

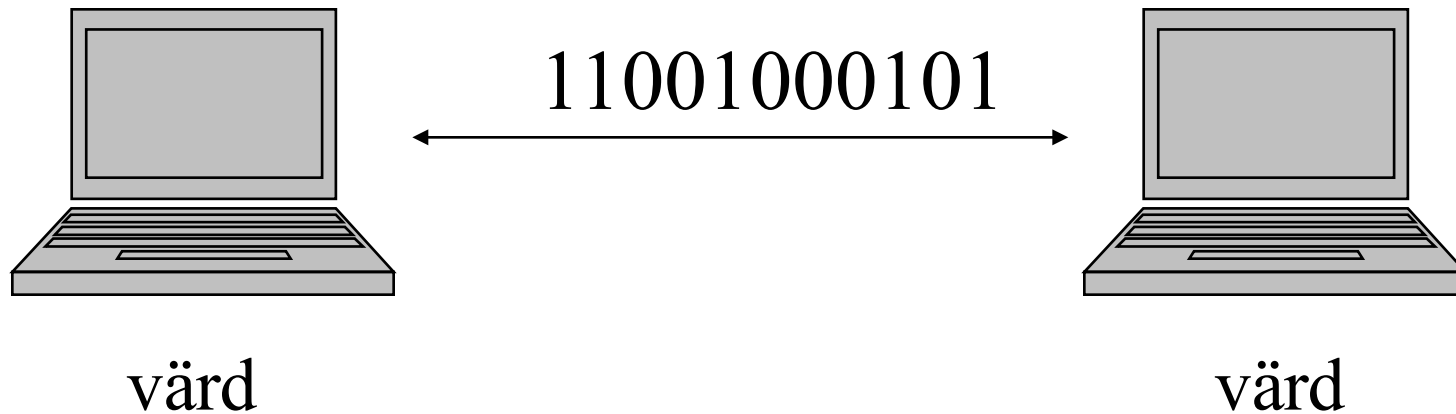
ETSF05

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).

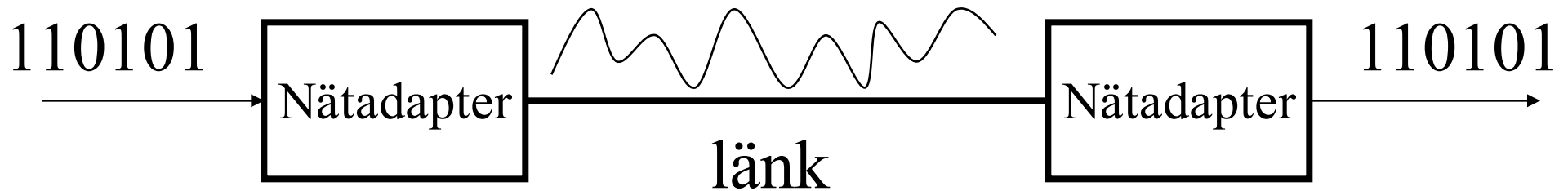
Dataöverföring på en länk



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

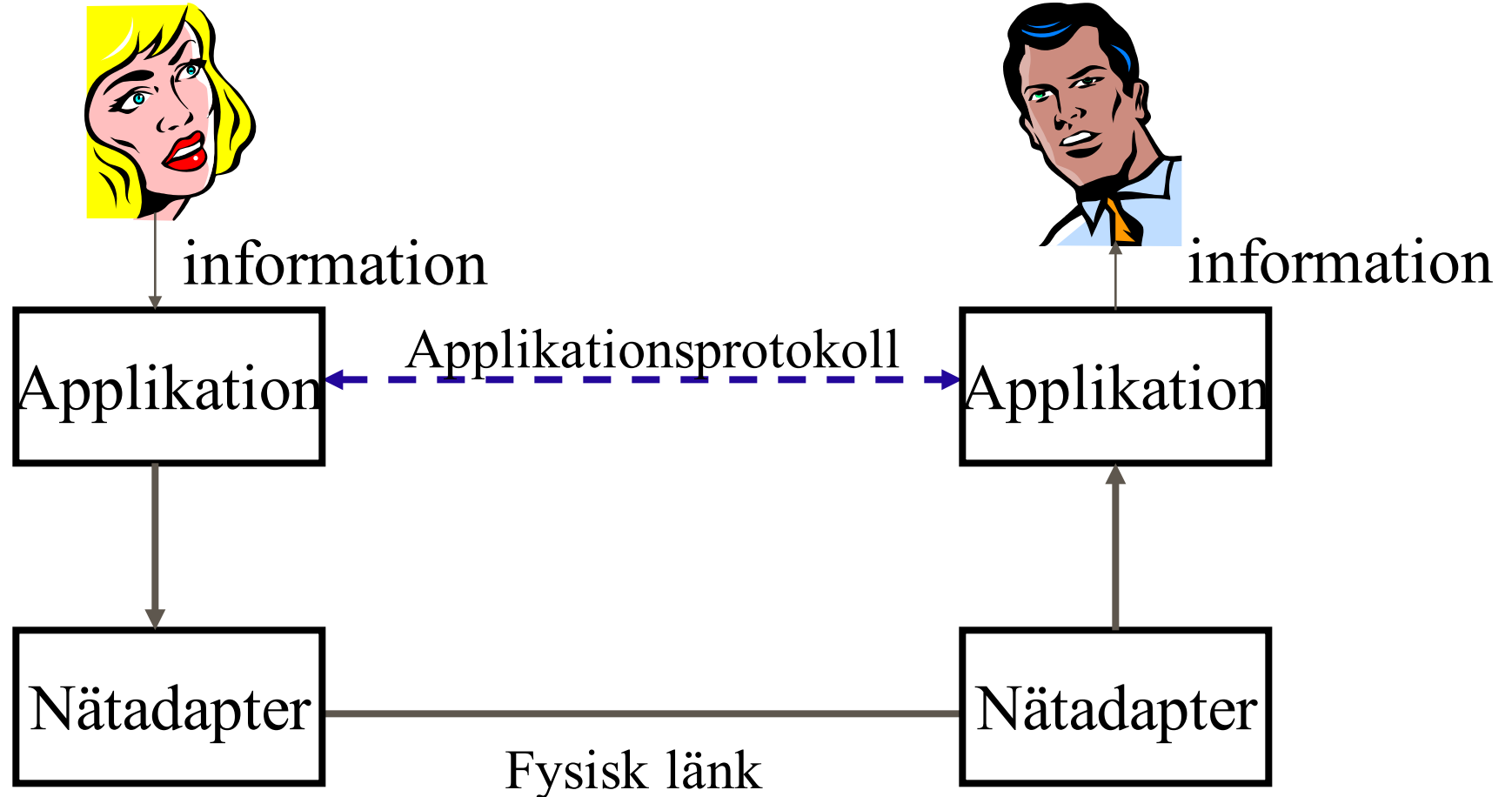
Översättning från bitar till signaler (2)

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

Protokoll



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 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.



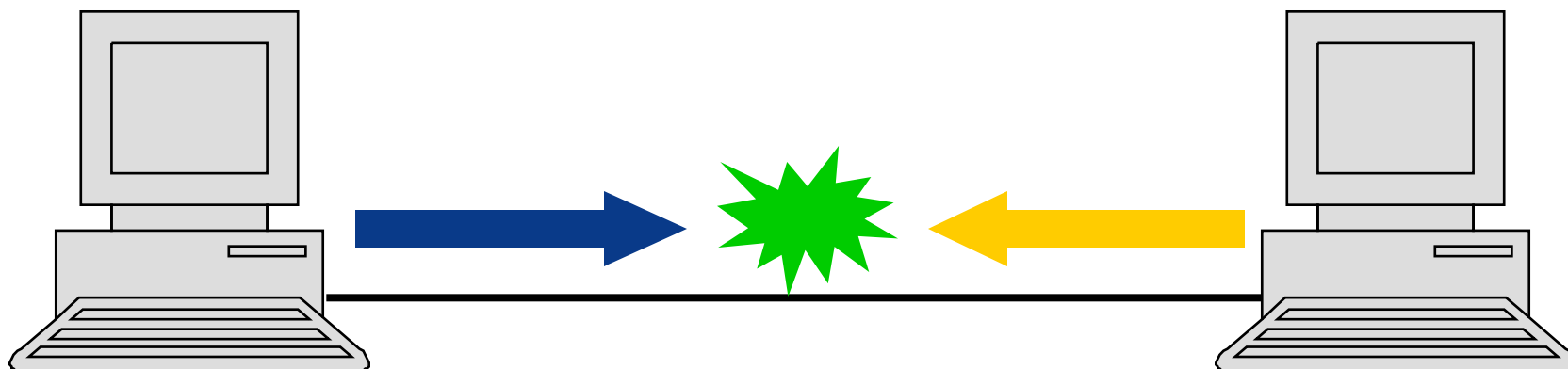
Paket 1 →

← 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 frekvensband 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

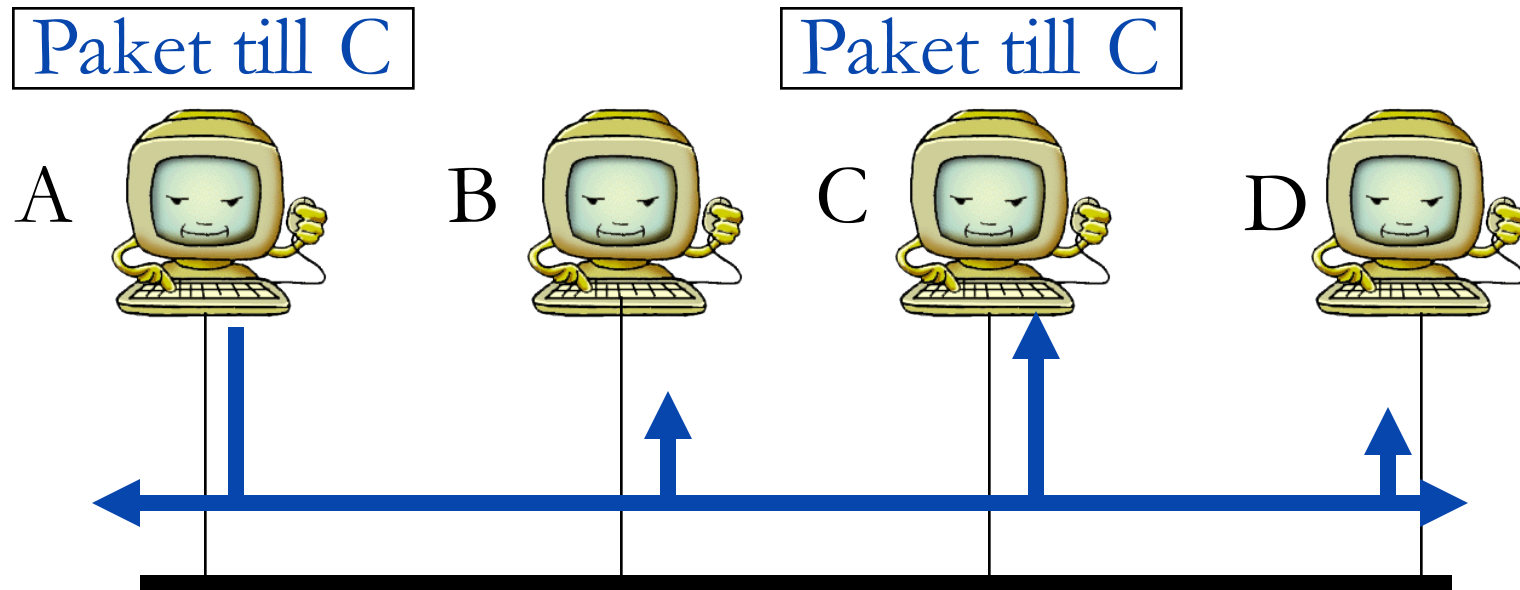
Lokala nät

- 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**.

Egenskaper hos ett enlänks-LAN

- All information som skickas på länken når samtliga datorer (broadcast).
- Ett enlänks-LAN har en begränsad storlek eftersom en signal som skickas på länken
 - dämpas efter hand.
 - tar tid på sig att nå från ena änden till den andra.
- Länken kan förlängas med en **repeaterare**, som ”förstärker” signalen på länken.
(återskapar signalen, regenerering)

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)

IEEE 802.x standarder

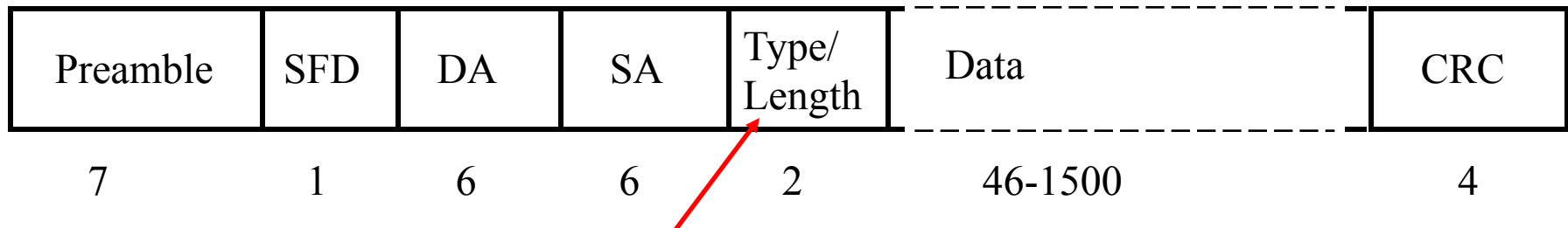
- Länkhanteraren delas in i två skikt:
 - Logical Link Control (LLC)
 - Medium Access Control (MAC)
- Alla 802.x-nät använder samma LLC-protokoll (802.2).
- MAC-protokollet beror på det fysiska nätet.
- En MAC-adress består av 48 bitar.

IEEE 802.3

- Länken har kapaciteten 10 Mbitar per sekund
 - Koaxialkabel
 - Tvinnad partråd
 - Fiberkabel
- Bitarna omvandlas till signaler med hjälp av Manchesterkodning.
- MAC-protokollet är CSMA/CD.
- Idag: IEEE 802.3 u (100Mbps) och 802.3ab (1Gbps)

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).

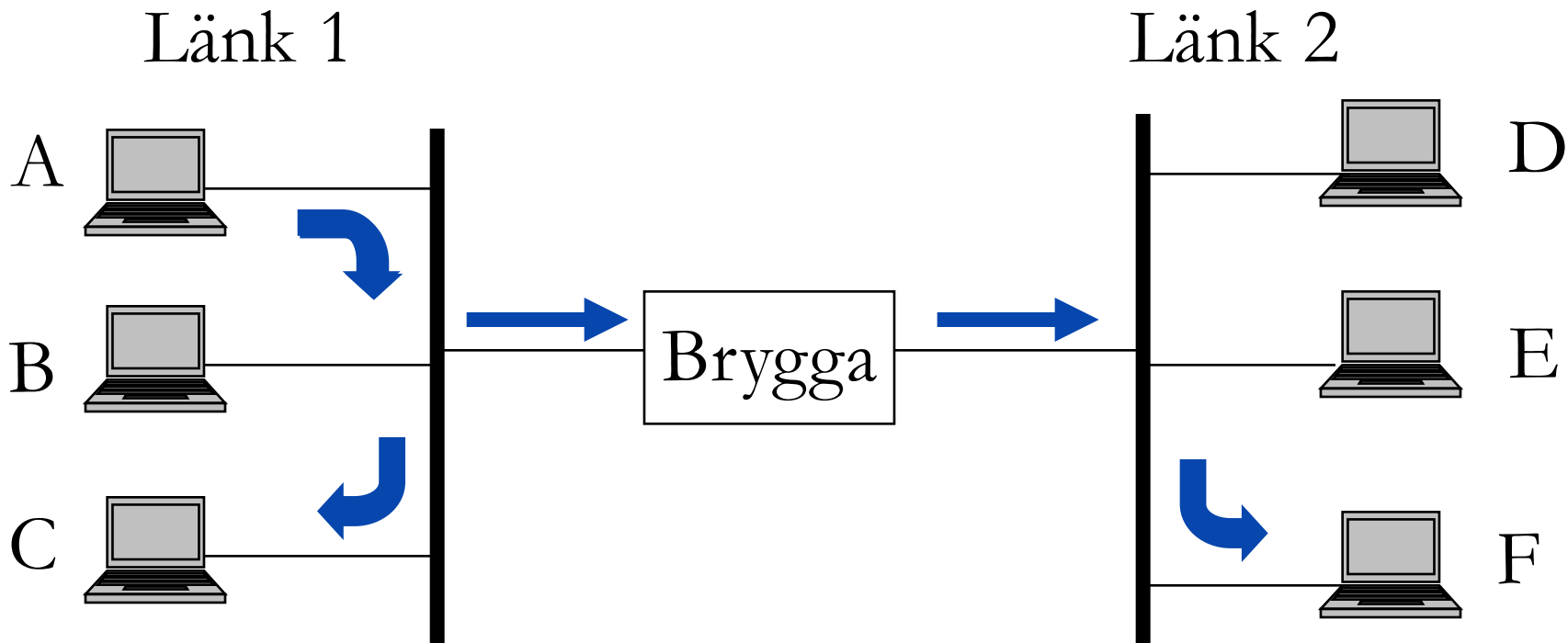


SFD=Start frame delimiter DA=Destination address SA=Source address

IEEE 802.11

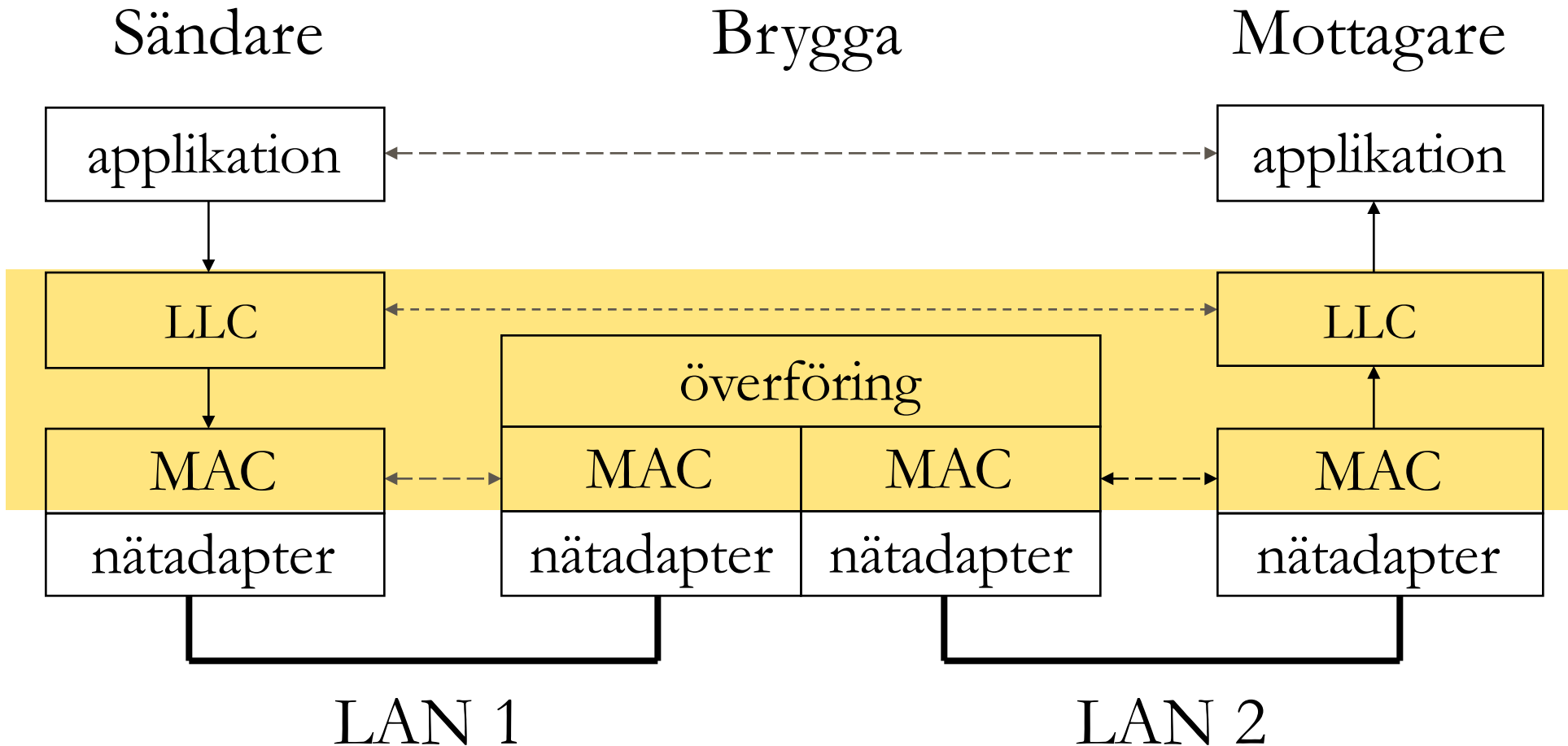
- Kan vara uppbyggt kring en **basstation** eller fungera som ett **ad-hoc nät**.
- Använder MAC-protokollet CSMA/CA som är en ”snällare” version av CSMA/CD.

Bryggans funktion



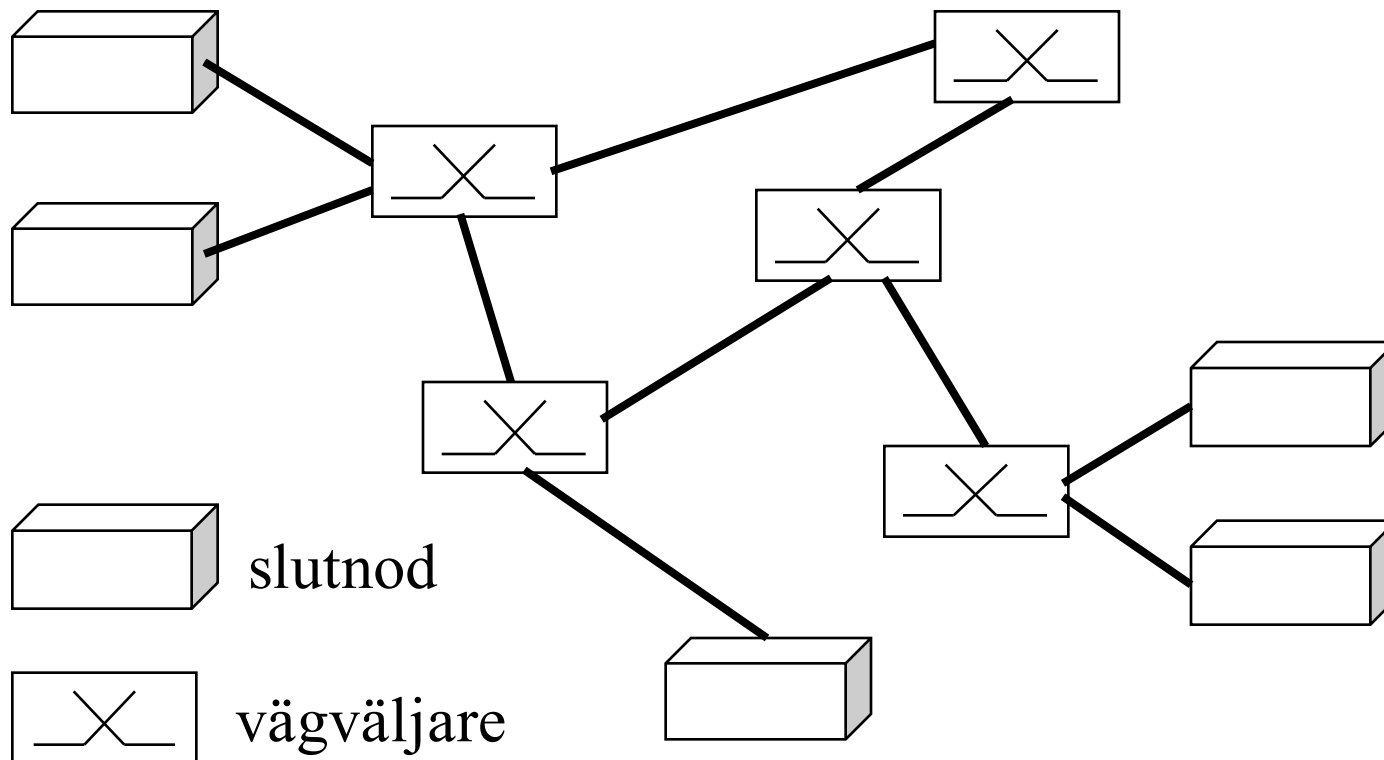
Bryggan har en **adresstabell** så att paket skickas till rätt länk när sändare och mottagare finns på olika länkar.

Protokollstruktur i en brygga



Nätarkitektur

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



Dataöverföring i stora datanät

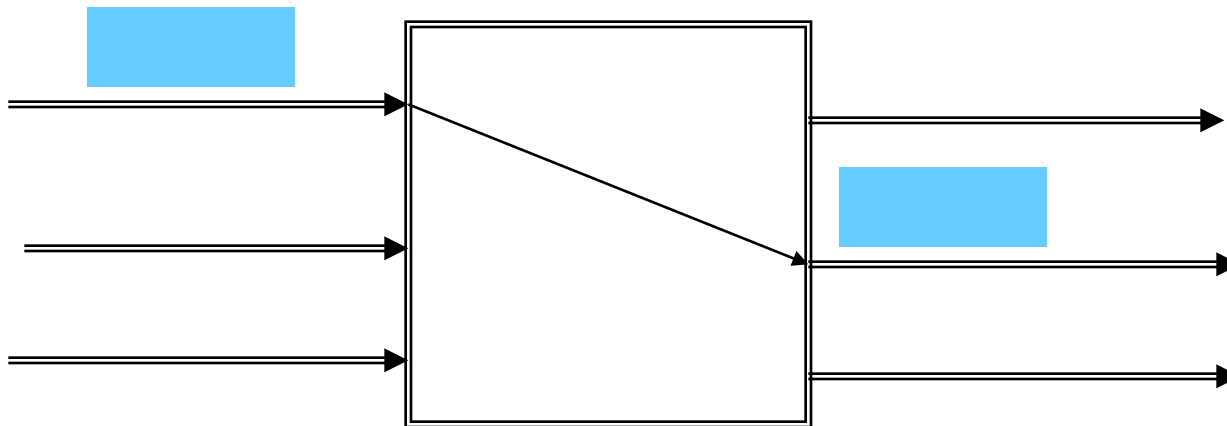
Det finns två typer av datanät:

- 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.

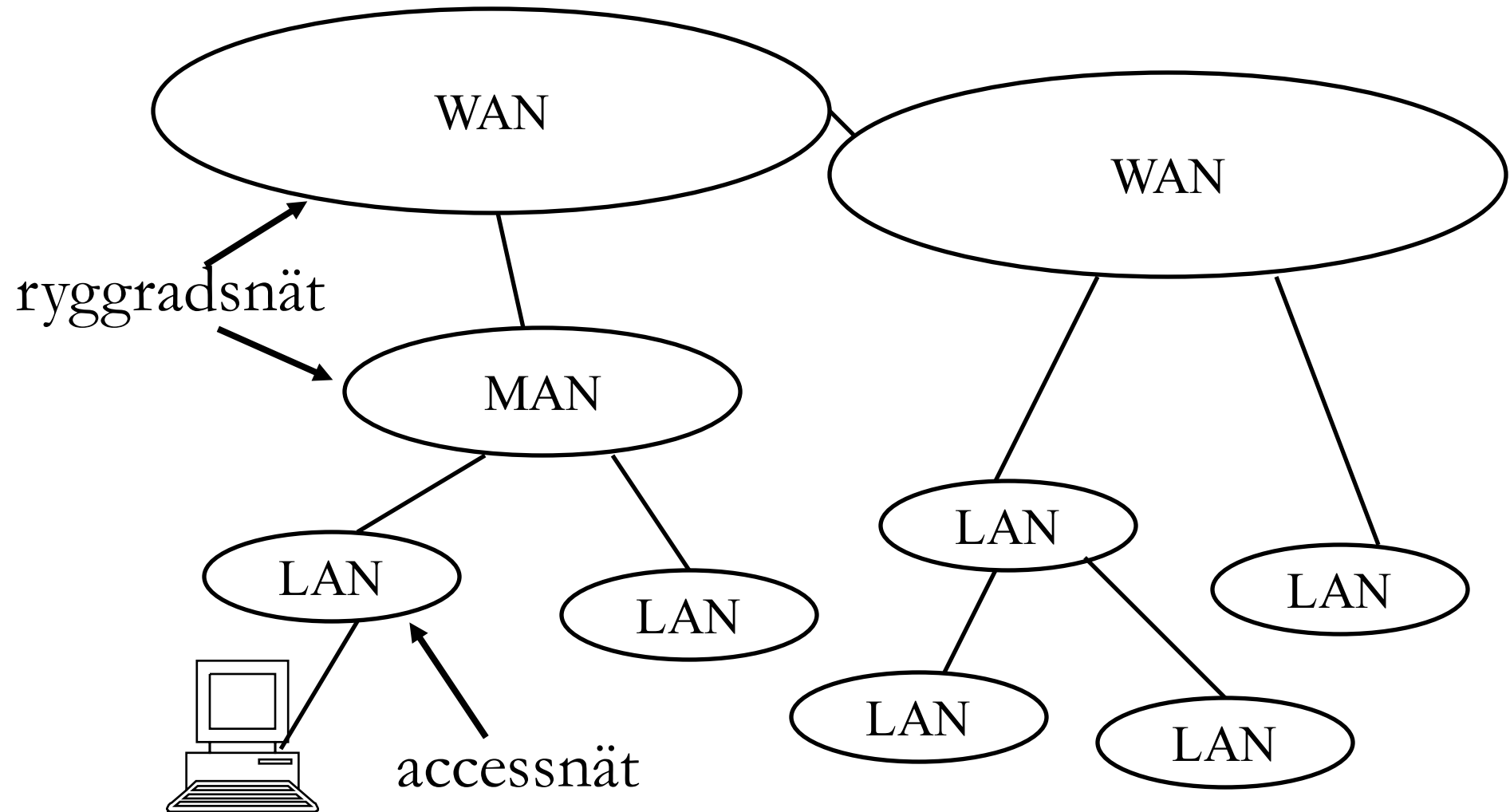


Paketförmiddlad dataöverföring

Två typer av dataöverföring:

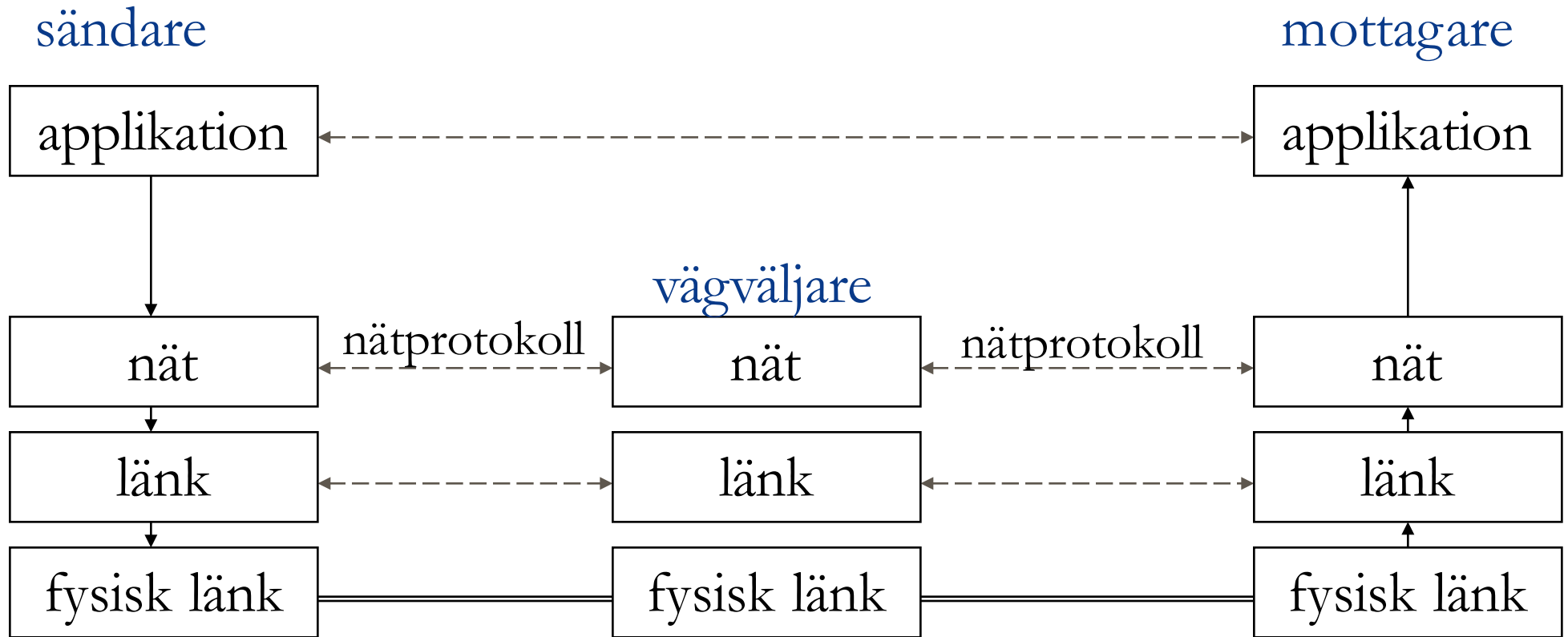
- Förbindelseorienterad
- Förbindelsefri

Sammankoppling av nät med olika länkprotokoll



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**”.

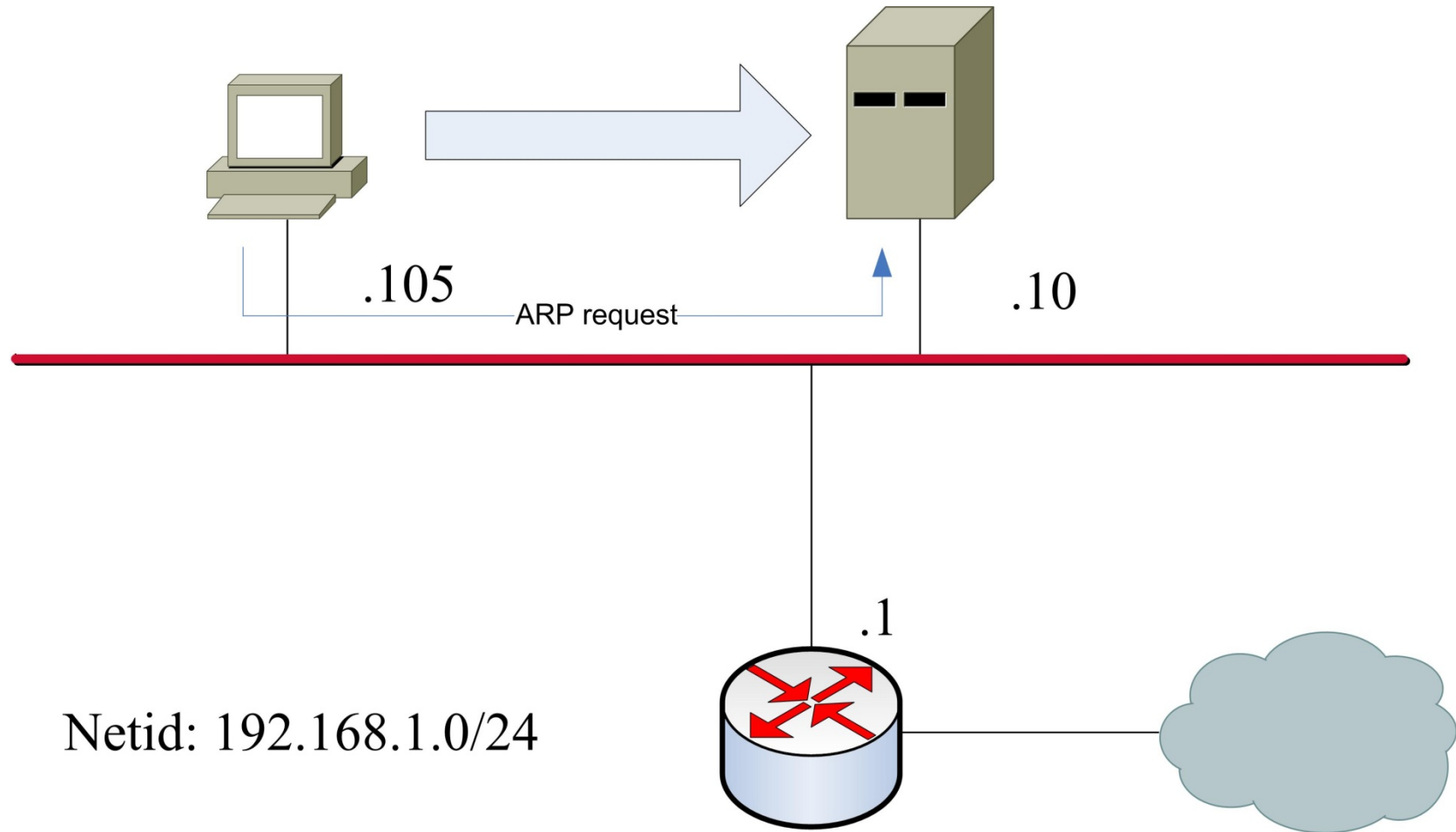
Internet Protocol

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.

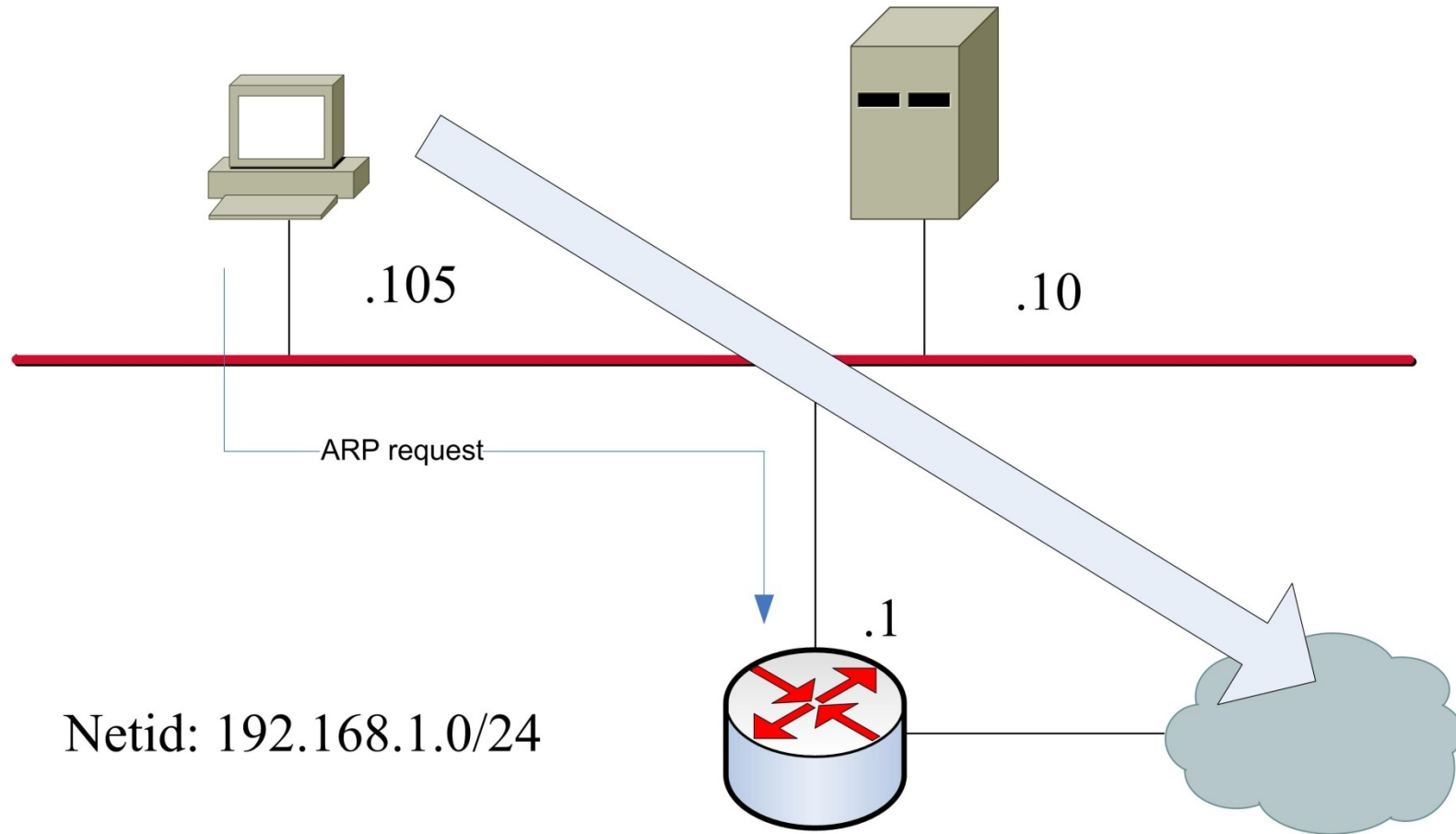
IPv4 är den ”gamla” versionen utvecklad på 70-talet.

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

ARP (1)



ARP (2)

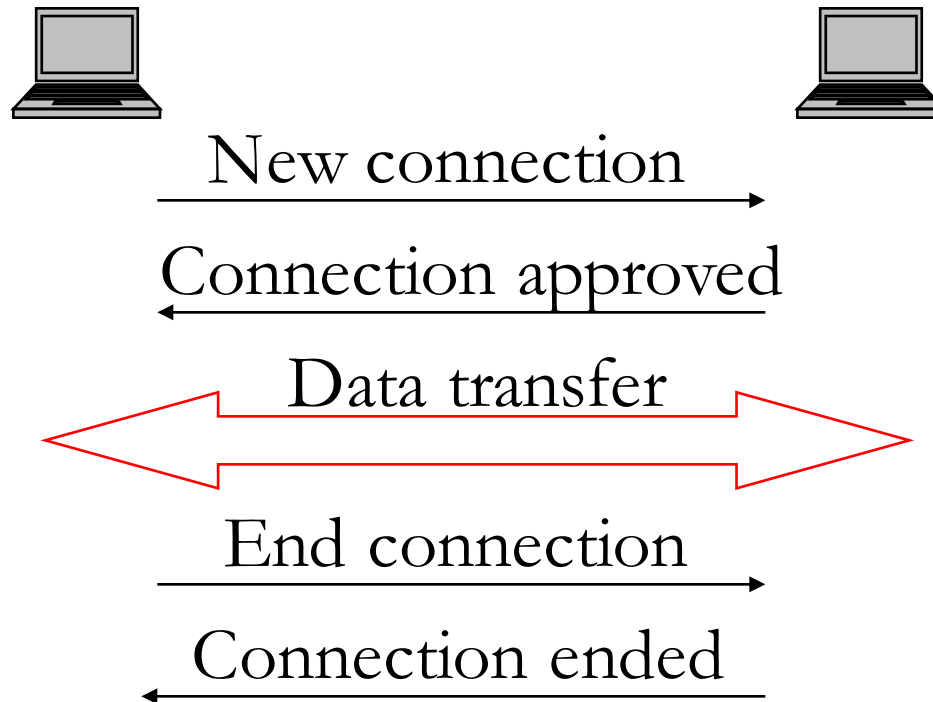


Vägvalsalgoritmer

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

Förbindelseorienterad dataöverföring

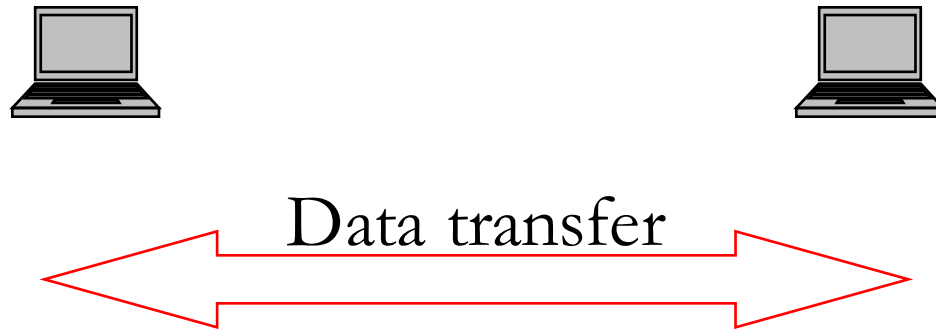
I förbindelseorienterad dataöverföring kopplas först en förbindelse upp mellan sändare och mottagare.



Exempel: TCP

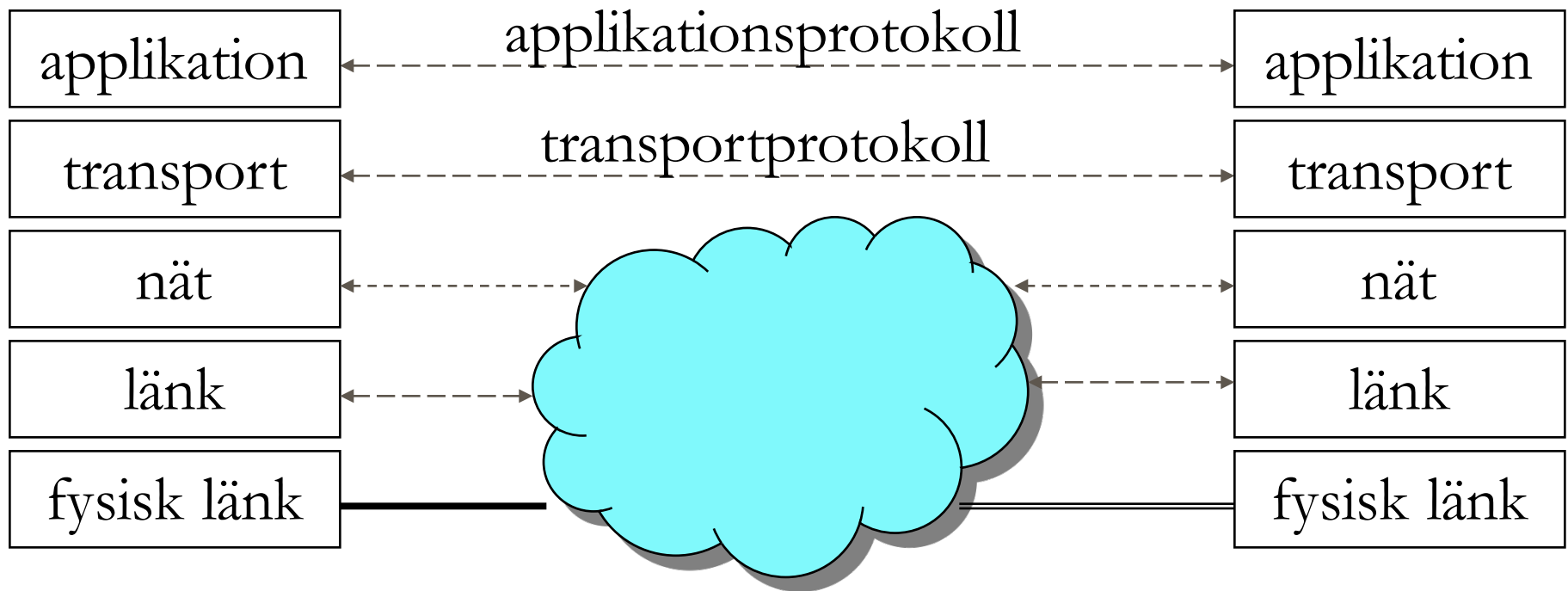
Förbindelsefri dataöverföring

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



Exempel: UDP

Transportprotokoll

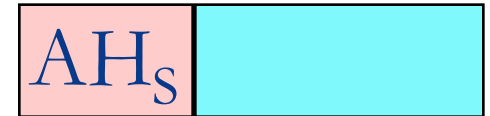


Jämförelse med OSI-modellen

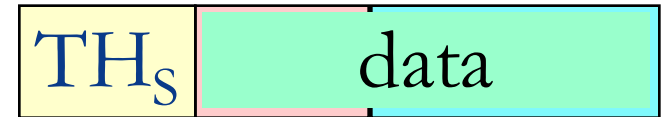
OSI-modellen	TCP/IP-modellen
Applikation	Applikation
Presentation	
Session	
Transport	Transport
Nät	Nät
Länk	IP-bärande nät
Fysisk	

Sändarsidan

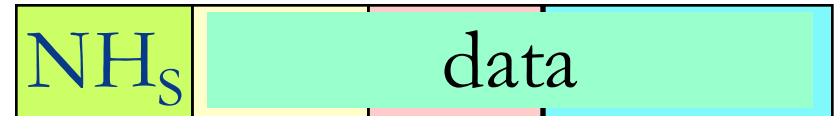
applikation



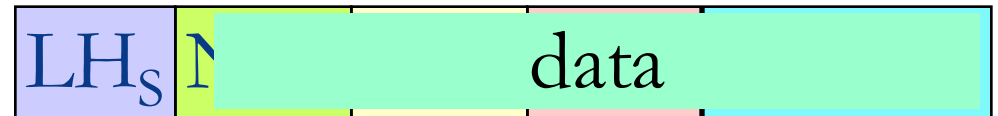
transport



nät

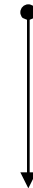


länk



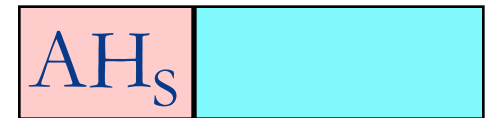
fysisk länk

11010101100011100011....

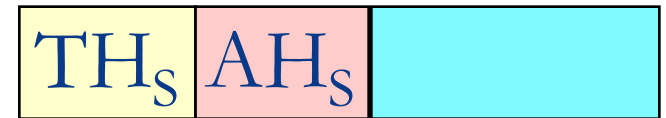


Mottagarsidan

applikation



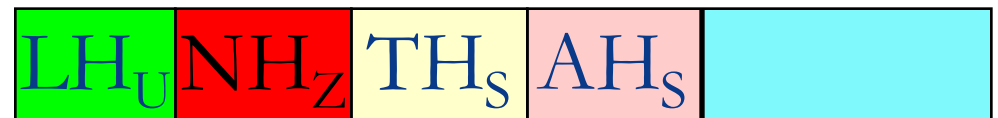
transport



nät

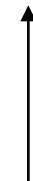


länk



fysisk länk

110100111011000011....



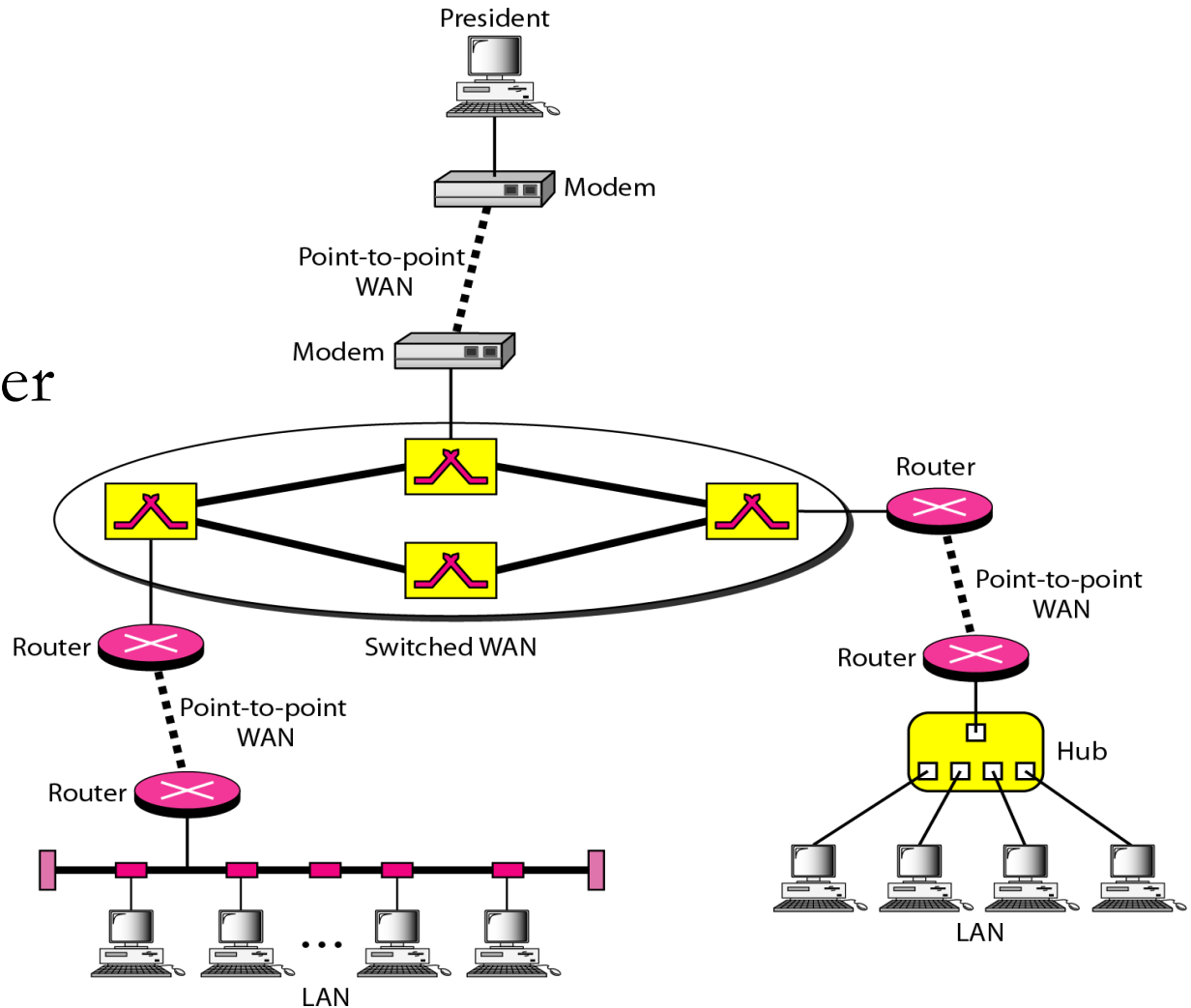
Network models

Why?

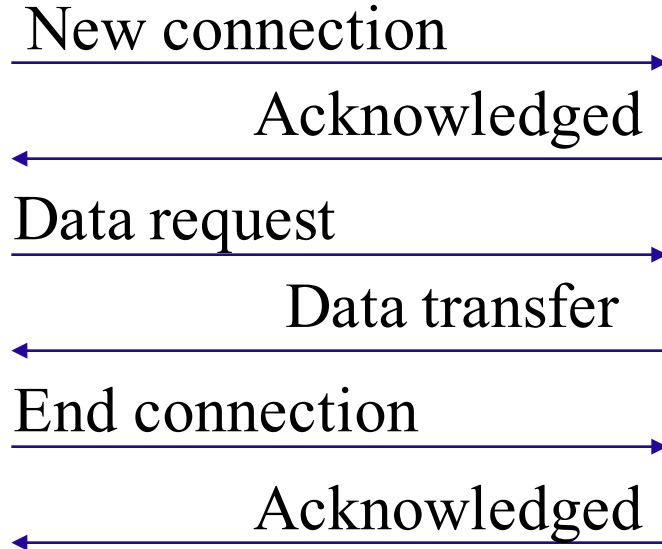
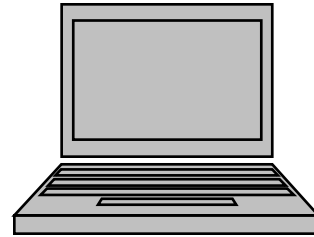
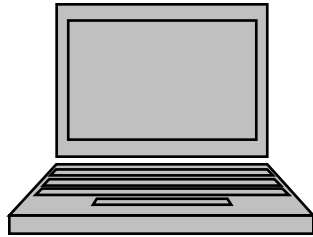
- ◆ Too complicated
- ◆ Divide and conquer

Layers

- ◆ Hierarchy
- ◆ Specialisation
- ◆ Simplification



Datordialog



Dialogstart

Informationsutbyte

Dialogavslutning