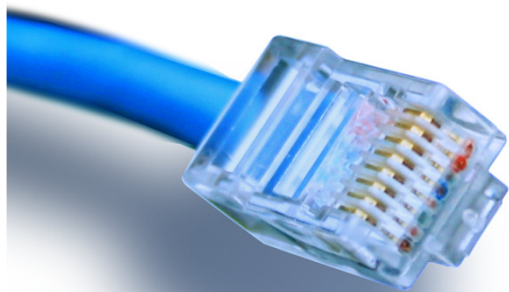


HOUSE OF
TECHNOLOGY



- en del af **mercantec**⁺



Ethernet teknologi

- hvordan fungerer det?

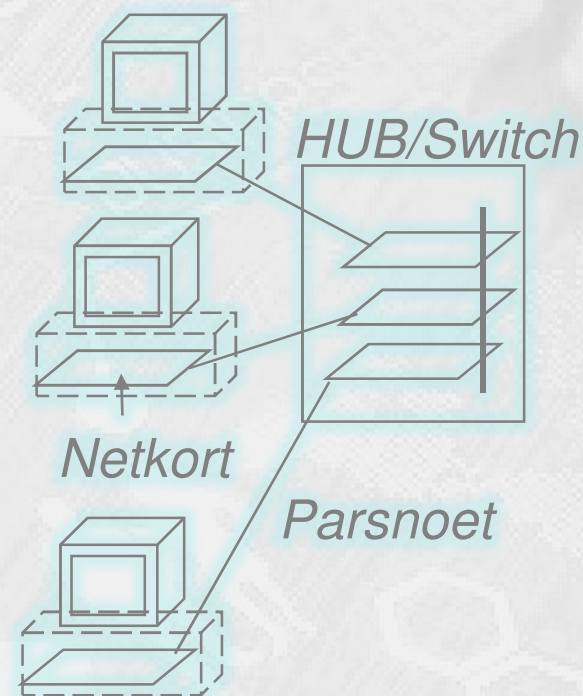
Netteknik 1

Ethernet & OSI modellen

Lag 7	Applikation	Giver netværks adgang for programmer uden for OSI modellen fx til fil overførsel, regneark, ETB og terminal emulering.
Lag 6	Præsentation	Kode konvertering (MP3, TIFF), kryptering – dekryptering og komprimering – de komprimering af data.
Lag 5	Session	Etablerer, styre og afslutter sessioner (kommunikation) mellem applikationer (Simplex, half duplex, fuld duplex).
Lag 4	Transport	End to end forbindelser. Opbygger virtuelle forbindelser. Flow kontrol. Fejl kontrol og korrigering.
Lag 3	Netværk	Adressere og router pakker på nettet. Forbindelsesløs kommunikation. Logiske adresser.
Lag 2	Data Link	Kontrollere adgang til det fysiske medie. Fejl og flow kontrol. Fysisk adressering. Pakker data i frames.
Lag 1	Fysisk	Kabler, stik, datahastighed. Sender og modtager elektriske signaler.

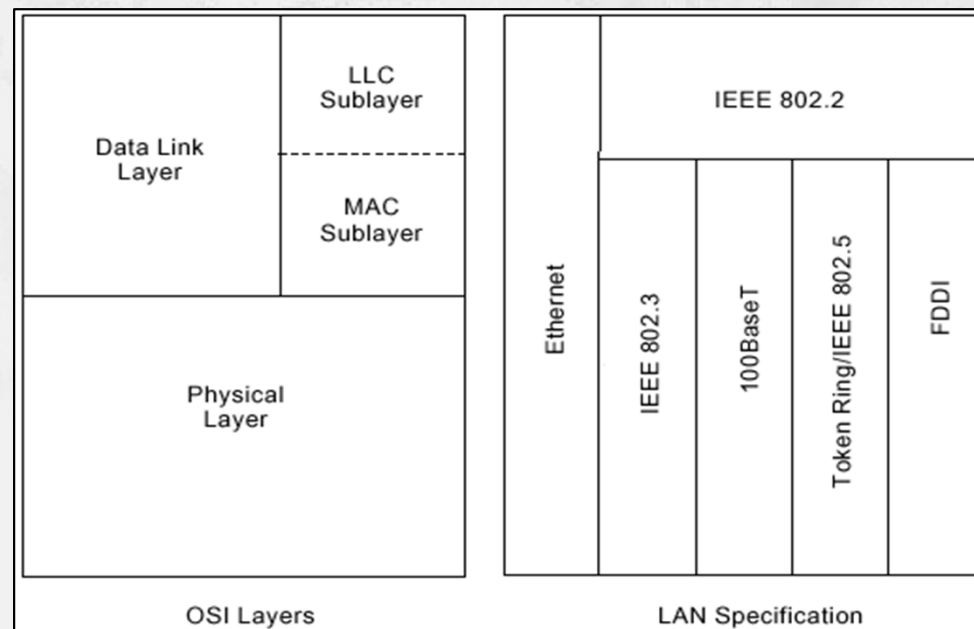
Her finder vi Ethernet i OSI

- Ethernet er udviklet af Xerox i 70'erne og videre udviklet til Ethernet II af DEC og Xerox.
- Anvender CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access / Collision Detection)
- Protokollen har til formål at:
 - Sørge for adgang til mediet/nettet.
 - Sende og modtage adresserede pakker.
 - Undersøge pakker som modtages for fejl, og hvis der ér fejl droppes pakken.
- Hastigheder:
 - 10 Mbit/s (Ethernet)
 - 100 Mbit/s (FastEthernet)
 - 1000 Mbit/s (GigabitEthernet)
 - 10 Gigabit Ethernet
- Half og full duplex.
 - Full duplex når der anvendes parsnoet kabel og switche.



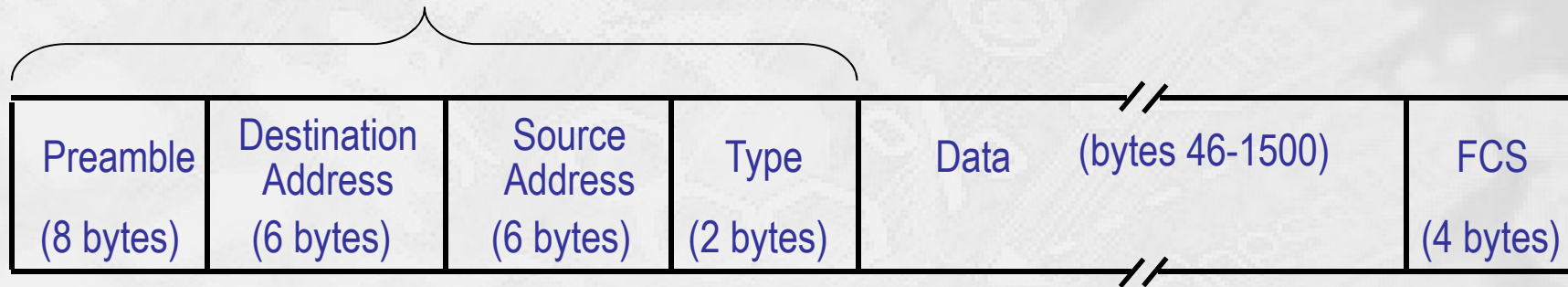
Data Link lag protokoller

- Ethernet (RFC 894) dækker 2 lag i OSI:



- IEEE 802.x deler OSI Data Link lag i 2 lag:
 - MAC (Media Access Control) overfører til mediet/kabel.
 - LLC (Logical Link Control) overfører til netværkslaget og er uafhængigt af teknologi og medie type.

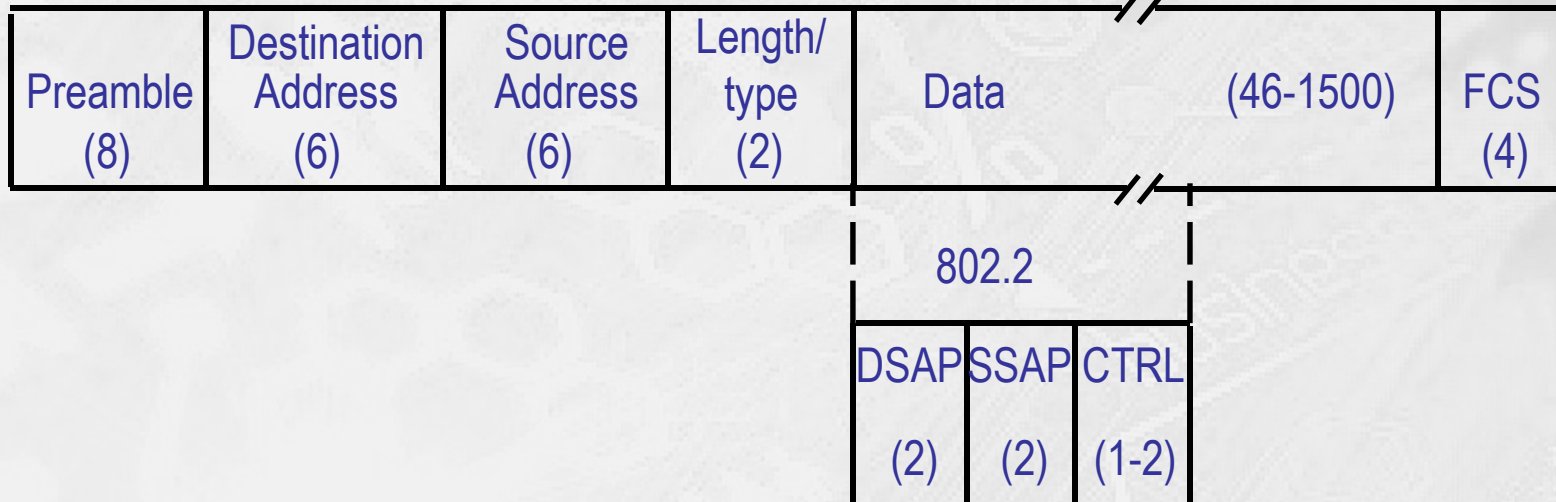
Ethernet frame header



- **Preamble** er på 64 bits som skifter mellem 1 og 0, hvor de sidste bit 2 er 11
- **Typefeltet** angiver hvilken type protokol datafeltet indeholder fx IP eller ARP.
- **Datafeltet** skal være på mindst 46 bytes og ikke mere end 1500 bytes.
- Den samlede **pakkestørrelse** skal være på min. 64 bytes - uden preamble.
- Hvis datafeltet er mere end 1500 bytes, betragtes rammen (rammen) som **fejlbehæftet** og denne fejltipe kaldes **Jabber** (sludder) eller **Giants** (overstørrelse).
- Hvis datafeltet er **mindre end 46 bytes**, skal der tilføjes **pad-bytes** (eller padding) ellers bliver rammen kaldt **Runt** (undermåler).

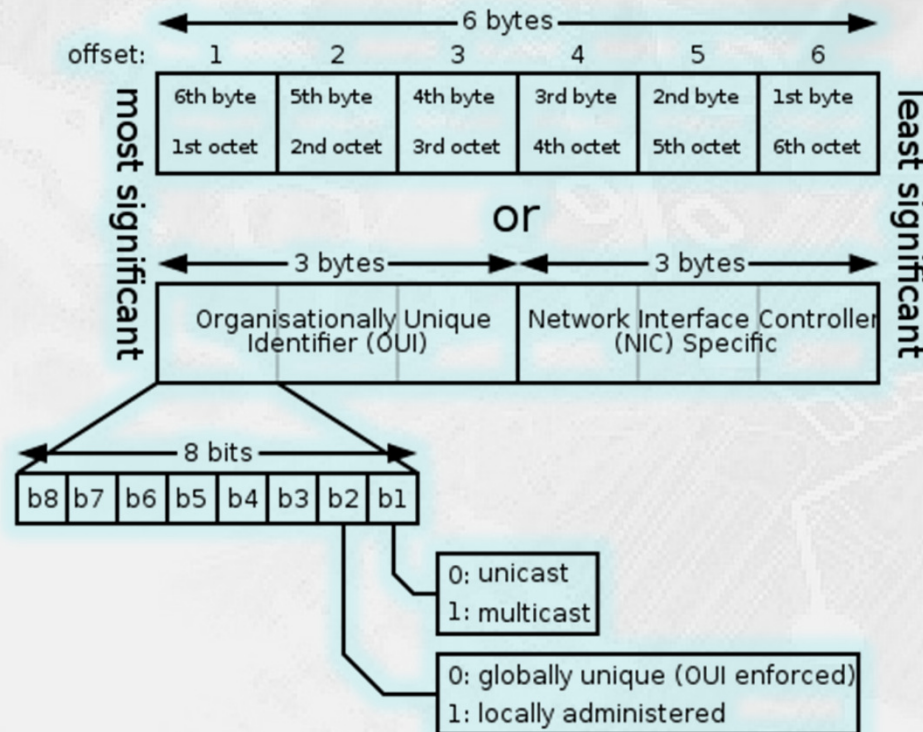
IEEE 802.3 protokollen

802.3 Frame



- Bemærk at **Source** and **Destination** felterne er som i Ethernet.
- **Type** feltet er også et **længde felt** (antal bytes i data feltet), men kun hvis tallet er mindre end 1600 decimalt.
 - Hvis type/længde feltet er under 1600 decimalt bestemmes data typen til lag 3 protokol bestemmelse af IEEE 802.2 ved hjælp af **Destination Service Access Point** (DSAP) og **Source SAP** (SSAP).
 - CTRL feltet bruges ikke til noget på LAN.

MAC adresse format

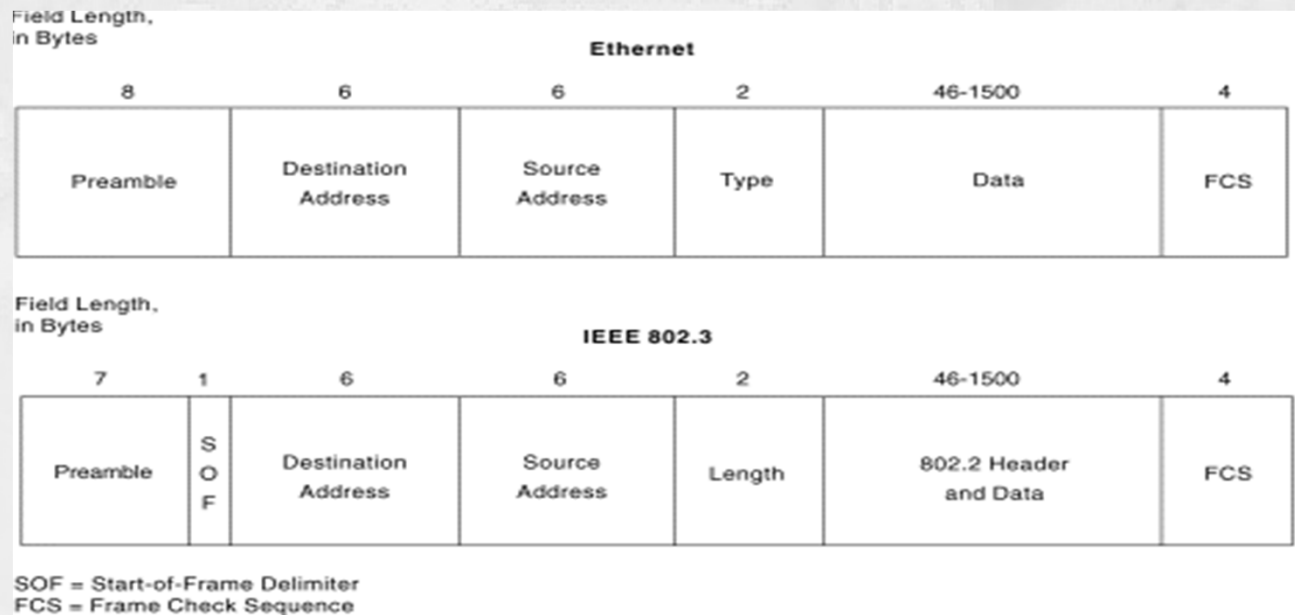


- **OUI** er vendor string som angiver hvem der har produceret kortet
 - **NIC** specifik er "serienummer" indenfor hver OUI.
 - **FF:FF:FF:FF:FF:FF** er broadcast adresse

Ethernet II og IEEE 802.3



- IEEE 802.3 er udviklet fra Ethernet i 1980:



- Ethernet har et type felt i stedet for LLC til bestemmelse af modtager protokol i netværks laget:
 - 0x800 for IP data
 - 0x806 for Arp data
 - 0x8035 for Rarp data

Ethernet typer og funktioner

	Ethernet	Fast Ethernet	Gigabit Ethernet	10 Gigabit Ethern.
Hastighed	10 Mbit/sek.	100 Mbit/sek.	1 Gbit/sek.	10 Gbit/sek.
Adgangsmetode	CSMA/CD	CSMA/CD Full duplex MAC	CSMA/CD Full duplex MAC	Full duplex MAC
Standard	IEEE 802.3	IEEE 802.3u	IEEE 802.3z	IEEE 802.3ae
Rammestørrelse	64-1518 bytes	64-1518 bytes	64-1518 bytes	64-1518 bytes
Topologi	Bus eller Stjerne	Stjerne	Stjerne	Stjerne
Kabler	Coax,UTP,Fiber	UTP,STP,Fiber	UTP,STP,Fiber	UTP,STP,Fiber

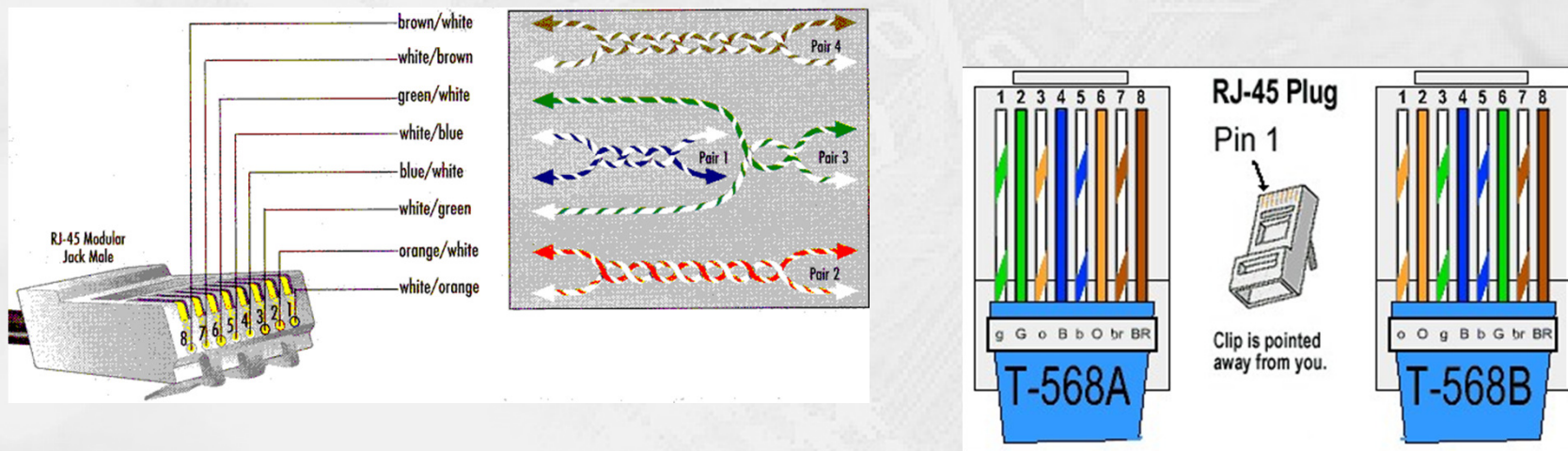
- **Full duplex IEEE 802.3ae 10 Gigabit Ethernet**
 - Virker kun med switche.
 - Kan sende data simultant i begge retninger, dvs. kollisionsfunktionen er afbrudt.
 - Fordobler teoretisk transmissionshastigheden fx. 100 > 200 Mbit/s
 - Anvender 1(2) trådpar til at sende og 1(2) trådpar til at modtage.
- **Auto sense**
 - Kaldes også auto-negotiation - automatisk aftale mellem enhederne om opsætning af forbindelsen. Vælger om der skal/kan anvendes fx 10 eller 100 Mbit/s. Vælger om der skal / kan anvendes half duplex eller full duplex.

Kabel kategorier

- TIA/EIA (Telecommunications Industry Association / Electronic Industries Association) standard 568.
- Cat. 3 beskriver kabler med 4 snoede trådpar af kobber som termineres med RJ45 stik. Max. 16MHz / 10Mbit/sek
- Cat. 5 beskriver kabler med 4 snoede trådpar af kobber som termineres med RJ45 stik. Max. 100MHz / 1000Mbit/sek
- Cat. 3 og 5 er udgået og erstattet af Cat. 5e
- Cat. 5e beskriver kabler med 4 snoede trådpar af kobber som termineres med RJ45 stik. Max. 100MHz / 1000Mbit/sek kan anvendes til ATM, token ring, 1000Base-T, 100Base-T og 10Base-T networking.
- Cat. 6 beskriver kabler med 4 snoede trådpar af kobber som termineres med RJ45 stik. Max. 250MHz

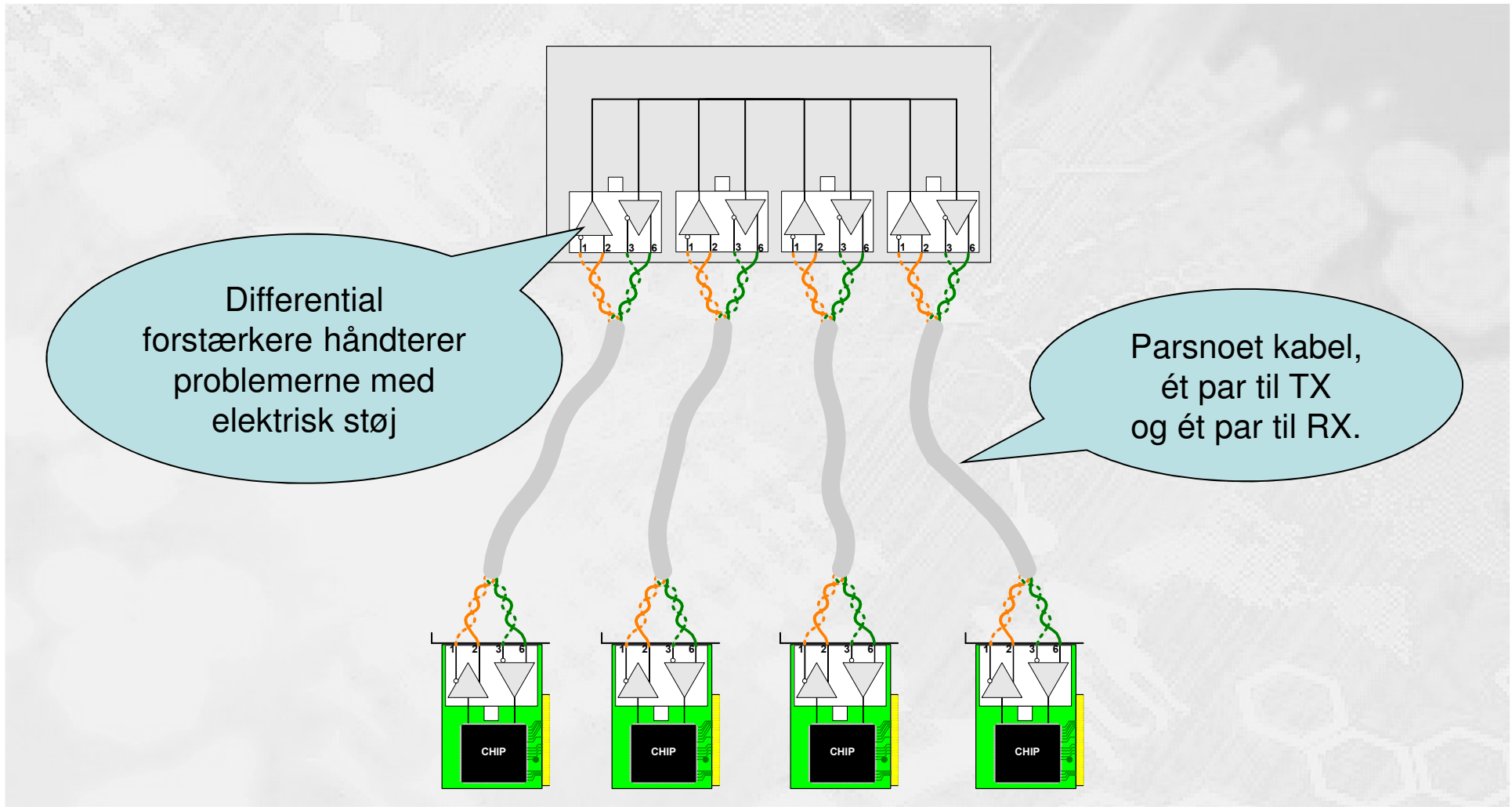
Ethernet kabling - Twisted Pair

- Eksempel på wiringsdiagram for Unshielded Twisted Pair, UTP:



- Ledningerne skal monteres efter [TIA/EIA-568 standard](https://www.tiaonline.org/standards/568)
- For mere info: Prøv evt. hjemmesiden www.hardwarebook.net

HUB med netkort



Sammenligning IEEE 802.3



- en del af mercantec⁺

	10Base-5	10Base-2	10Base-T	100Base-T		1000Base-SX	1000Base-LX	1000Base-CX	1000Base-T
				100Base-TX	100Base-FX				
Mbit/sek	10	10	10	100	100	1000	1000	1000	1000
Max segment længde	500m	185m	100m	100m	400 m	500 m	3 Km	25 m	
Medie	RG6 50 Ohm coax	Coax RG58	UTP Cat 3	UTP Cat 5 2 tråd par	multi-mode fiber 62,5/125 Micron 2 fibre Rx Tx	multi- mode fiber 62,5/125 Micron 2 fibre Rx Tx	Single mode 2 fibre Rx Tx	STP	UTP Cat 5 4 tråd par
Stik	AUI	BNC	RJ45	RJ45	SMA, SC og ST	SC	SC	DB-9	RJ45
Topologi	BUS	BUS	Stjerne	Stjerne	Punk til punkt	Punk til punkt	Punk til punkt	Punk til punkt	Stjerne
Max antal repeater/ Max netværks diameter	4 stk og 2500 m kabel	4 stk og 925 m kabel							