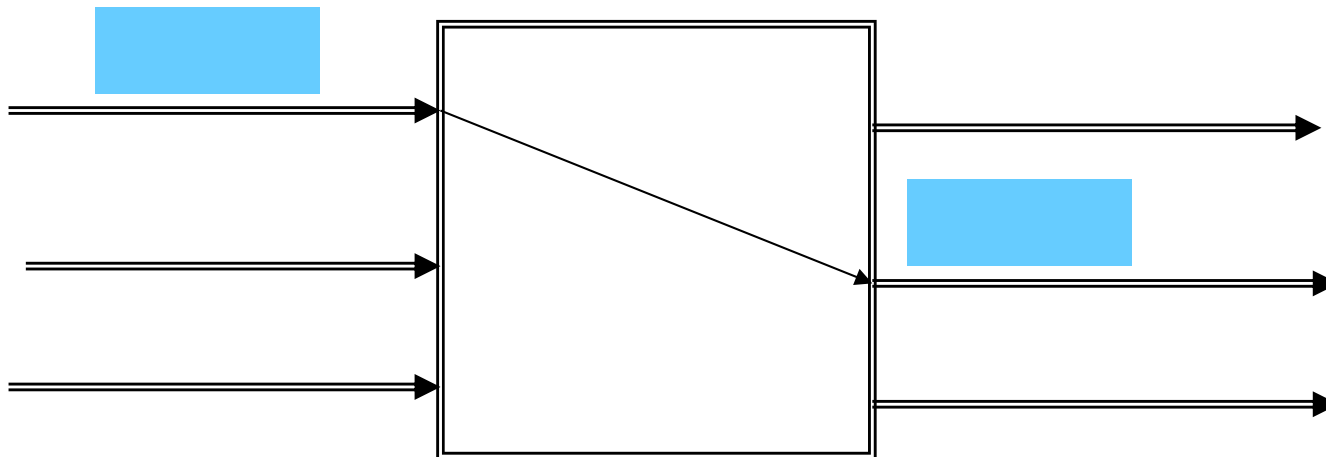
- Vi vill koppla ihop LAN
- Alla stora datanät består av noder och länkar.



Vad är en vägväljare?

Till vägväljaren kommer det paket, som skall vidare till nästa länk.

Vägväljaren ”kopplar ihop” en inkommande länk med en utgående länk.

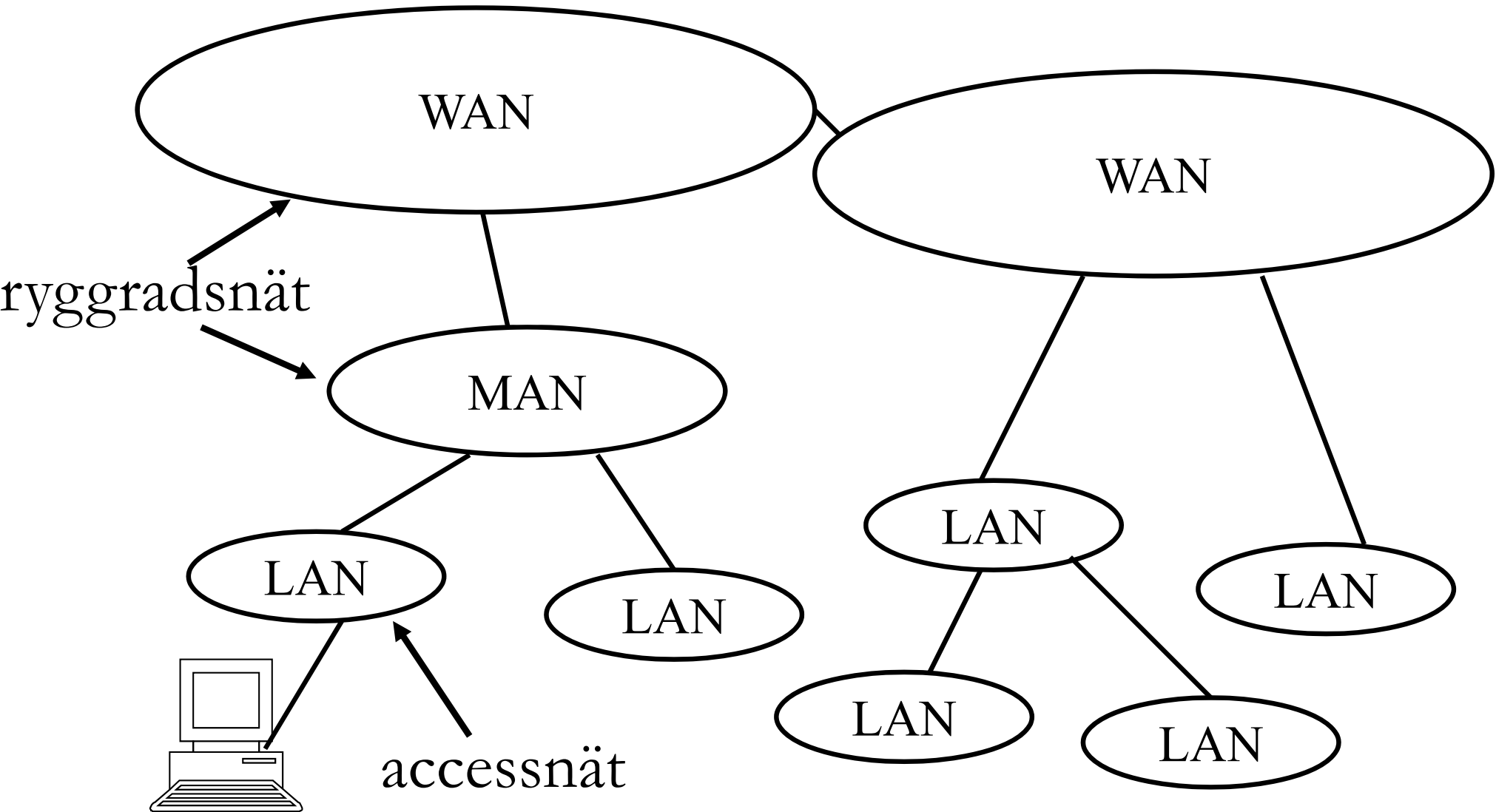


Dataöverföring i stora datanät

Det finns två typer av datanät:

- **Kretskopplade nät** (*Circuit switched*)
 - En direkt fysisk väg kopplas upp mellan sändare och mottagare
- **Paketförmedlande nät** (*Packet Switched*)
 - Data skickas i form av paket, ingen egen fysisk väg
 - Kan använda logiska vägar, så att alla paket går samma väg.

Sammankoppling av nät



Problem med länkar i nät!

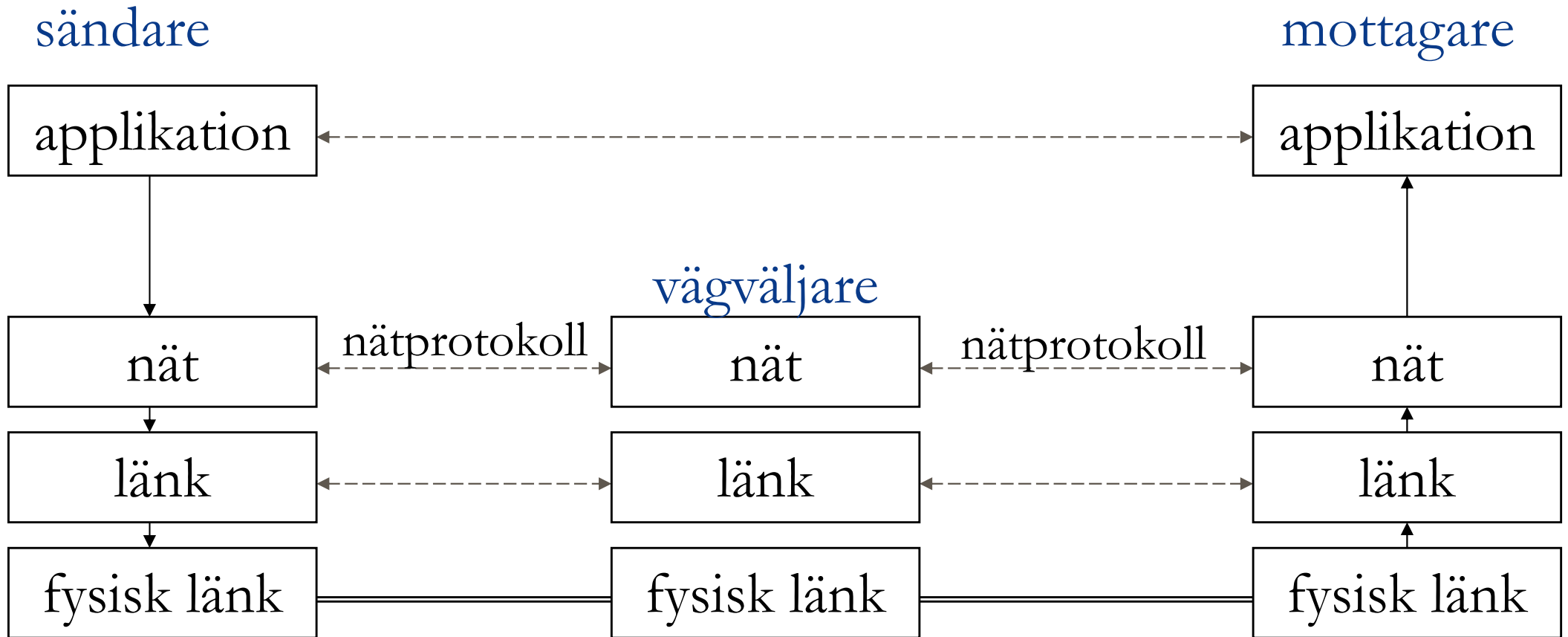
- ◆ Olika utbredningsmedier
- ◆ Signalerna ser inte likadana ut
- ◆ Ramarna ser inte likadana ut
- ◆ Adresser på MAC-lagret ser inte likadana ut

Lösning: Nätprotokoll

- För att ett paket skall kunna komma fram till rätt mottagare, finns det i varje nod ett **nätprotokoll** som tar hand om till exempel adresseringen.
- Alla nät mellan sändare och mottagare måste använda samma nätprotokoll för att kommunikationen skall fungera.
- Tack vare nätprotokollet kan olika länkar/länkprotokoll användas mellan noderna!

Nätprotokoll

IP: Internet Protocol



Ett nätprotokoll: IP

- IP = Internet Protocol
- IP är det nätprotokoll som används på Internet.
- Adresseringen sker med hjälp av **IP-adresser**.
- Data överförs i form av **IP-paket**.
- Förbindelsefri dataöverföring.
- Ingen felhantering eller kontroll att mottagaren kan ta emot datan.
- Sådan dataöverföring kallas för ”best-effort”.

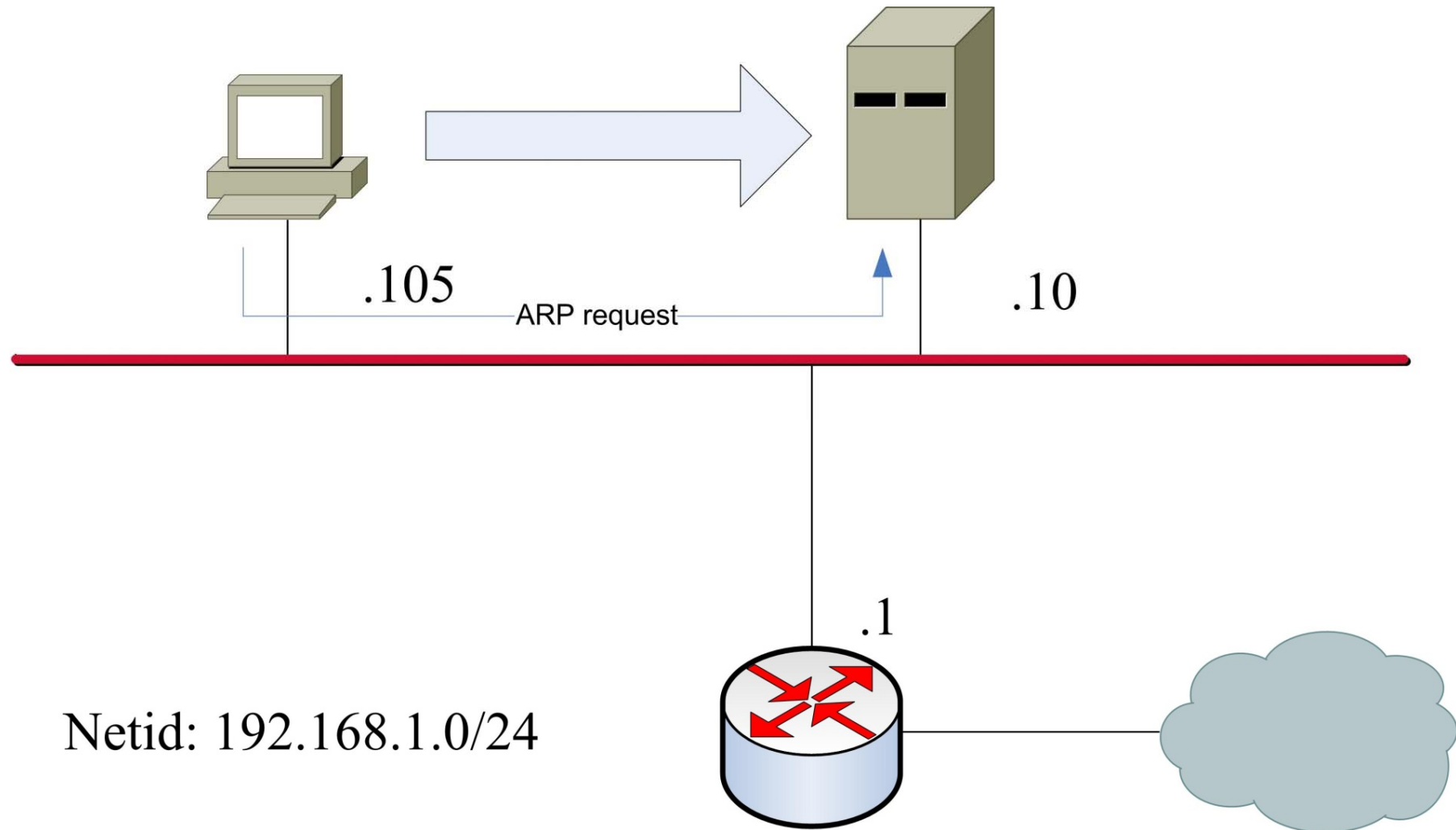
Nytt problem: Koppla länkadress med nätadress?

- För att skicka ramar på LAN måste vi använda länkadresser
- Men i nät-paketet finns bara den globala nätadressen

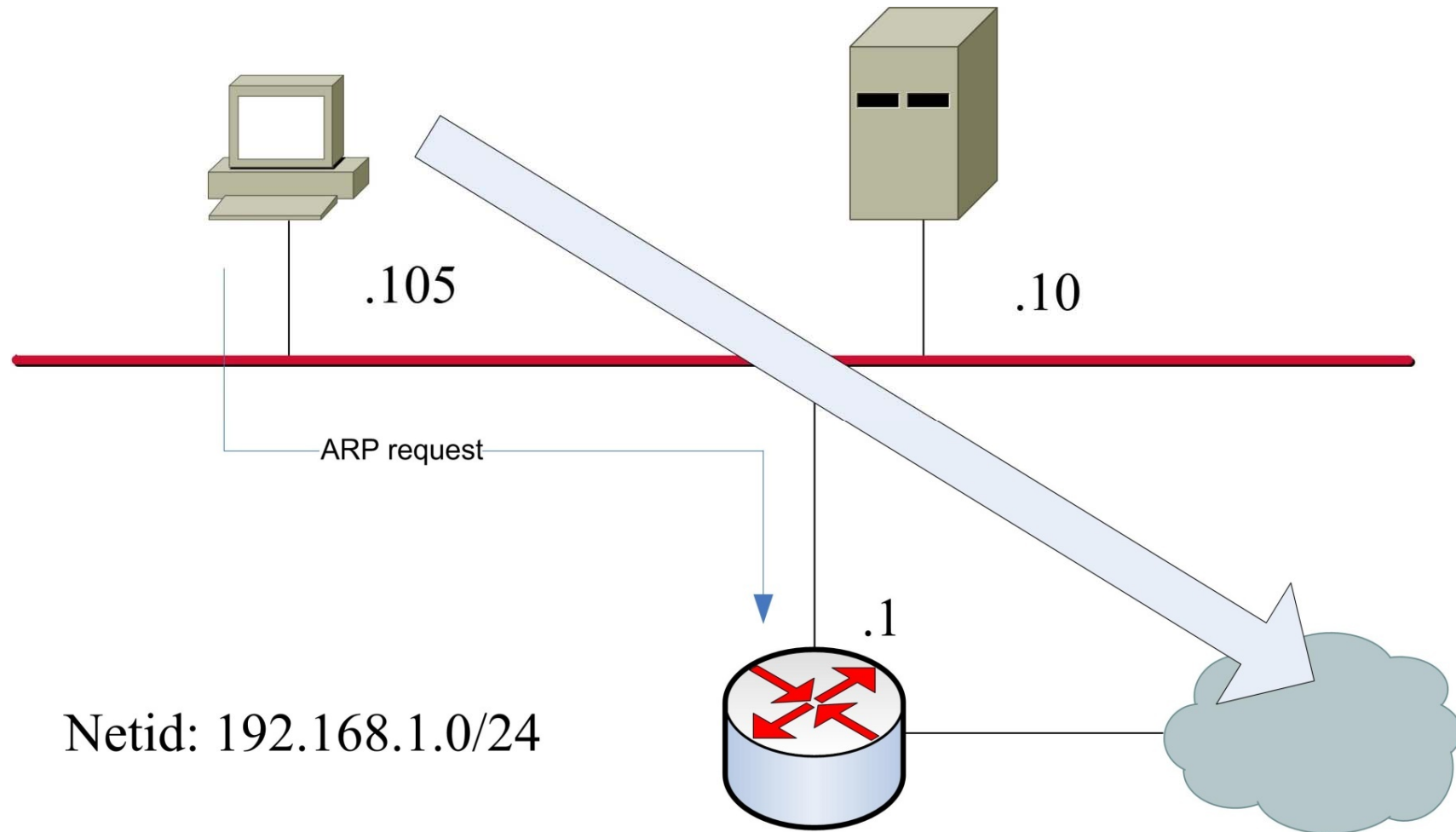
Lösning!

- Para ihop global address med länkadress
(*address mapping*)

ARP (1)

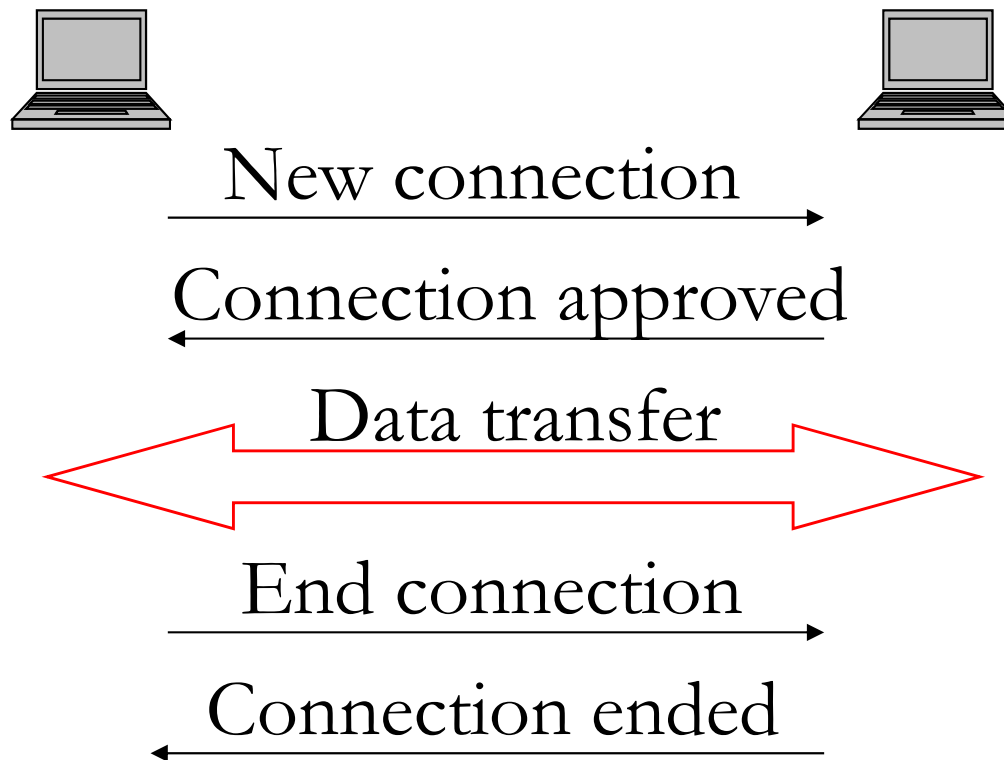


ARP (2)



Förbindelseorienterad dataöverföring

I förbindelseorienterad dataöverföring kopplas först en förbindelse upp mellan sändare och mottagare.

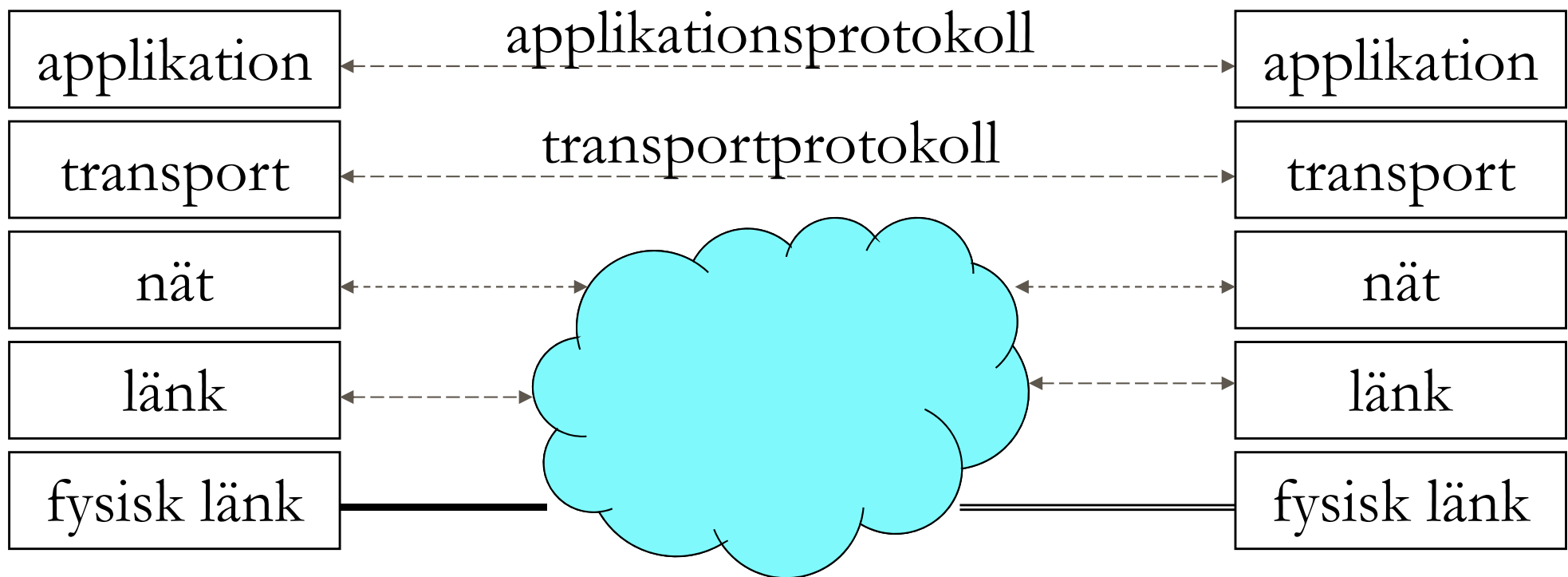


Förbindelsefri dataöverföring

I förbindelsefri dataöverföring sätts ingen förbindelse upp utan all data skickas direkt.



Transportprotokoll



- TCP: Förbindelseorienterat
- UDP: Förbindelsefritt

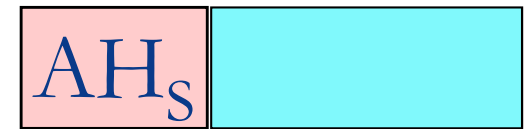
OSI-modellen

OSI-modellen innehåller 7 skikt el. nivåer (layers).

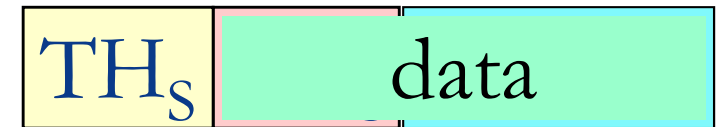
Applikation	7
Presentation	6
Session	5
Transport	4
Nät	3
Länk	2
Fysisk	1

Inkapsling, Sändarsidan

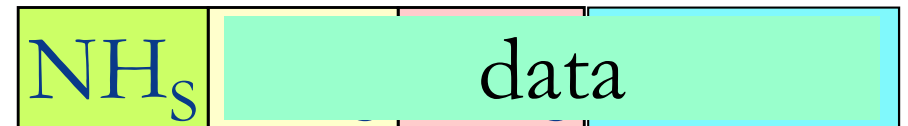
applikation



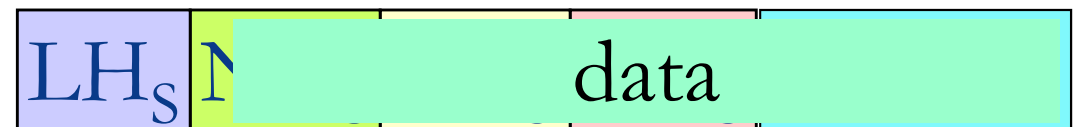
transport



nät



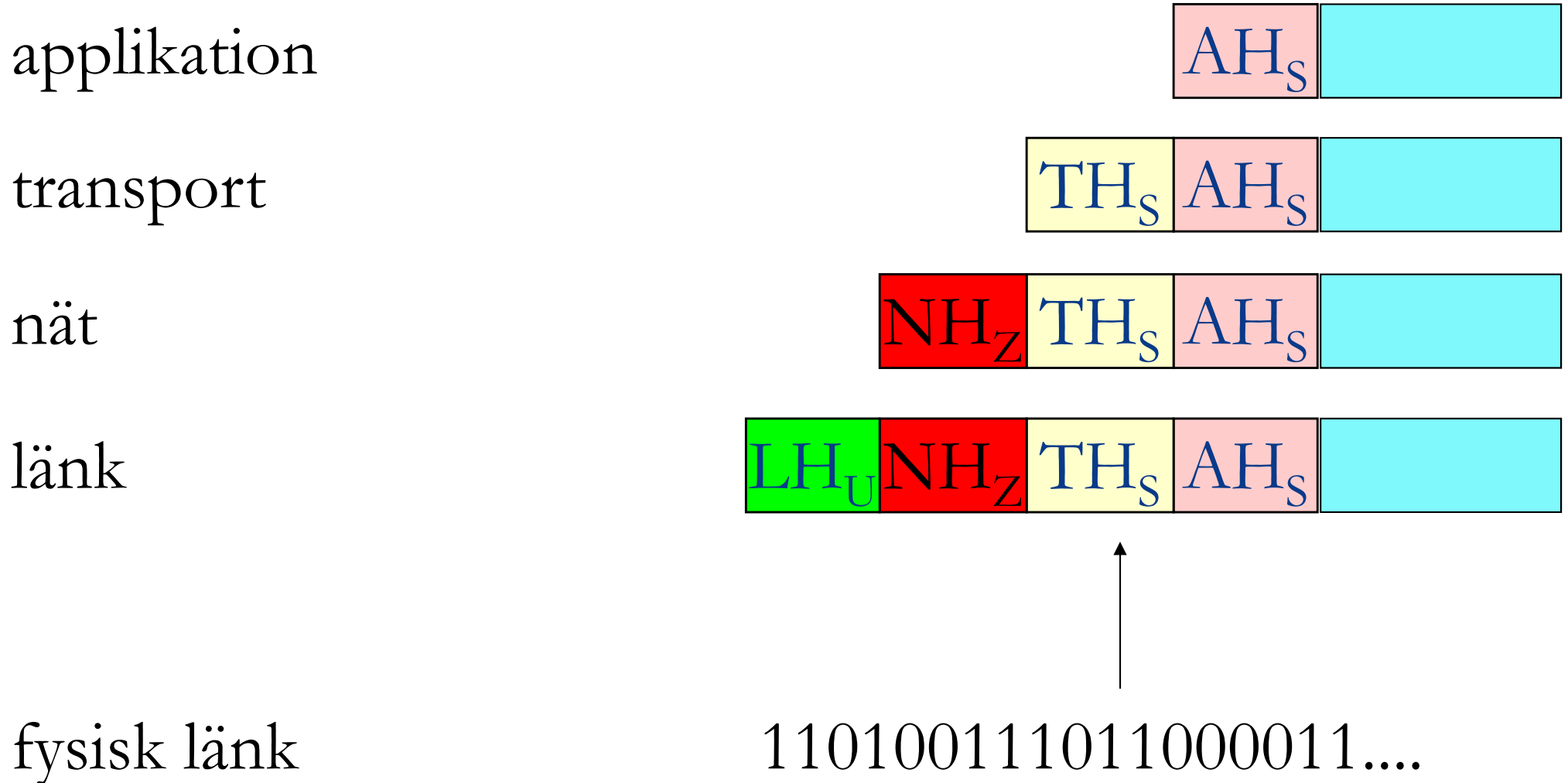
länk



fysisk länk

11010101100011100011....

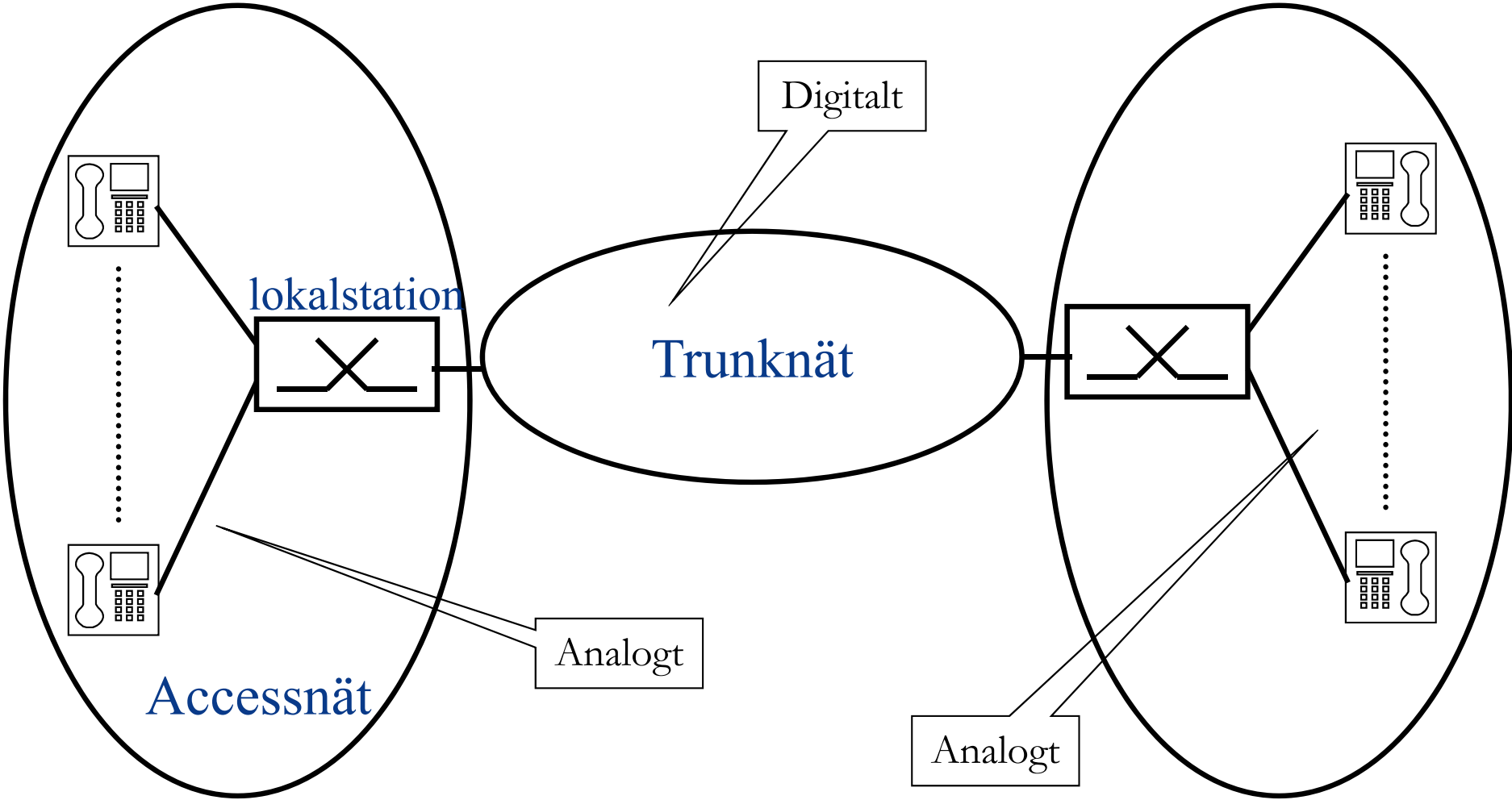
Uppackning, Mottagarsidan



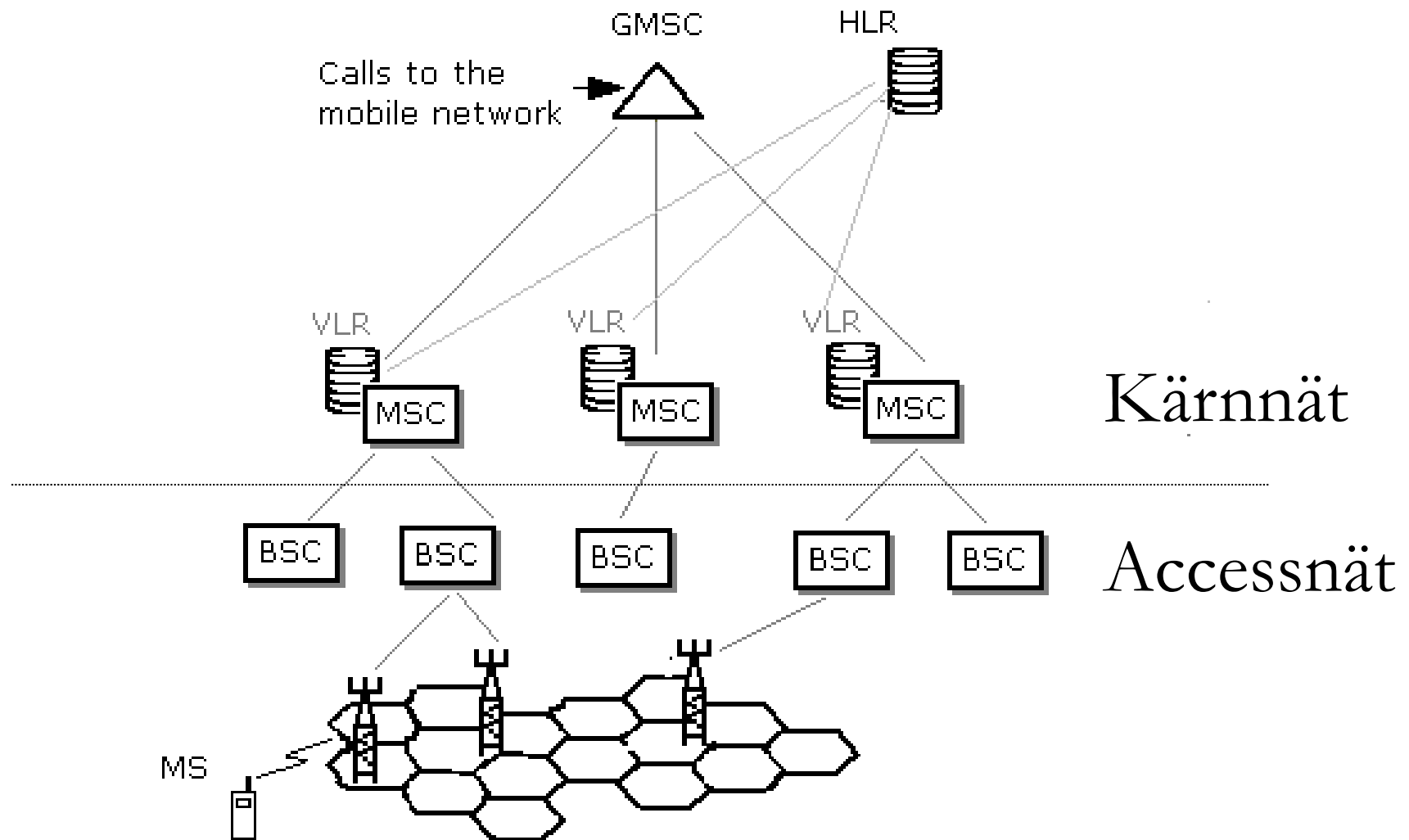
Domain Name System (DNS)

- Hierarkiskt namnsystem som består av ett antal nivåer.
- Internet delas in i ett antal **domäner** och varje domän får sin egen kod.
- Överst finns geografiska och organisatoriska domäner.
- Varje domän delas sedan in i underdomäner.

Publika telenätet



Mobila telenät, generell uppbyggnad



Övning 1

$$1+1 = 1$$

$k \neq K$

$$1+1 = 0$$

$$123 = 1010011$$

$$1+1 = 10$$

$$123 = 27$$

$$123 = 7b$$