

## Nätverksteknik A - Introduktion till Fysiska lagret

Lennart Franked

Information och Kommunikationssystem (IKS)  
Mittuniversitetet

2014-10-03

# Nätverksmedium

De fysiska komponenter som möjliggör signalutbyte mellan två eller flera enheter.

# Nätverksmedium II

Tre grundläggande nätverksmedia.

- Koppar
- Fiber-optik
- Trådlöst

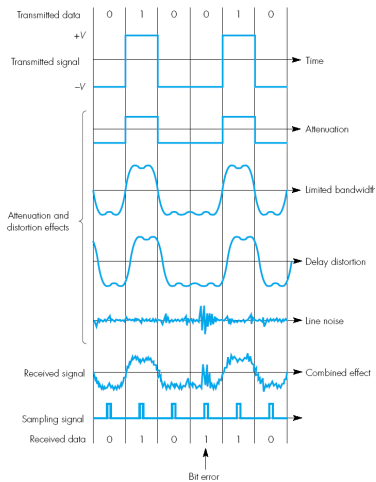
# Standardiseringsorgan

- ISO – International Organization of Standardization
- TIA/EIA – Telecommunications Industry Association / Electronic Industries Association.
- ITU – International Telecommunication Union
- ANSI – American National Standards Institute
- IEEE – Institute of Electrical and Electronics Engineers
- SIS – Swedish Standards Institute.
- IEC – International Electronic Commission.
- European Telecommunication Standards Institute.

Tabell 1: Lista över kända standarder

Standardiseringsorgan	Nätverksstandard
IEEE	802.2: Logical Link Control (LLC) 802.3: Ethernet 802.4: Token bus 802.5: Token passing 802.11: Wireless LAN 802.15: Bluetooth 802.16: WiMax G.992: ADSL
ITU-T	G.8100 - G.8199: MPLS over Transport aspects Q.921: ISDN Q.922: Frame Relay
ISO	HDLC (High Level Data Link Control) ISO 9314: FDDI Media Access Control (MAC)
ANSI	X3T9.5 och X3T12: Fiber Distributed Data Interface (FDDI)

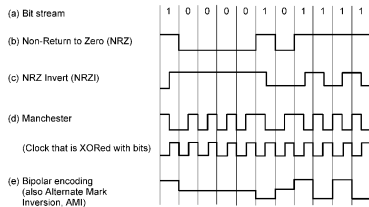
# Analog signal



Figur 1: Analoga signaler

# Linjekodning

- Nonreturn to zero (NRZ)
- NRZI
- Manchester Encoding
- 4b/5b
- 8b/10b



Figur 2: Linjekodning [1]

# Signaler

## Bit

Grundläggande enheten för datarepresentation.

## Baud

Anger symbolhastighet. En symbol kan användas för att representera en eller flera bits.



# Signaler II

## Asynkron

Data skickas utan någon klockinformation i signalen.

## Synkron

Data skickas med klockinformation i signalen.

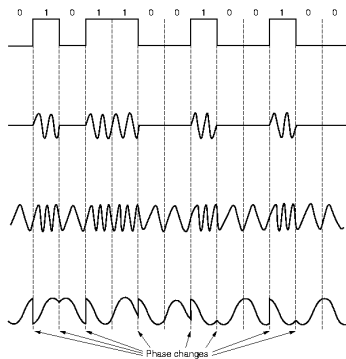
Tabell 2: 4b/5b linjekodning

Bit-mönster	Kodord	Bit-mönster	Kodord
0000	11110	1000	10010
0001	01001	1001	10011
0010	10100	1010	10110
0011	10101	1011	10111
0100	01010	1100	11010
0101	01011	1101	11011
0110	01110	1110	11100
0111	01111	1111	11101

# Modulering

- Frekvensmodulering
- Amplitudmodulering
- Pulsodsmulering (Digitizing)

# Modulering II



Figur 3: Linjekodning [1]

# Bandbredd

## Analog bandbredd

Tillgängligt frekvensband att utnyttja på ett medium.

## Digital bandbredd

Teoretisk datamängd som kan skickas över ett nätverksmedia inom en specifik tidsram.

Tabell 3: Bandbreddsenheter (SI)

Bandbreddsenhet (SI)	Förkortning (SI)	Motsvarar (SI)
Bitar per sekund	b/s	$1b/s = \textit{basenhet}$
Kilobit per sekund	kb/s	$1kb/s = 10^3b/s$
Megabit per sekund	Mb/s	$1Mb/s = 10^6b/s$
Gigabit per sekund	Gb/s	$1Gb/s = 10^9b/s$
Terabit per sekund	Tb/s	$1Tb/s = 10^{12}b/s$

## Bytes vs Bits

$1 \textit{ byte (B)} = 8 \textit{ bitar (b)}$

Tabell 4: Bandbreddsenheter (IEC)

Bandbreddsenhet (IEC)	Förkortning (IEC)	Motsvarar (IEC)
Bitar per sekund	b/s	$1b/s = \text{basenhet}$
Kibibit per sekund	Kib/s	$1Kib/s = 2^{10}b/s$
Mebibit per sekund	Mib/s	$1Mib/s = 2^{20}b/s$
Gibibit per sekund	Gib/s	$1Gib/s = 2^{30}b/s$
Tebibit per sekund	Tib/s	$1Tib/s = 2^{40}b/s$

## Bytes vs Bits

$$1 \text{ byte } (B) = 8 \text{ bitar } (b)$$

# Bandbredd III

## Genomströmning (Throughput)

Hur mycket data som skickas över ett medium inom en viss tidsperiod.

## Nyttogenomströmning (Goodput)

Hur mycket nyttodata som skickas över ett medium över en viss tidsperiod.

Bandbredd > Genomströmning > Nyttogenomströmning



# Orsaker till lägre genomströmning än bandbredd

- Trafikmängd
- Typ av trafik
- Paketförluster
- Fördröjningar

# Fördröjningar

- Tidsfördröjning.
  - ▶ Bearbetningsfördröjning
  - ▶ kötid
  - ▶ Paketsändningstid
  - ▶ Utbredningstid

Svarstid = 2(bearbetningstid + kötid + paketsändningstid + utbredningstid).

# Referenser



Andrew S. Tanenbaum och D. Wetherall. *Computer networks*. 5th ed. Boston: Pearson, 2011. ISBN: 9780132553179 (hft.) (International ed.)