

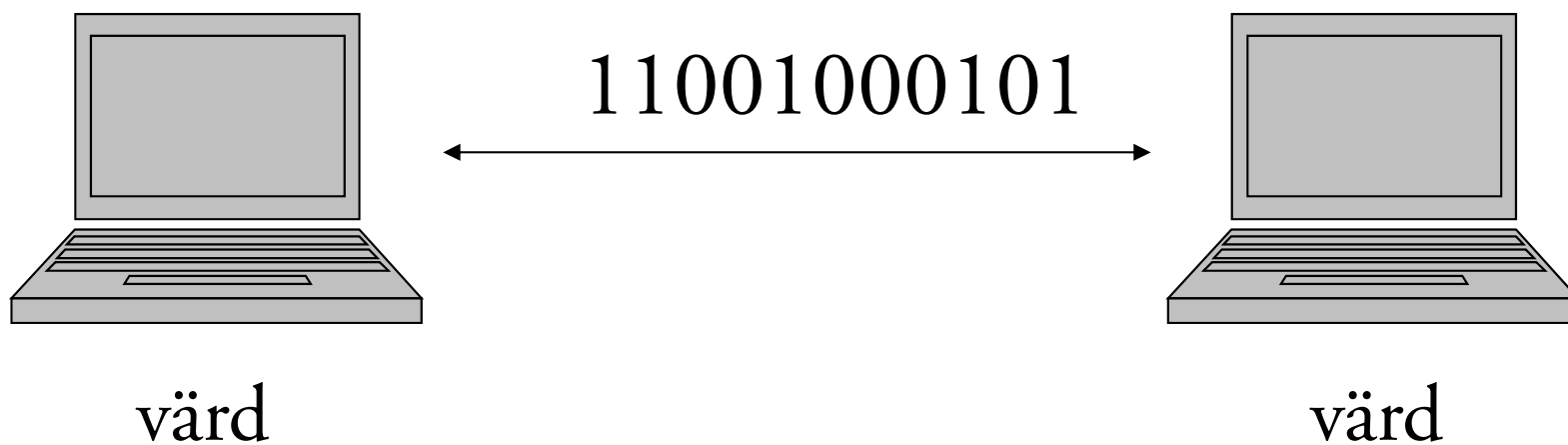
# ETSF05

## Repetition av KomSys

Jens A Andersson



# Detta är vårt huvudproblem!



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

# Digitalisering av ljud

Omvandling av ljud till binär data sker i tre steg:

- 1) *Sampling*
- 2) *Kvantisering*
- 3) *Kodning*

Detta kallas för *Pulse Code Modulation* (PCM).

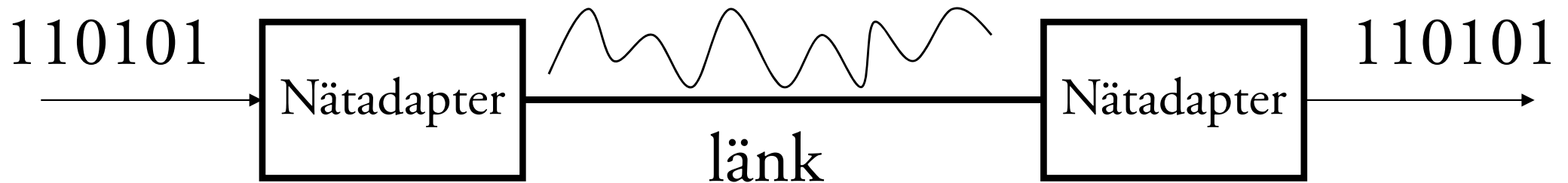
# Dataöverföring på en länk



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.
- Linjekodning: NRZ, Manchester

# Översättning från bitar till signaler (2)

Ett annat sätt att skicka bitar över en länk är genom att använda så kallad *modulering*.

Bitarna representeras av en sinusvåg som är olika beroende på om det är en etta eller nolla som skickas.

Sinusvåg:  $g(x) = \mathbf{A} * \sin(\mathbf{F}x + \mathbf{P}) \quad x=0..2\pi$

# Länkprotokoll och Datapakets

Länkprotokollet beskriver bl a hur bitströmmen delas upp i paket.

Ett paket består av upp till tre delar:

huvud, data och svans

|                |                |              |
|----------------|----------------|--------------|
| huvud (header) | data (payload) | svans (tail) |
|----------------|----------------|--------------|

- ⌘ Huvud och svans innehåller kontrollinformation.
- ⌘ Gör det möjligt att hitta fel

# 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.



⌘ Paritetsbitar

⌘ Checksumma



# Felkorrigering: Att bekräfta paket

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



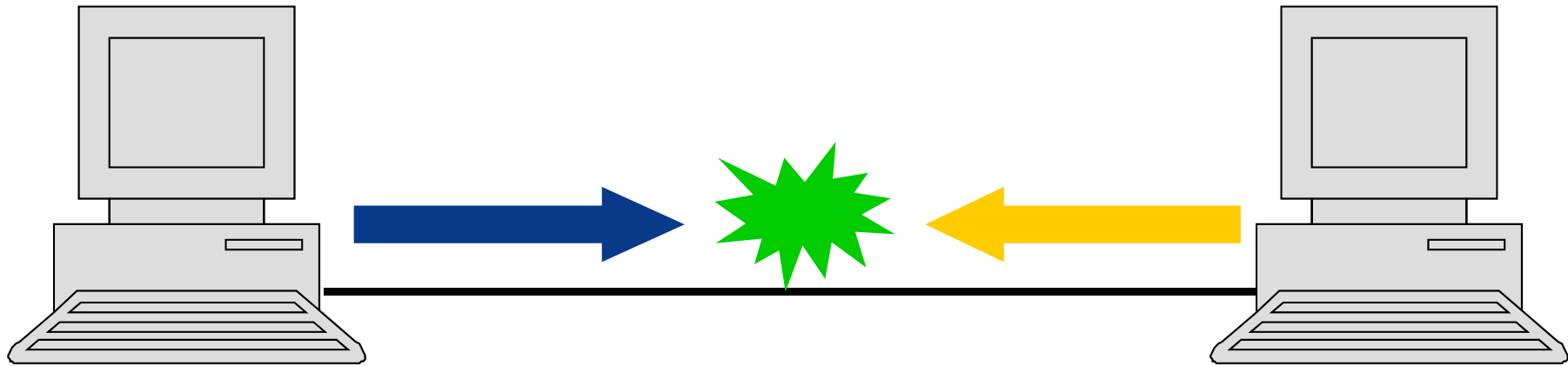
Paket 1 →

← ACK 1

## Metoder för felkorrigering

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

# Multiplexering



Två datorer som skall skicka data över en länk får ej skicka samtidigt på samma länk eftersom signalerna då överlagras och förstörs.

# Kontroll av dataöverföring

- Simplex:

- ◆ Endast en sändningsriktning är möjlig.

- Halv duplex:

- ◆ Överföring i båda riktningarna, men inte samtidigt.

- Full duplex:

- ◆ Båda sändningsriktningarna samtidigt.
- ◆ Kräver uppdelning i två kanaler, där varje dator har en kanal.

# Kapacitetuppdelning

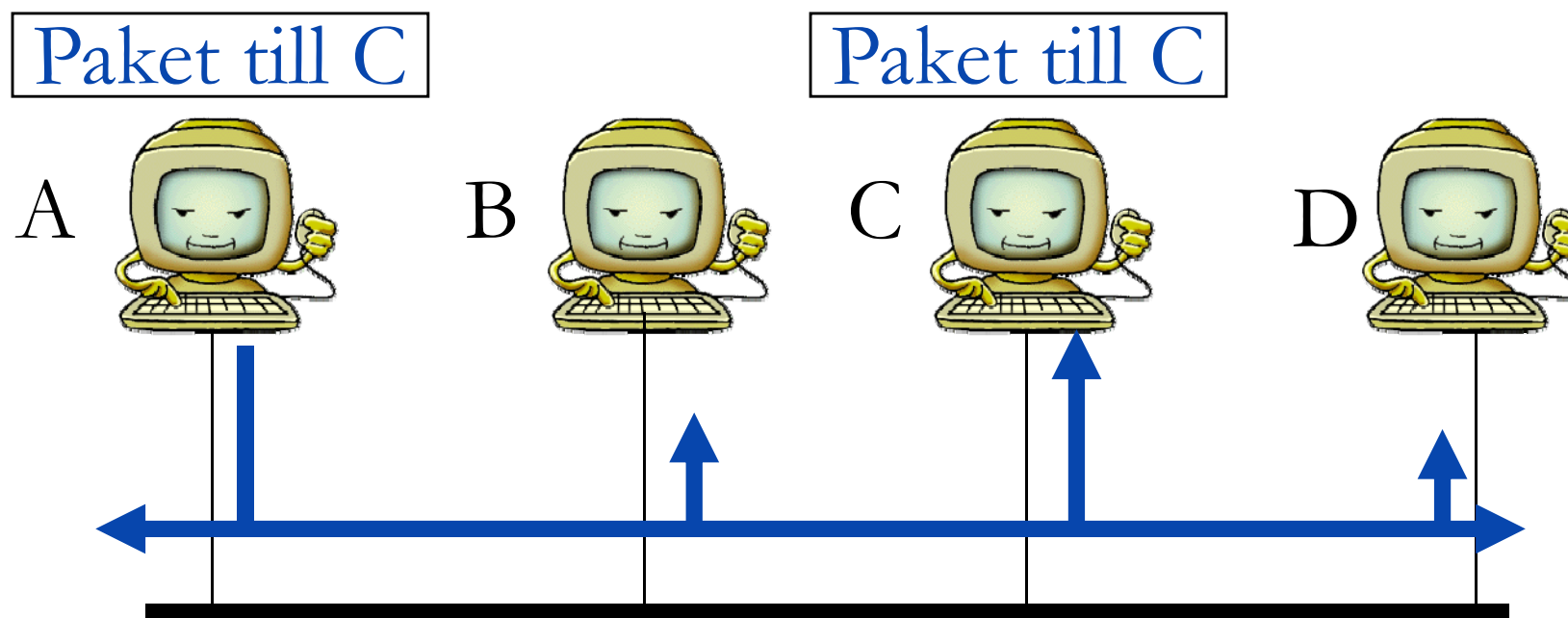
Länkens kapacitet kan delas upp på tre sätt:

1. Rumsmultiplex
2. Frekvensmultiplex
3. Tidsmultiplex
4. Koduppdelad multiplexering

# 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**.

# Att sända data på ett enlänks-LAN



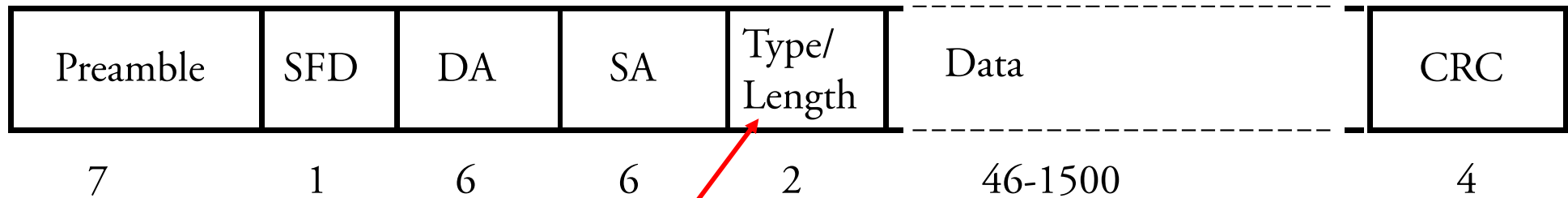
Den dator som har rätt mottagaradress läser in paketet.

# Att få tillgång till länken

- För att få ett enlänks-LAN att fungera måste samtliga datorer vara överens om hur de skall få tillgång till länken.
- Detta kallas för en **accessmetod**.
  - Pollning (master – slave)
  - Aloha/Slotted Aloha
  - CSMA/CD
  - (Token Ring)
- överens = protokoll

# Ethernet & IEEE 802

- 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).



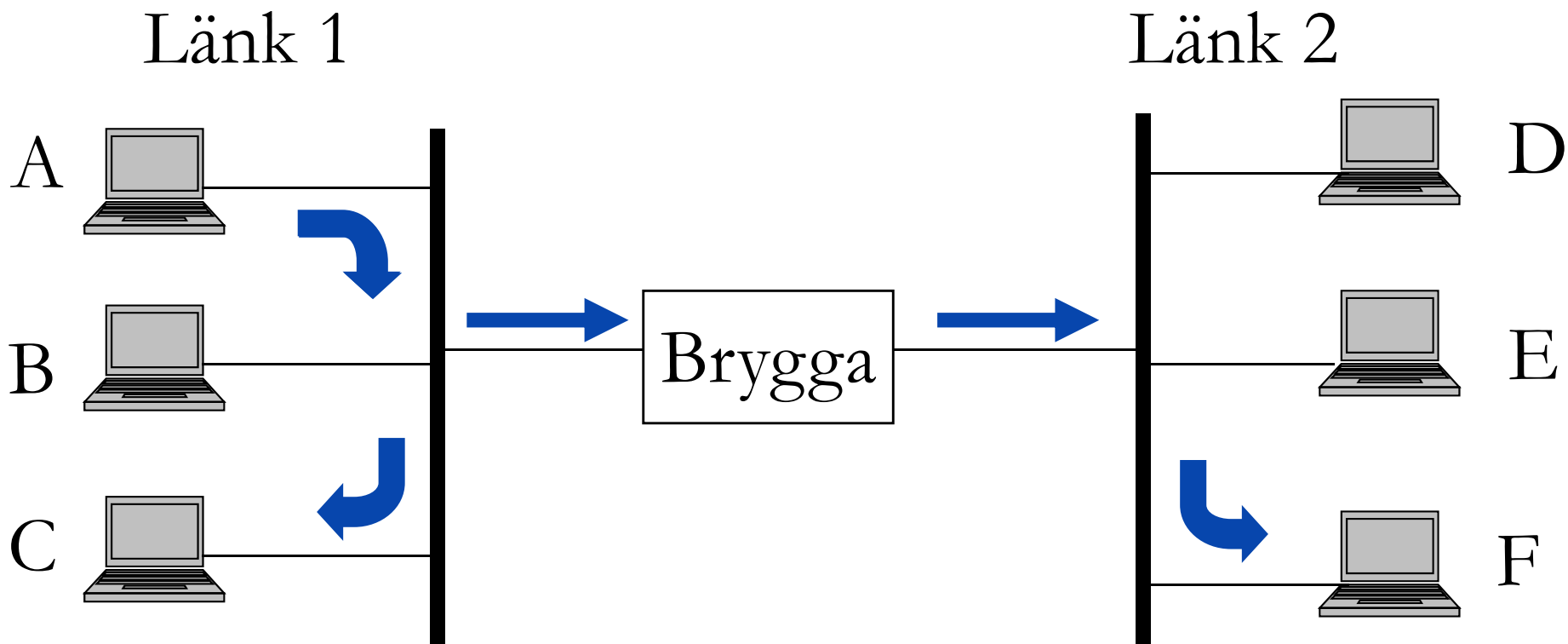
SFD=Start frame delimiter    DA=Destination address    SA=Source address



# IEEE 802.11

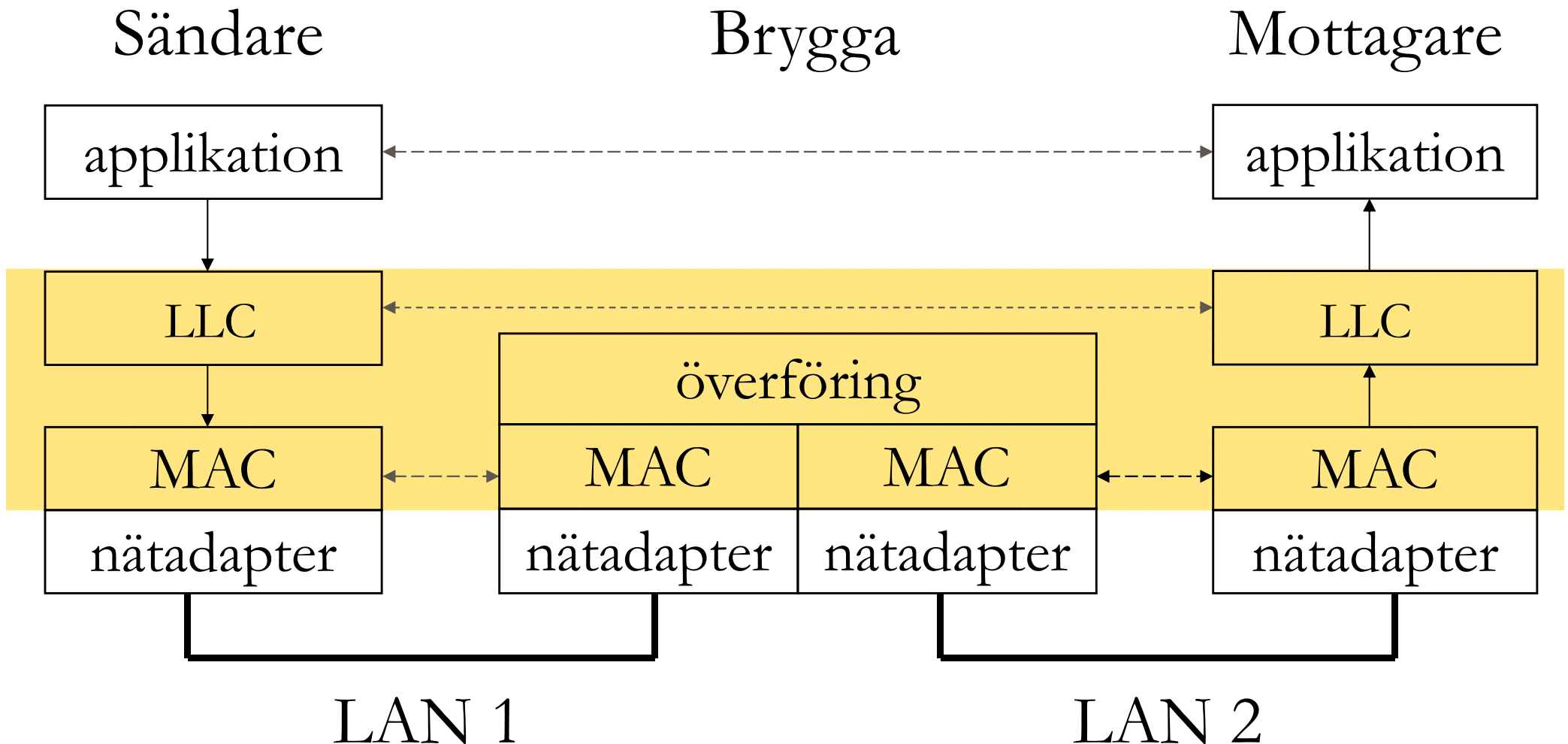
- Kan vara uppbyggt kring en **basstation** eller fungera som ett **ad-hoc nät**.
- Använder MAC-protokollet CSMA/CA som är en ”snällare” version av CSMA/CD.

# Bryggans funktion



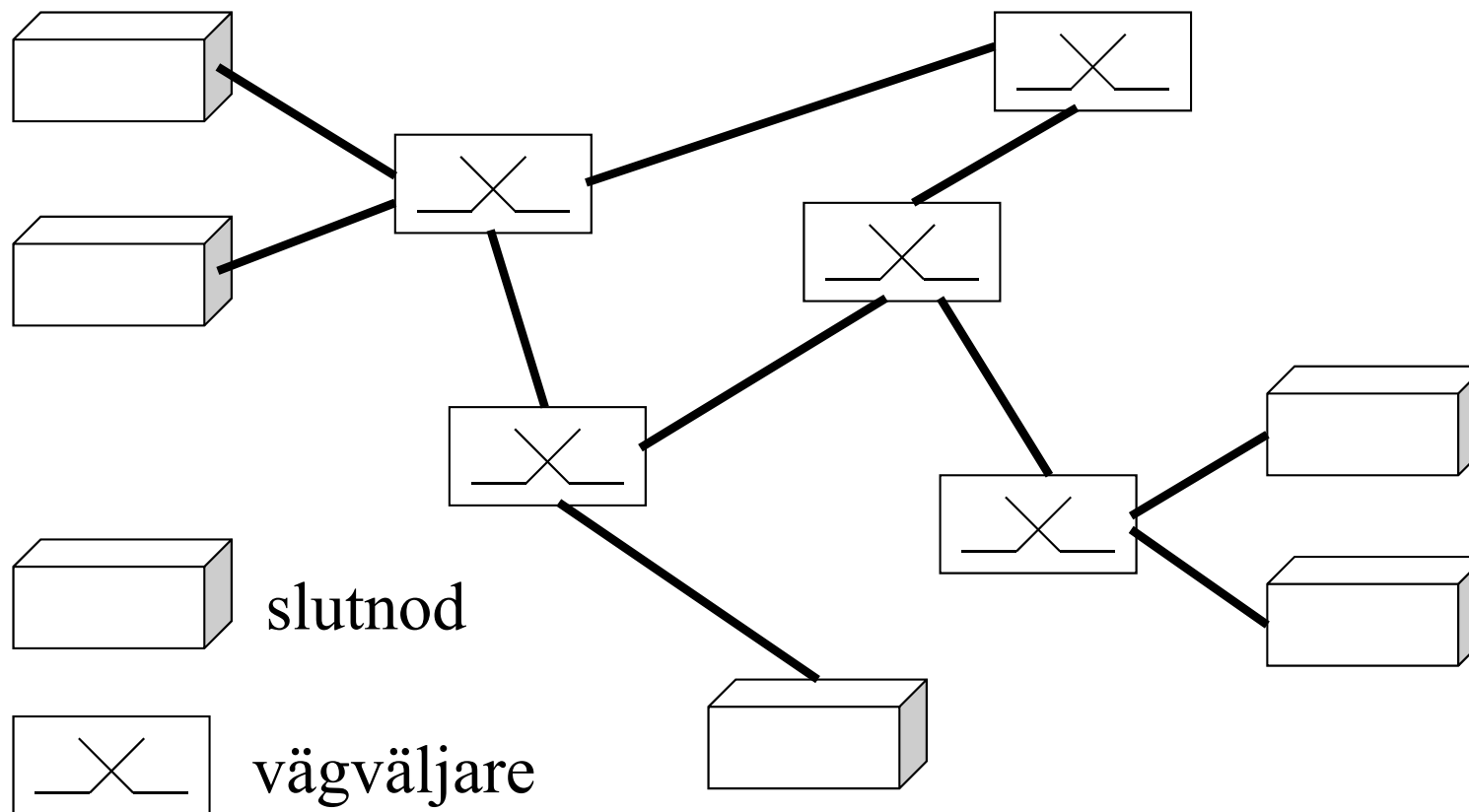
Bryggan har en **adresstabell** så att paket skickas till rätt länk när sändare och mottagare finns på olika länkar.

# Protokollstruktur i en brygga



# Nätarkitektur

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



# Dataöverföring i stora datanät

Det finns två typer av datanät:

- Kretskopplade nät

- En direkt fysisk väg kopplas upp mellan sändare och mottagare

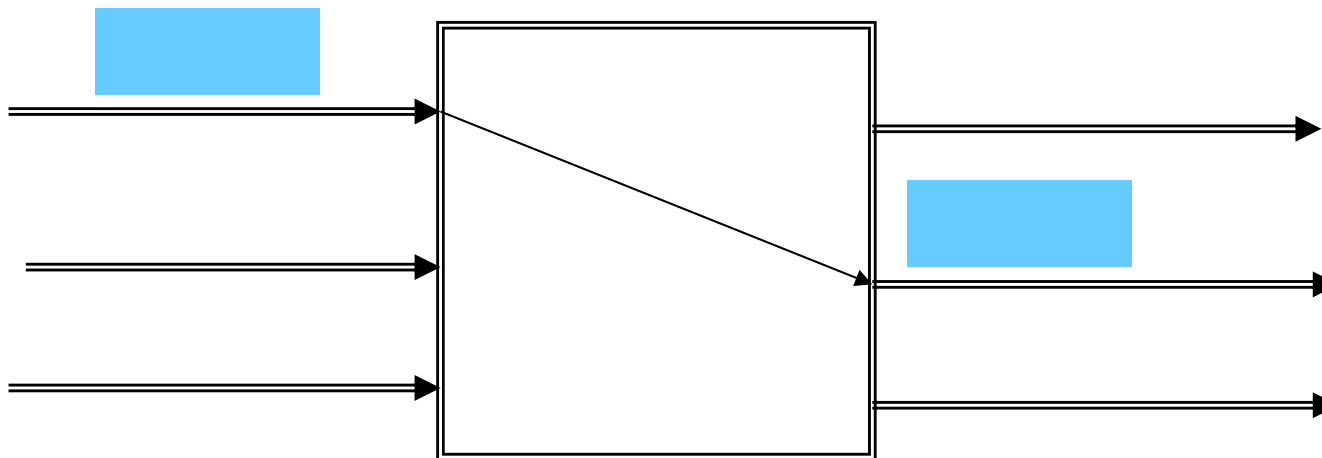
- Paketförmedlande nät

- Data skickas i form av paket, ingen egen fysisk väg
- Kan använda logiska vägar, så att alla paket går samma väg.

# Vad är en vägväljare?

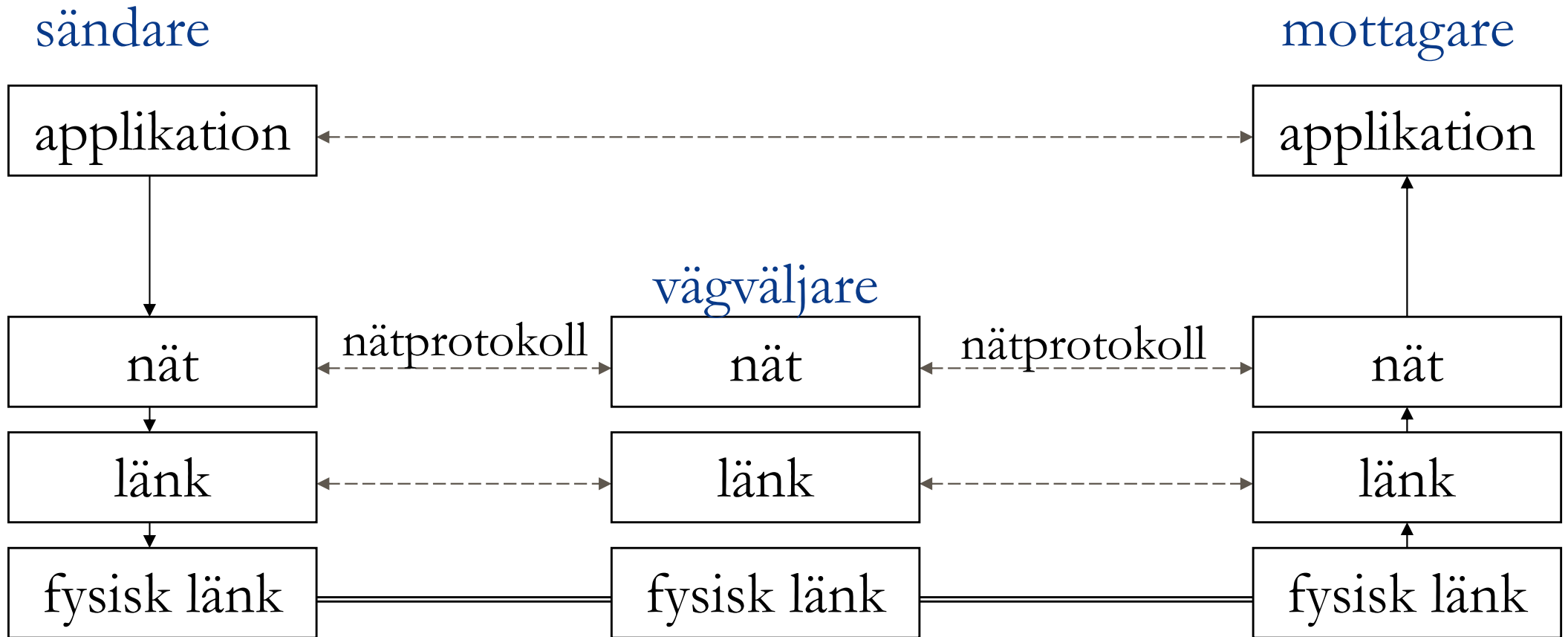
Till vägväljaren kommer det paket, som skall vidare till nästa länk.

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



# Nätprotokoll

Nödväntigt för trafik över olika länktyper!



Ny adress: **Nätadress**

# 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**”.



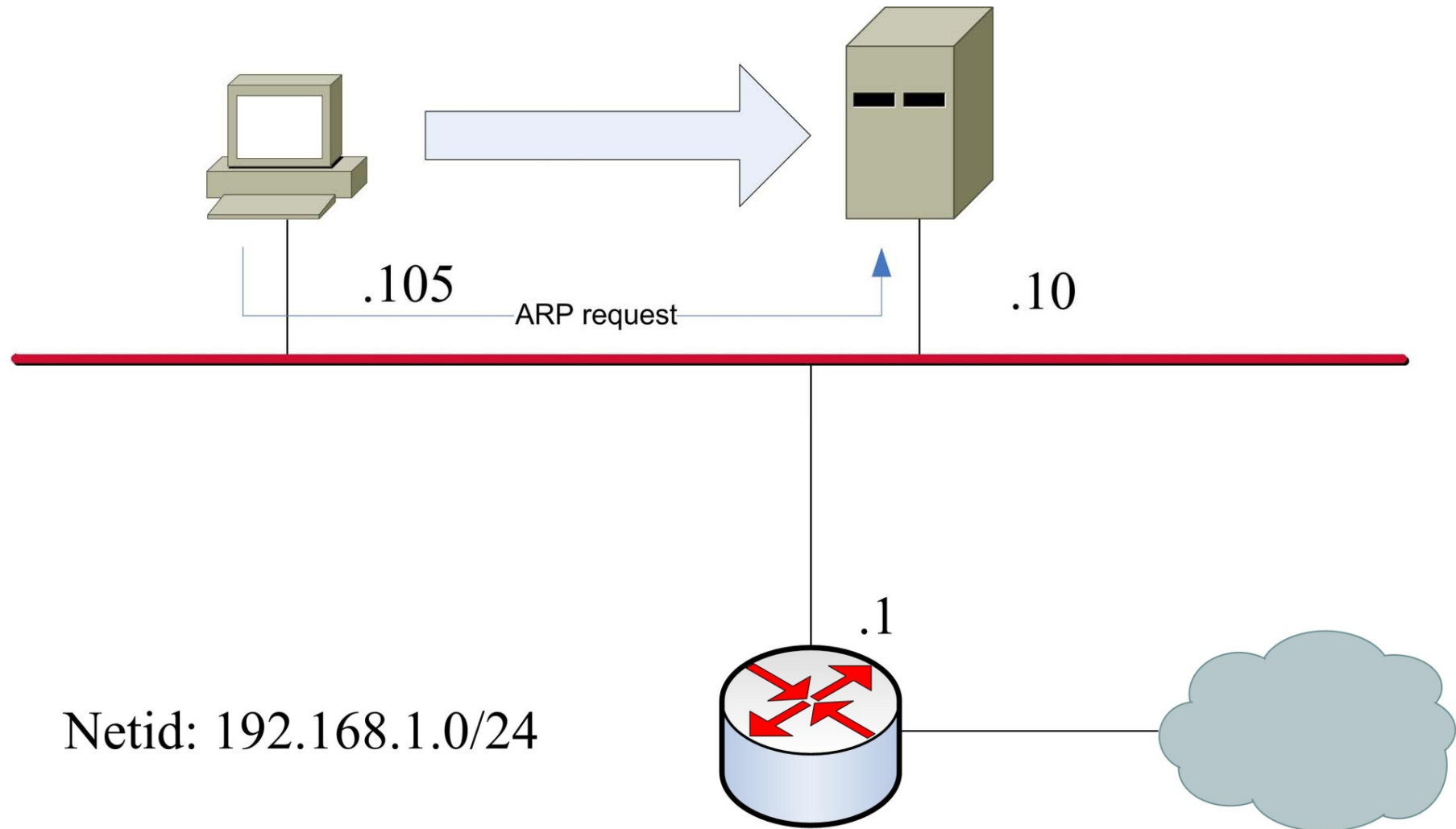
# Internet Protocol

Det finns idag två versioner av IP: version 4 (IPv4) och version 6 (IPv6). Alla datorer och vägväljare mellan sändare och mottagare måste använda samma version.

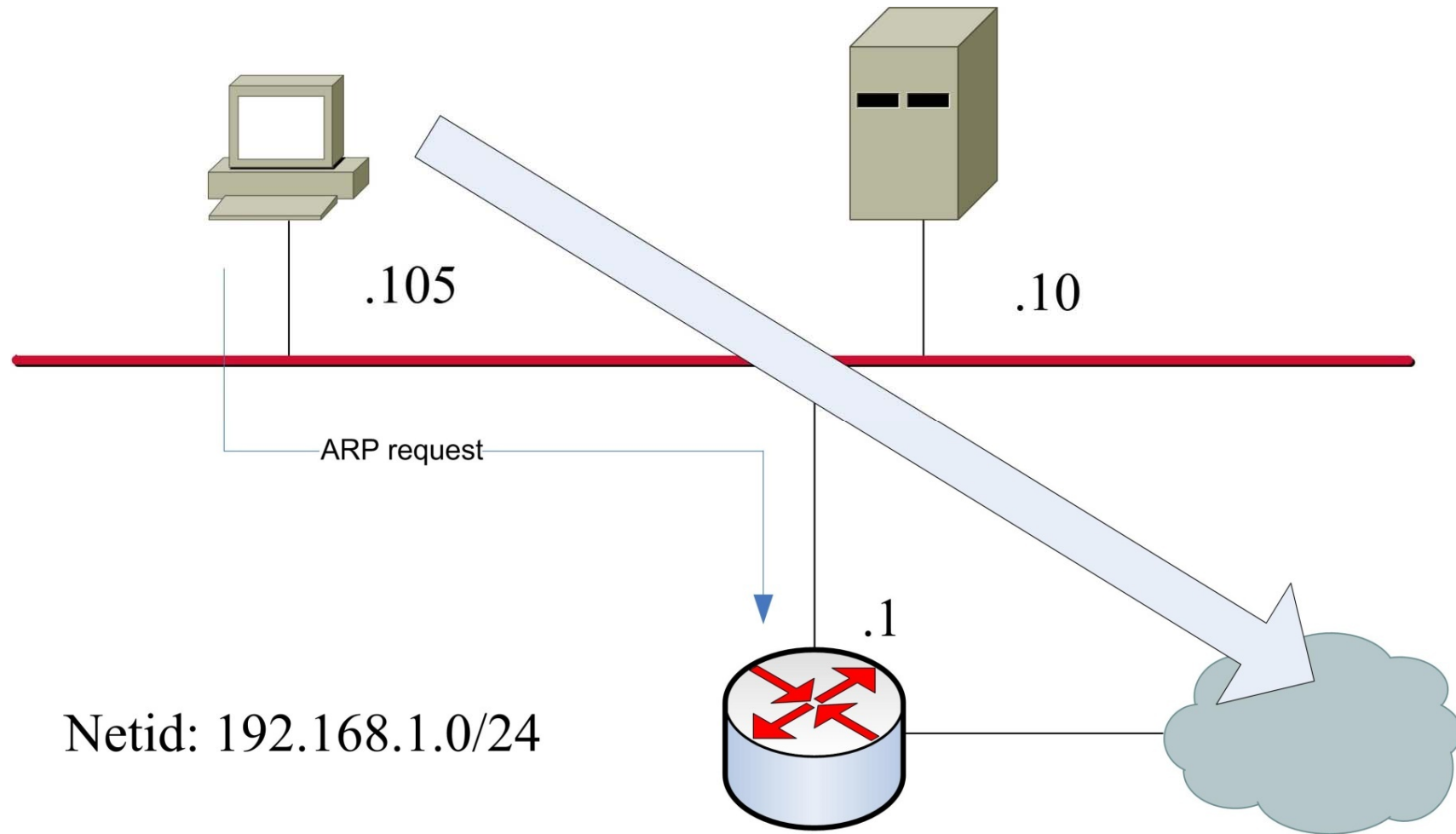
IPv4 är den ”gamla” versionen utvecklad på 70-talet.

IPv6 innehåller fler adresser, stöd för nya tillämpningar tex realtidsapplikationer samt funktioner för kryptering och autentisering.

# ARP (1)



# ARP (2)

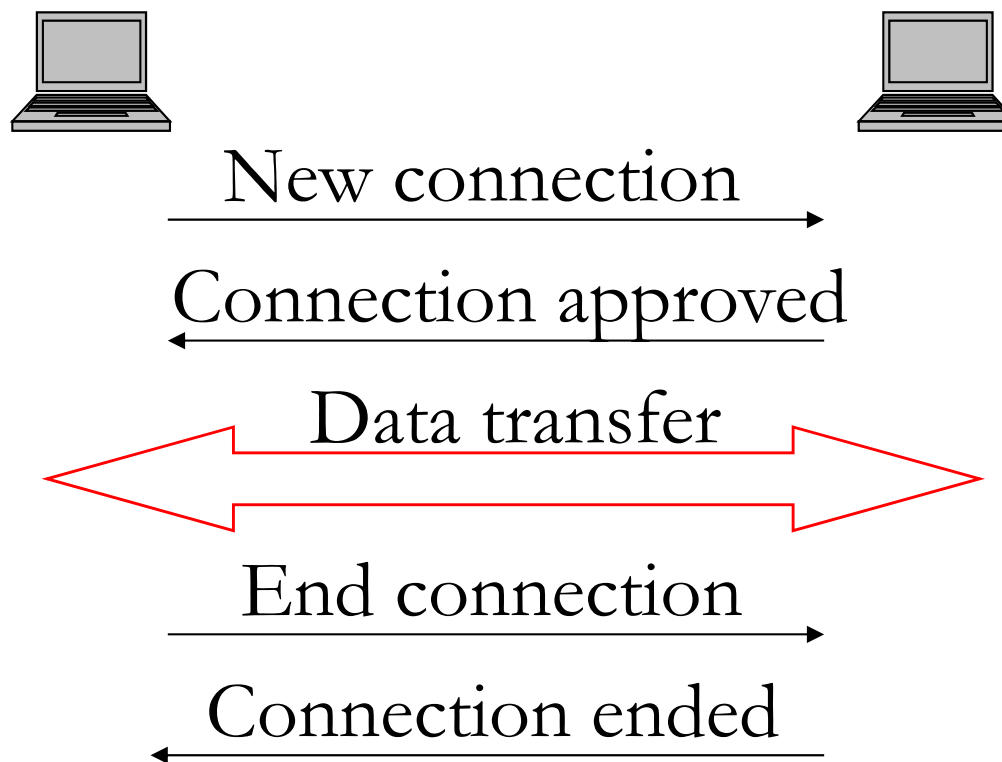


# Vägvalsalgoritmer

- Flooding
- Least-hop path
- Least-cost path

# Förbindelseorienterad dataöverföring

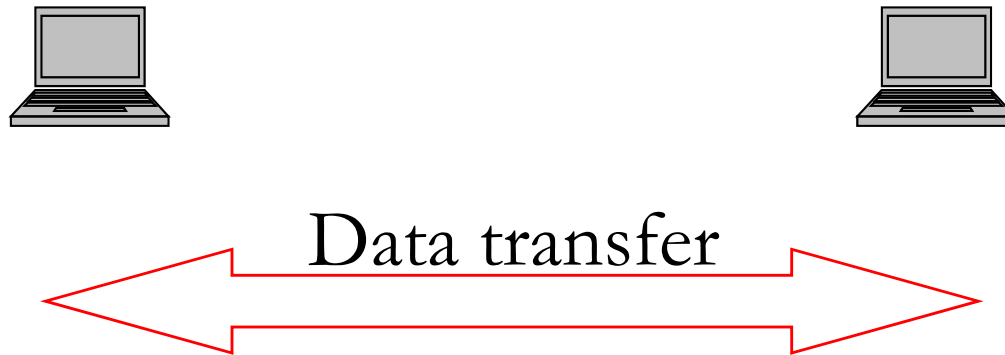
I förbindelseorienterad dataöverföring kopplas först en förbindelse upp mellan sändare och mottagare.



Exempel: TCP

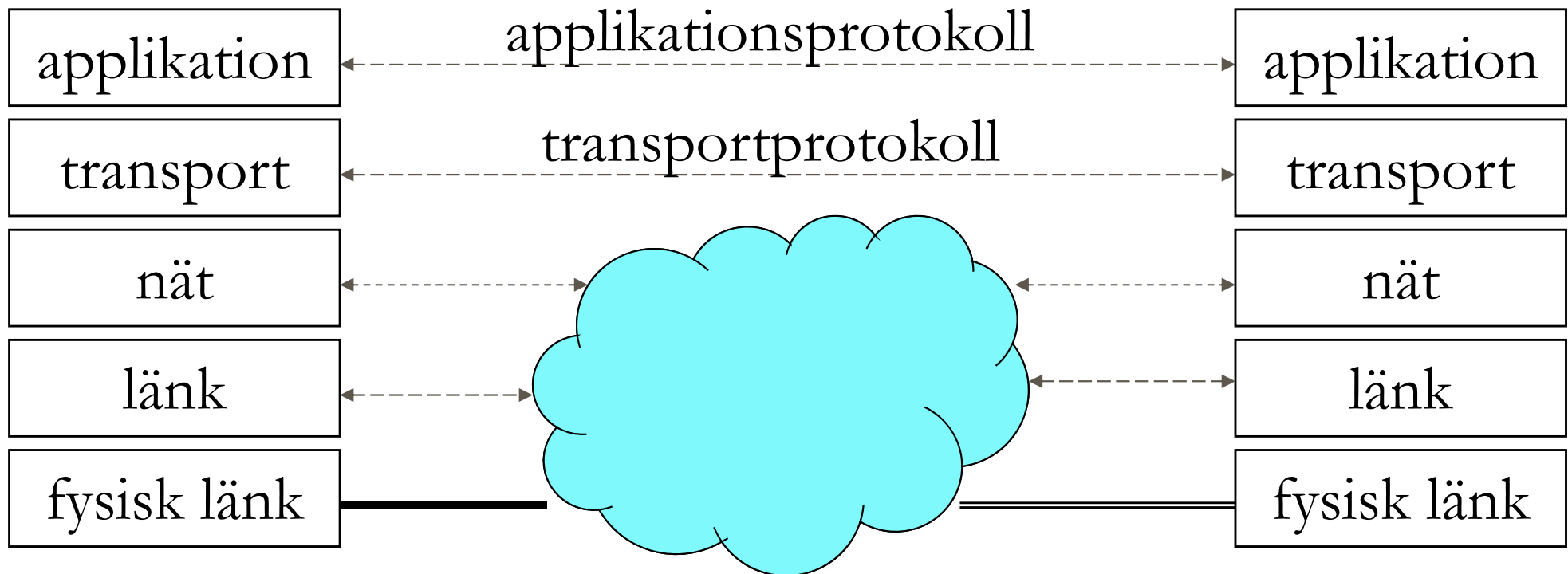
# Förbindelsefri dataöverföring

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



Exempel: UDP

# Transportprotokoll



# Jämförelse med OSI-modellen

| OSI-modellen | TCP/IP-modellen |
|--------------|-----------------|
| Applikation  | Applikation     |
| Presentation |                 |
| Session      |                 |
| Transport    | Transport       |
| Nät          | Nät             |
| Länk         | IP-bärande nät  |
| Fysisk       |                 |

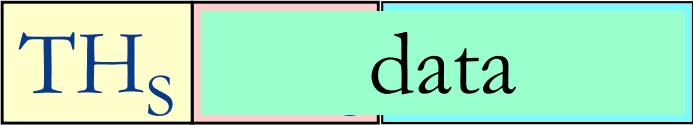


# Sändarsidan

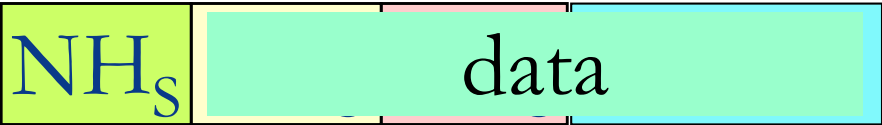
applikation



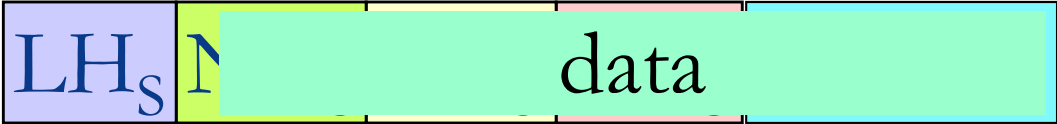
transport



nät



länk



fysisk länk

11010101100011100011....

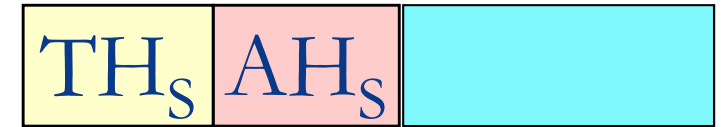


# Mottagarsidan

applikation



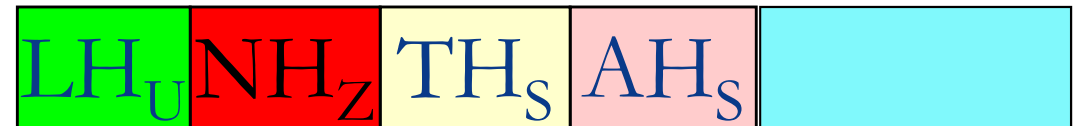
transport



nät



länk



fysisk länk

110100111011000011....



# Network models

Why?

- ◆ Too complicated
- ◆ Divide and conquer

Layers

- ◆ Hierarchy
- ◆ Specialisation
- ◆ Simplification

