



HUBS, TRÅDLØS LAN

Trådløs LAN

Behovet for kommunikation stiger, der bliver flere og flere steder hvor det skal bruges. Ikke alle steder er lige tilgængelige og derfor er det trådløs LAN blevet skabt. Udviklingen blev sat i gang i 1997 og i dag har vi IEEE 802.11b standarden der dækker trådløs LAN. IEEE 802.11 dækker de to nederste lag i OSI modellen. Det kaldes også for "over the air interface"

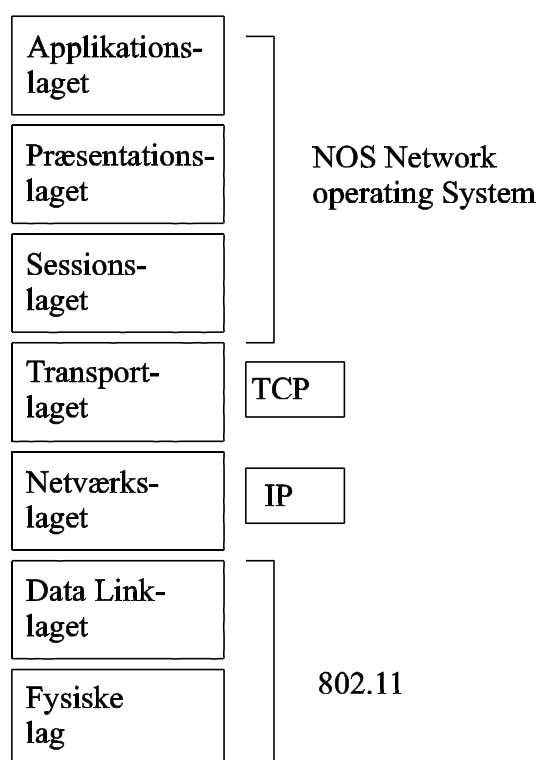
802.11 beskriver

det fysiske

access metoden

802.11 beskriver 1 og 2 Mbit kommunikation, samt de metoder der benyttes ved trådløs kommunikation.

802.11b er dens efterfølger (som udkom i september 1999), men som også kaldes 802.11 High Rate- høj hastigheds.



802.11 Det fysiske lag



HUBS, TRÅDLØS LAN

Man kan sige at 802.11 er som ethernet eller token ring.

Det er defineret 3 fysiske metoder til kommunikation, to radio metoder, samt en der benytter diffused infrared (Infrarød data overførsel).

De to radio baseret benytter et båndområde inden for 2.4 GHz området. Disse områder er i Europa godkendt af ETSI , det betyder at der ikke skal indhentes en separat godkendelse for alt udstyr. I USA er det FCC og i Japan MKK der står for disse godkendelser.

Den oprindelige standard for trådløs kommunikation, ved 1 eller 2 Mbit ved hjælp af radio bølger, benyttede enten Frequency Hopping Spread Spectrum (FHSS), eller Direct Sequence Spread Spectrum(DSSS). Disse to metoder er fundamentalt opbyggede på forskellige vis, og kan således ikke benyttes eller arbejde sammen.

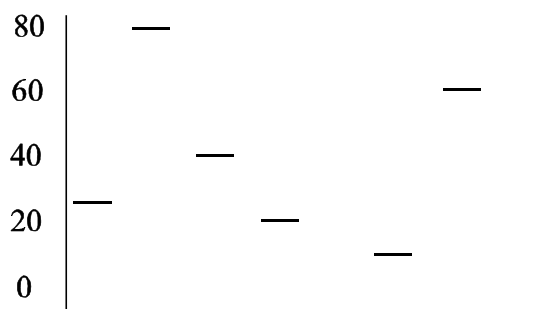


Frequency Hopping Spread Spectrum (FHSS)

Når denne metode benyttes, opdeles de 2.4GHz område i 75 stk. 1 MHz under kanaler. Sender og modtager aftaler et hop mønstre, og der springes nu fra frekvens til frekvens. Systemet er indrettet på en sådanne måde, at den samme frekvens ikke benyttes samtidigt af flere systemmer.

Ved at benytte FHSS metoden er det relativt nemt at opbygge disse radio sender og modtager.

På grund af båndbrede begrænsninger på 1MHz er det ikke muligt at komme op på højre hastigere end 2 Mbit, uden at der hoppes i hele området.

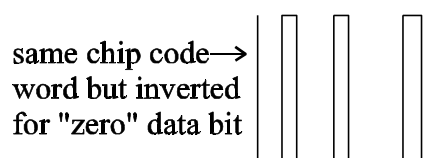
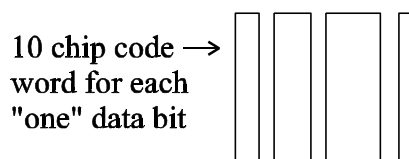
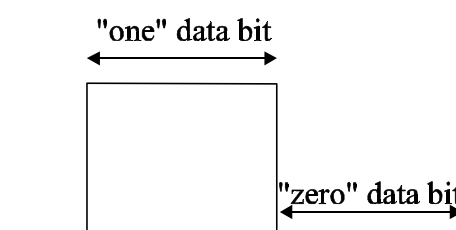


Disse signaler, når de modtages af en anden modtager, som ikke kender hop mønsteret vil se dette som støj.

Optimalt vil man skifte frekvens mellem alle bit der transmitteres, men typiske sendes der flere efterfølgende bit ved samme frekvens.

Direct sequence spread spectrum (DSSS)

Denne metode opdeler området i 14 stk. 22MHz områder. Disse kanaler overlapper hinanden lidt. Data sendes over en af disse kanaler, uden at hop via andre kanaler. For at kompensere for støj benyttes en metode kaldet "chipping". Alle bit konverteres til en serie redundante bit eller chips. Hver bit sendes nu som et antal "mini bit", og selv om at der opstår fejl eller støj, er den som regel muligt at gendanne disse bit.



Hvis disse signaler modtages af en anden modtager vil det blive betragtet som bredsbånds støj.

DSSS transmission leveres med en effekt som er lavere end det normale baggrundsstøj

IEEE 802.11b

Den største nyhed var en standardisering af to nye fysiske hastigheder. 5,5 Mbps samt 11Mbps. Derfor kan der kun benyttes DSSS metoden, da man ikke har plads nok med FHSS metoden.

Den originale 802.11 DSSS standard specificer en 11 bit chipping metode. Dette kaldes også for en Barker



HUBS, TRÅDLØS LAN

Sequence - en metode til transmission gennem luft. Alle 11 bit repræsenterer et enkelt 0 eller 1, og konverteres til en bølgeform kaldet en symbol, som kan sendes gennem æterne. Disse symboler transmitteres med en hastighed af 1 MSps (1 million symboler per sekund) ved at benytte en metode som kaldes for Binary Phase Shift Keying. Ved 2 Mbit kommunikation benyttes en metode som kaldes for Quadrature Phase Shift Keying (QPSK). Denne metode fordobler den effektive dataoverførsels hastighed, ved at udnytte båndbredden, på en bedre måde.

For at komme op på de 11 Mbit som 802.11b beskriver, skal der benyttes en ny metode. 802.11b benytter Complementary Code Keying (CCK), som består af 64 8bit kode ord som gør at de kan genkendes selv om at der er masse af støj. Det kan være det samme signal som modtages af forskellige veje på grund af refleksioner i lokalet. 5.5Mbps benytter 4 bit til kodning, mens 11Mbps metoden benytter 8 bit. Begge metoder benytter QPSK modulations teknikken og signaler ved 1.375MSps.

Data hastigheds specifikationer:

Data hastighed	Kode længde	Modulations form	Symbol rate	bit/sekund
1 Mbps	11 (barker sequence)	BPSK	1MSps	1
2 Mbps	11 (barker sequence)	QPSK	1MSps	2
5,5Mbps	8(CCK)	QPSK	1,375 MSps	4
11Mbps	8(CCK)	QPSK	1,375 MSps	8

802.11 Data Link laget

Dette lag består af ialt to lag. Logical Link Control (LCC) samt Media Access Control (MAC) laget. 802.11 bruger samme 48 bit adresse system som andre 802 LAN benytter. Det gør det meget nemt at bridge / route disse LAN sammen ved hjælp af et trådløs LAN.



CSMA/CA

På grund af at der er et trådløs media er det ikke muligt at benytte CSMA/CD Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection som man normalt bruger i et ethernet, i stedet bruges CSMA/CA Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance. Denne metode forhindre at kollisioner opstår ved at man sørger for at pakker modtages intakt.

Ønsker man at sende, ses der efter om andre er ved at sende (man lytter), er der fri ventes en tilfældig tid, og så transmitteres der herefter en pakke. Hvis denne pakke modtages uden problemer sendes der en ACK en acknowledge eller en bekræftelse pakke der fortæller at pakken er modtaget intakt. Hvis denne ACK pakke ikke modtages, går man ud fra at pakken er enten gået tabt på grund af støj, eller har ramt en anden - en kollision. Så skal der her igen ventes en tilfældigt tid, og man forsøger igen.

CSMA/CA er en metode til transmission af data gennem luft. På grund af den øget overhead (kontrol) vil metoden aldrig være ligeså effektive som 802.3.

Et andet problem er at man ikke altid vil være i stand til at registrere noder på et andet LAN selv om at man kan høre modparten. For at modvirke dette er der indført et RTS/CTS handshake protokol på MAC niveau. Dette laver en primitive form for send / ingen send kontrol som forhindre at man ikke mister pakker.

802.11 byder desuden på to andre faciliteter. En pakke får tildelt en CRC Cycle Redundcy Check, samt en pakke fragmenterings mulighed. CRC delen bruges til at kontrollere, at pakken ikke bliver beskadiget under transport. Og fragmenterings muligheden sørger for at man kan sende store pakker over et radio LAN. Er der tale om meget støj kan fragmenteringen også dele pakker op i mindre pakker, der så måske vil kunne komme hurtigere igennem.



HUBS, TRÅDLØS LAN

802.11 Infrarød overførsel.

Der overføres data i området fra 300 GHz til 428 terahertz. IrDA enheder har en max effekt på 2 watt, og bruger en puls position modulations form således at data kan transmitteres med hastigheder på op til 155 Mbit.

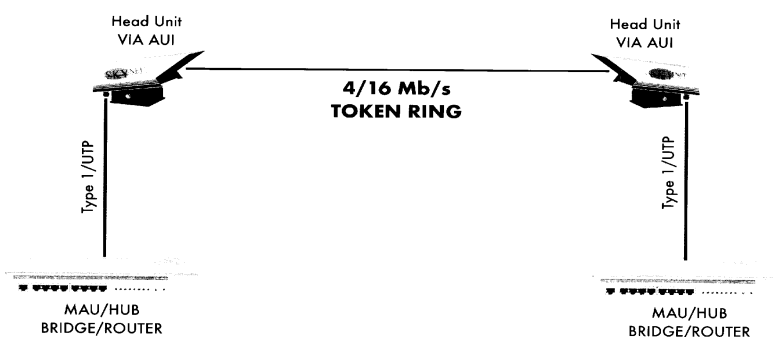
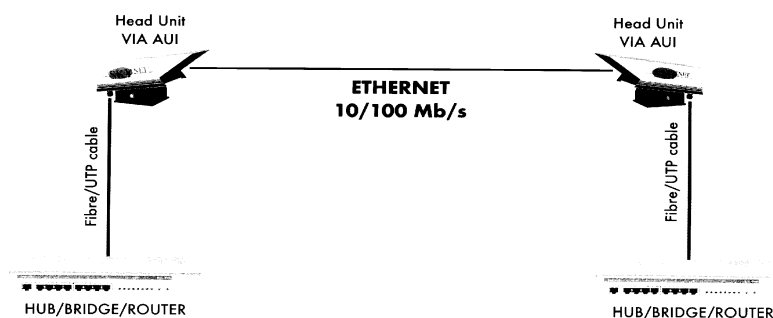
IrDA bruger meget højfrekvens elektromagnetiske bølger lige under det synlige lys spectrum til transmission af data. Dette betyder at det kan være overførsel over for meget stærkt lys eller sollys. Udstyret er begrænset til "line of sight" altså det skal kunne se hinanden. Typisk bruges det kun over korte afstande, og på markedet findes der ikke meget udstyr.

Roaming

Når der opstilles flere access punkter vil der opstå mulighed for roaming mellem enheder. Roaming er et udtryk, der bruges i forbindelse med at en sender/modtager flytter fra et område til et andet område.

Der findes i dag flere alternative muligheder. En af disse er IR-LAN. Ved hjælp af et par infrarøde transceivere er det muligt at lave datatransmission over større afstande. Det kræver dog, at enhederne kan se hinanden. Er dette ikke muligt kan man i stedet bruge en radioforbindelse.

HUBS, TRÅDLØS LAN



PAV data systems LTD laver et system til IR-LAN dataoverførsel.

Deres SkyNet klarer systemer op til en afstand på 4000 meter ved 10 Mbit/s

Skal man op på en hastighed på 100 MBit/s er afstanden kun 1000 meter.

Disse systemer leveres i mange varianter, med TP eller AUI interface, nogle af de hurtige modeller fås med Fiber interface.



HUBS, TRÅDLØS LAN

Opsætning af et trådløs LAN

Der skal tages stilling til, om de skal arbejde som en bridge eller en router. Laves der en bridged løsning, skal der benyttes samme NETid samt SUB NET maske, er der derimod tale om en routet løsning, skal NETid være forskellige.

For at man kan komme i gang skal der udføres en Command Line Interface opkobling (CLI) til udstyret, med f.eks. hyperterminal kan man så indtaste IP adresse samt SubNetMaske, og herefter kan man bruge, enten TelNet eller en browser.

Typisk vil man skulle programmere den ene til at være master eller ROOT bridgen, den anden bliver så slaven.

Der skal vælges den samme bære frekvens,

Der skal vælges en kode eller krypterings ord.

Den maksimale afstand indtastes (af hensyn til støj).

Den rigtige LAN port skal vælges.

Når ROOTen er konfigureret vil dette blive kopieret over til den anden enhed

Det skal bemærkes at ens master browser skal bruge en del tid før tabellen igen er opdateret.

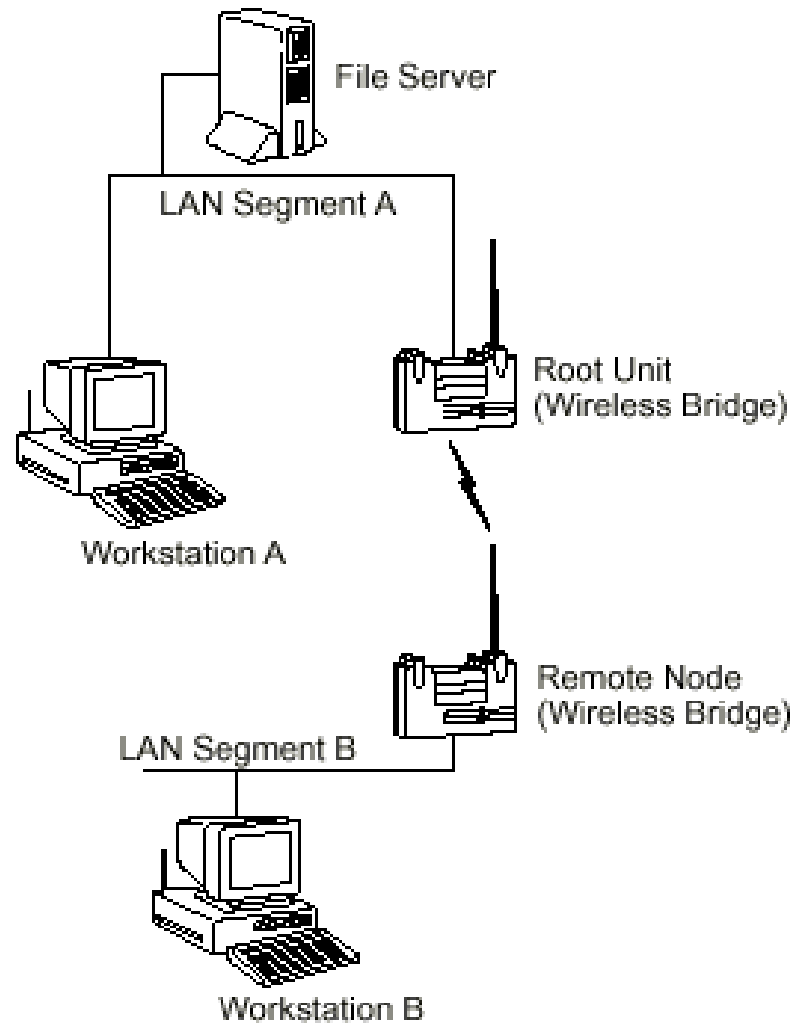
En typiske konfigurerings menu kan indeholde følgende punkter.

Main menu		
Option	Value	Description
1 = Configuration	[menu]	= General configuration
2 = Statistics	[menu]	= Display statistics
3 = Association	[menu]	= Association table maintenance
4 = Filter	[menu]	= Control packet filtering
5 = Logs	[menu]	= Alarm and log control
6 = Diagnostics	[menu]	= Maintenance and testing commands
7 = Privilege	[write]	= Set privilege level
8 = Help		= Introduction

Enter an option number or name

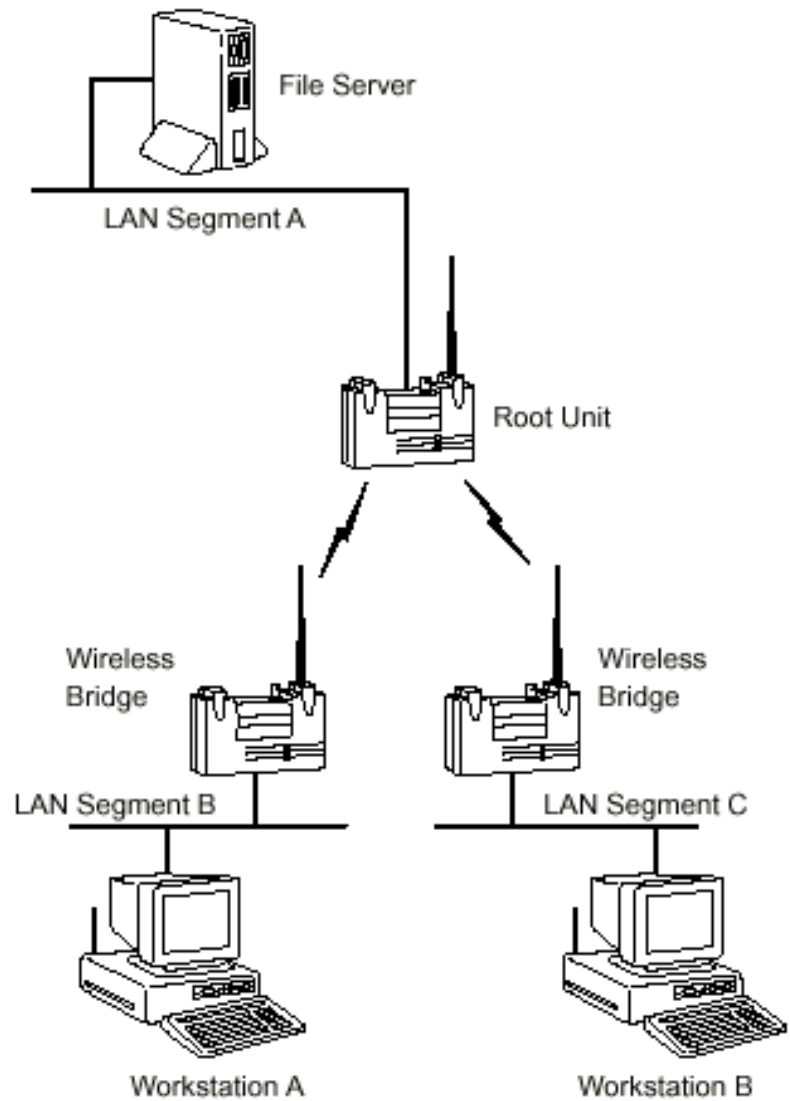
HUBS, TRÅDLØS LAN

Systemet kan opsættes som en point til point trådløs LAN



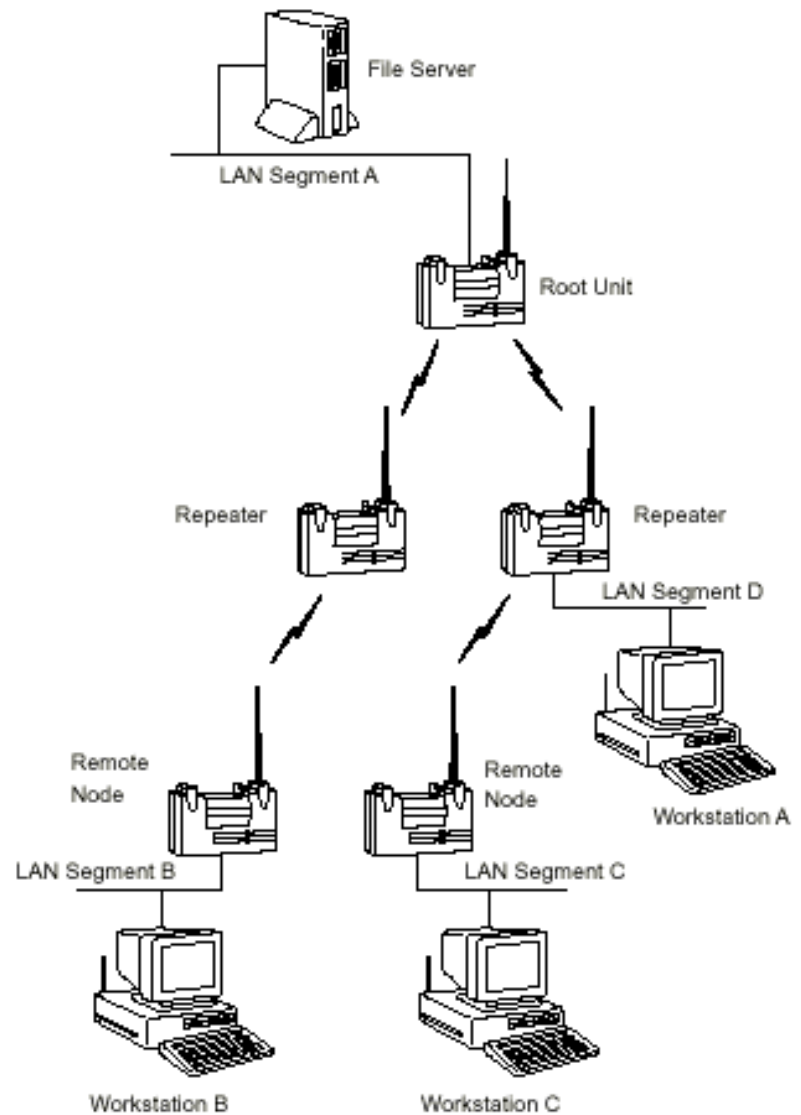
HUBS, TRÅDLØS LAN

Eller som et point til multipoint system.



HUBS, TRÅDLØS LAN

Der er utrolig mange muligheder. Her ses en løsning med flere repeater.





HUBS, TRÅDLØS LAN

Frekvenser i brug

Ved DSSS kommunikation bruges følgende frekvenser.

Channel Number	North American Frequencies	European Frequencies	Japanese Frequency
1	2412 MHz	N/A	N/A
2	2417 MHz	N/A	N/A
3	2422 MHz	2422 MHz	N/A
4	2427 MHz	2427 MHz	N/A
5	2432 MHz	2432 MHz	N/A
6	2437 MHz	2437 MHz	N/A
7	2442 MHz	2442 MHz	N/A
8	2447 MHz	2447 MHz	N/A
9	2452 MHz	2452 MHz	N/A
10	2457 MHz	2457 MHz	N/A
11	2462 MHz	2462 MHz	N/A
12	N/A	N/A	2484 MHz



HUBS, TRÅDLØS LAN

Hvor bruges trådløs LAN

Mobil enheder, f.eks. gaffel trucks, plukvogne, kraner osv.

Midlertidig installationer. - byggepladser

Vanskeligt tilgængelige installationer - sumpe, vindmøller osv.

Mellem geografisk adskilt lokaliteter -

Til nedbringelse af telefon udgifter

Hvis anvendelse af kabler vil betyde sårbarhed overfor uheld eller sabotage.

Hvis installationer er vanskelige eller kostbare.



Generelt om jording af installationer

Efterfølgende vises fire typer af systemjording: TN-S, TN-C, TN-C-S og TT.

Stærkstrømsbekendtgørelsen Elektriske Installationer (SBEi) afsnit 312.2 giver udførlige forklaringer på disse forkortelser:

Det første bogstav, T, viser at transformerens nulpunkt er jordet.

Det andet bogstav viser hvordan installationen er jordet:

- T: Direkte jordforbindelse, normalt beskyttelse med fejlstrømsafbryder.
- N: Nulling.

De følgende bogstaver angiver hvordan beskyttelsesleder og nulleleder er fremført:

- S : Beskyttelsesleder (PE) og nulleleder (N) er forskellige ledere.
- C: Beskyttelsesleder og nulleleder er kombineret i en leder (PEN leder).

Note:

"T" står for "Terra", som er latinsk for jord.

"S" står for "Separate".

"C" står for "Combined".

Det anbefales at man kun anvender TN-C systemer frem til første tavle eller fordelingspunkt, idet der ellers kan opstå problemer fra utilsigtede strømme, som beskrevet i følgende note fra SBEi.

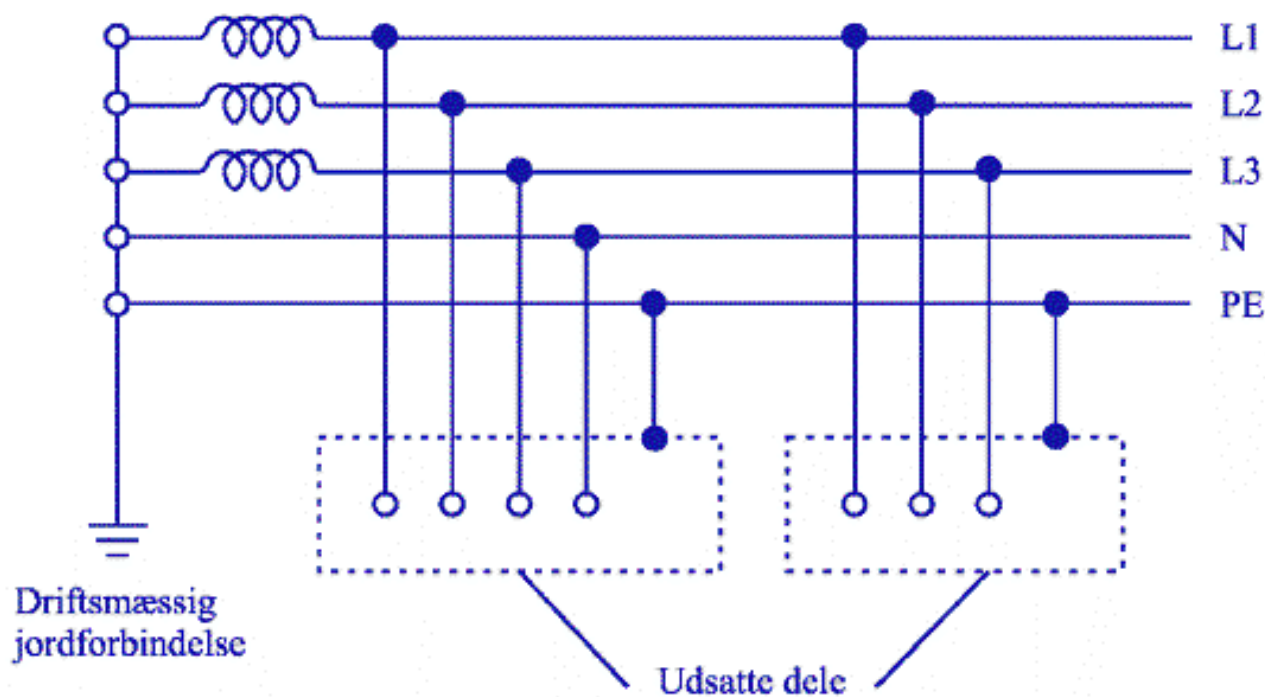
413.1.3 TN-systemer (nulling) uddrag:

Anvendelse af TN-C eller TN-C-S system i en installation kan medføre ulemper forårsaget af normale driftsstrømme i nullederen og dermed i den kombinerede beskyttelses- og nulleleder (PEN-lederen). Det kan f.eks. medføre, at der under normale driftsforhold kan forekomme ukontrollerbare vagabonderende strømme i rør og andre fremmede ledende dele, som har forbindelse til materiel, der er tilsluttet en PE- eller en

PEN-leder. Det kan også medføre mindre spændingsforskelle mellem forskellige PE-ledere eller mellem forskellige punkter på en PEN-leder, som er ufarlige hvad angår beskyttelse mod elektrisk chok, men som kan forstyrre eller ødelægge tilsluttet elektronisk materiel.

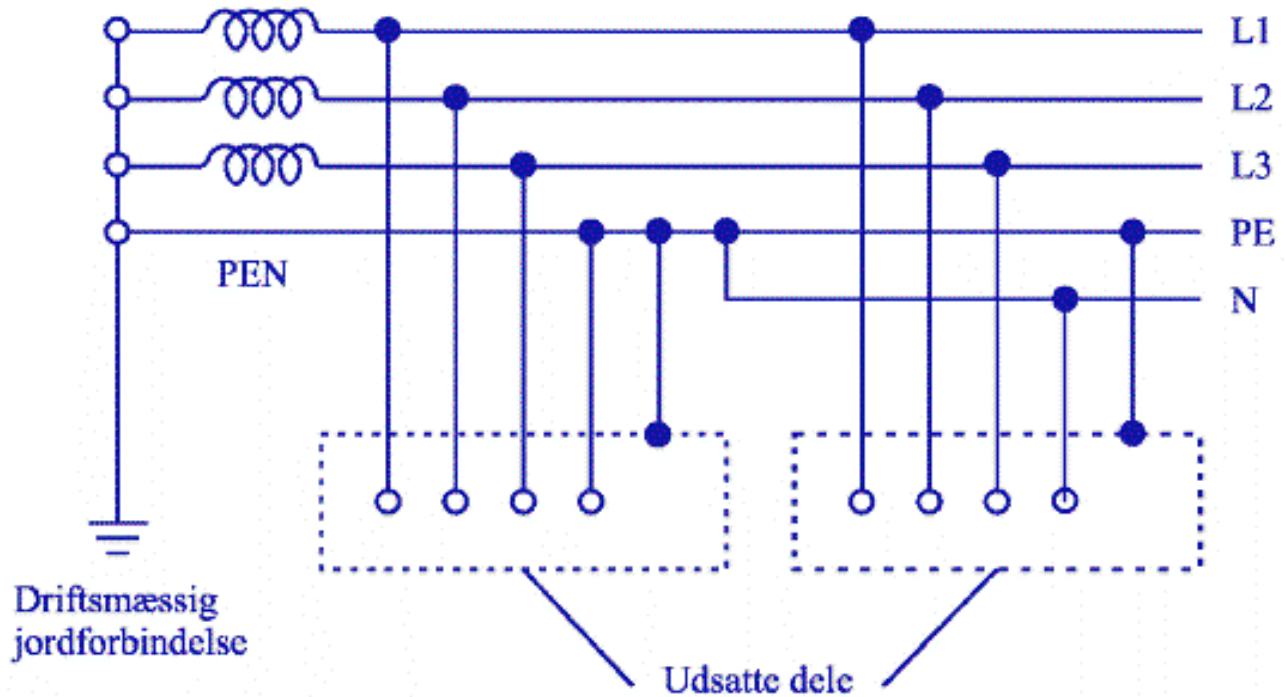
Af denne grund anbefales det kun at anvendet TN-C system frem til første tavle eller fordelingspunkt i enhver installation. Efter første tavle eller fordelingspunkt bør der anvendes adskilte beskyttelsesledere og nulleledere.

TN-S system



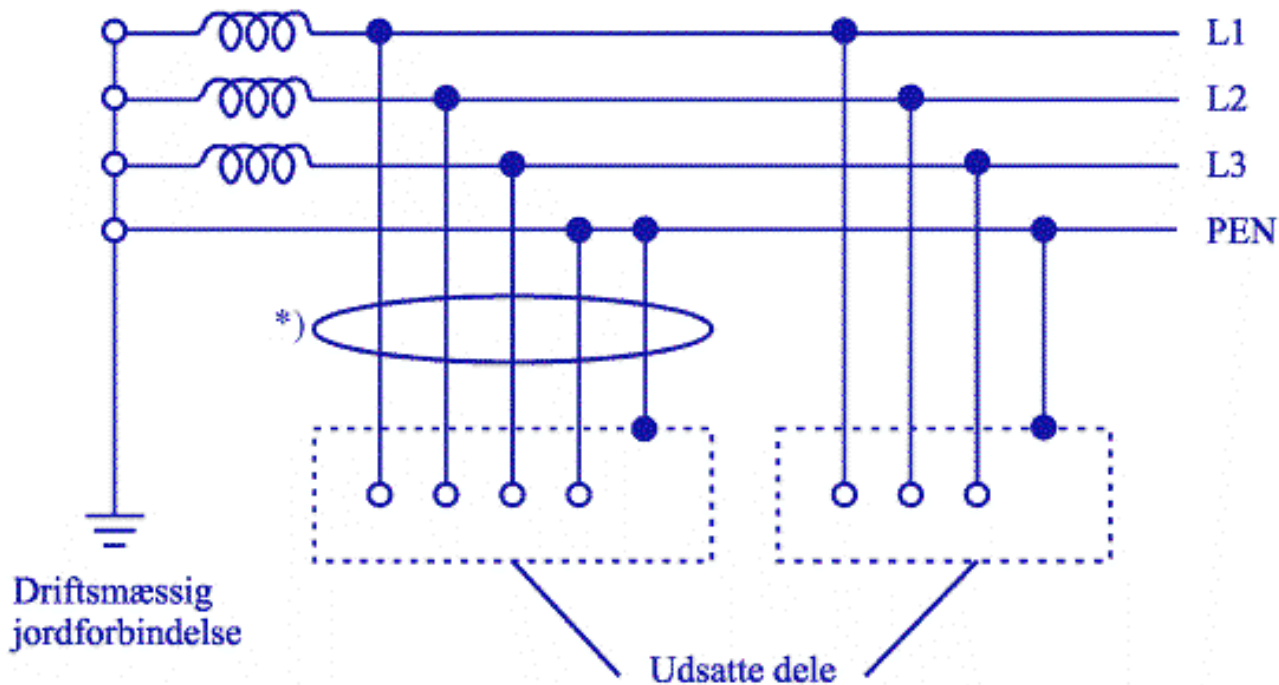
Figur 1
TN-S system
Separat nulleder og beskyttelsesleder i hele systemet

TN-C-S system



Figur 2
TN-C-S system
Nulleleder og beskyttelsesleder kombineret i en leder i en del af systemet

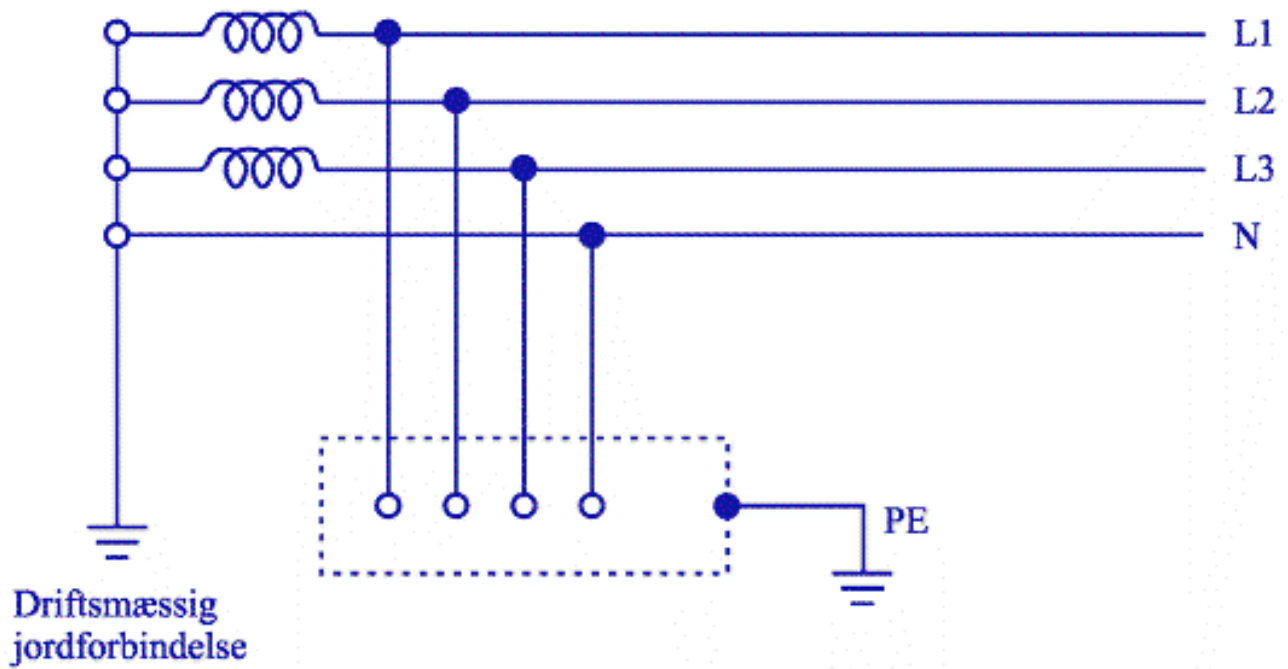
TN-C system



*) Den viste opdeling i en nulleder og beskyttelsesleder findes ikke i den faste installation, men kun i tilledningen til det viste materiel, idet der ellers er tale om et TN-C-S system.

Figur 3
TN-C system
Nulleder og beskyttelsesleder kombineret i en leder i hele systemet

TT system

Figur 4
TT-system



KABLING AF DATAANLÆG, JORDING AF EDB



Segmentering af net

Som bekendt bruger ethernet CSMA/CD udbredelsesmetoden. Det betyder at når der transmitteres data, vil disse data være tilgængelige på alle dele af segmentet. De kollisioner der så opstår, vil være at finde på hele segmentet. Når vi udvider et segment med en hub eller en repeater, sker der blot det at alt kopieres fra den ene side af huben og over til den anden. Kortslutninger, afbrydelser og de fleste støjpulser bliver bremset, men datapakker, som er fejlbehæftet, bliver kopieret over til den anden side. Ved et større antal brugere opstår der tit kollisioner. Disse tab eller dårlige pakker registreres på hele segmentet. På en 10 BaseTnet er den teoretiske hastighed 10 M-bit per sekund. Er der tale om et ethernet med kun to pc'er kan dette net udnyttes med op til ca. 98 %, dvs. op til 9,8 Mbit per sekund. De fleste net består af flere pc'er hvilket vil give flere kollisioner, og kollisioner betyder retransmission af data med endnu flere kollisioner til følge. I praksis kan nettet kun udnyttes op til ca. 50 %. De 10 Mbit bliver nu kun ca. 5 Mbit. Derfor er det nødvendigt at segmentere nettet. Dette kan gøres med bl.a. en router. Routeren giver ubegrænset muligheder med hensyn til afstand, men er ret dyr at installere. Derfor er switchen fremkommet.

Fordel ved brug af switch

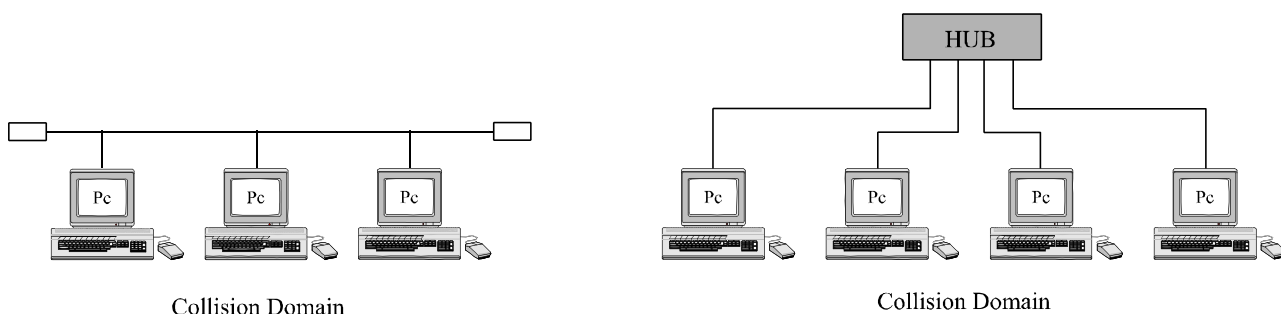
Switchen medfører at data sendes direkte fra afsender til modtager, uden fare for kollisioner. En switch kan implementeres i et struktureret net (en stjerne opbygget PDS installation) uden større problemer. Er der tale om en coax baseret installation er denne svær at segmentere, da der kun er tale om et fælles kabel til alle pc'er. Med en switch kan du tildele et enkelt segment til en enkelt pc eller grupper af pc'er. Dermed får alle mere båndbredde til rådighed.

SWITCHE, GENERELT

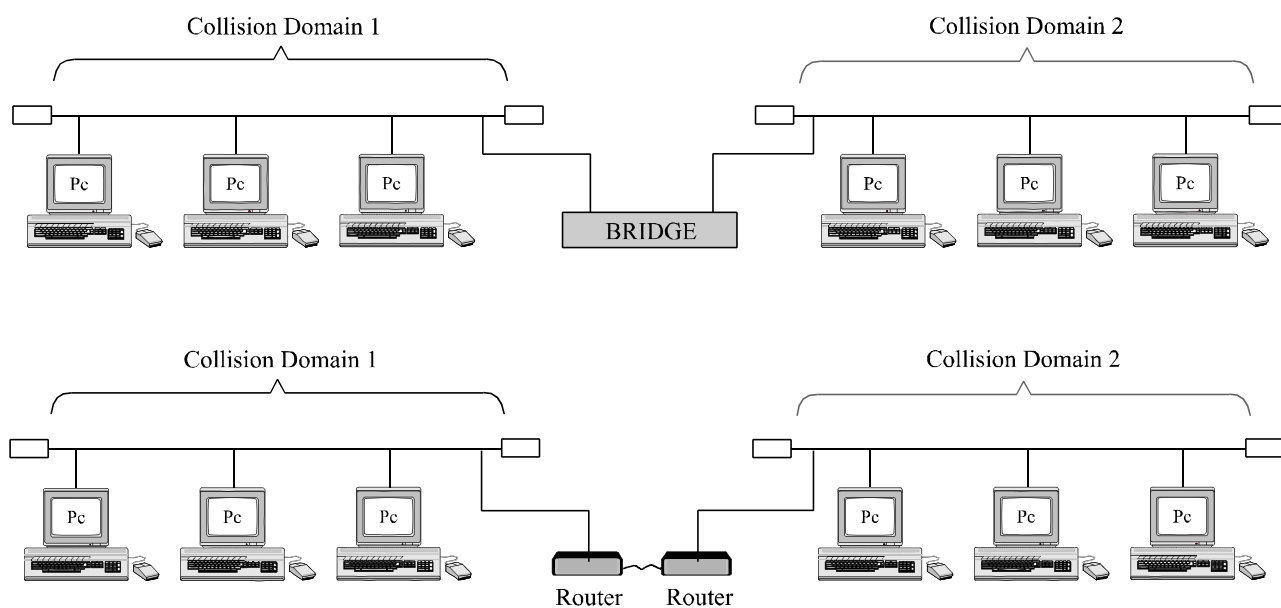
Hub kontra switch delt/switched net

Alle NIC (Network Interface Card) indeholder en MAC (Media Access Control) adresse. Disse adresser er unikke, og ligger som regel skrevet i en EPROM eller ROM på NICen. MAC protokollen for ethernet, Token Ring og FDDI (Fibre Distributed Data Interface) har alle regler for hvor lang tid et signal må være under vejs. Disse begrænsninger resulterer i den maksimale afstand fra ende til ende i disse net.

Normale ethernet LAN har således et broadcast domain. Alle pc'er kan se og høre hinanden. Dette broadcast domain optræder også som et kollisions domain.



Bridge, router og switch forsøger alle at opdele segmentet i mindre collision domains.



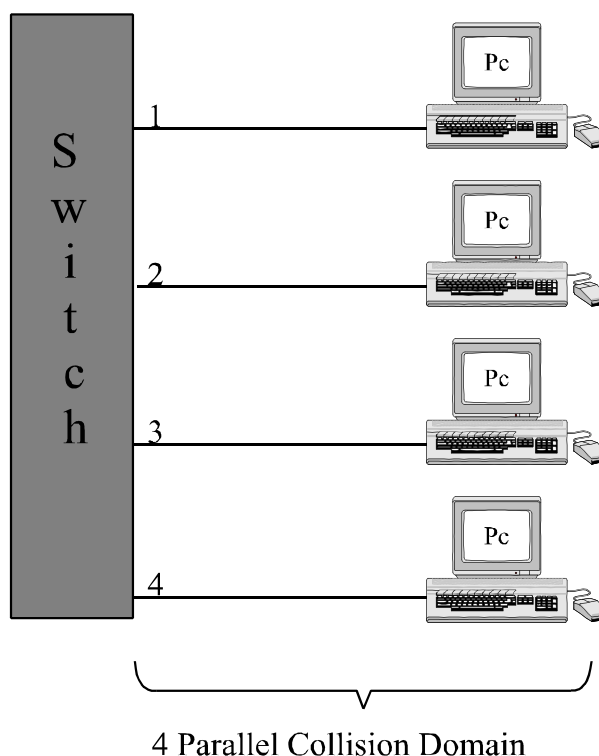
Med en toports bridge bliver nettet opdelt i to segmenter eller collision domains. Pakker der transmitteres krydser kun broen hvis data ikke er til det pågældende

SWITCHE, GENERELT

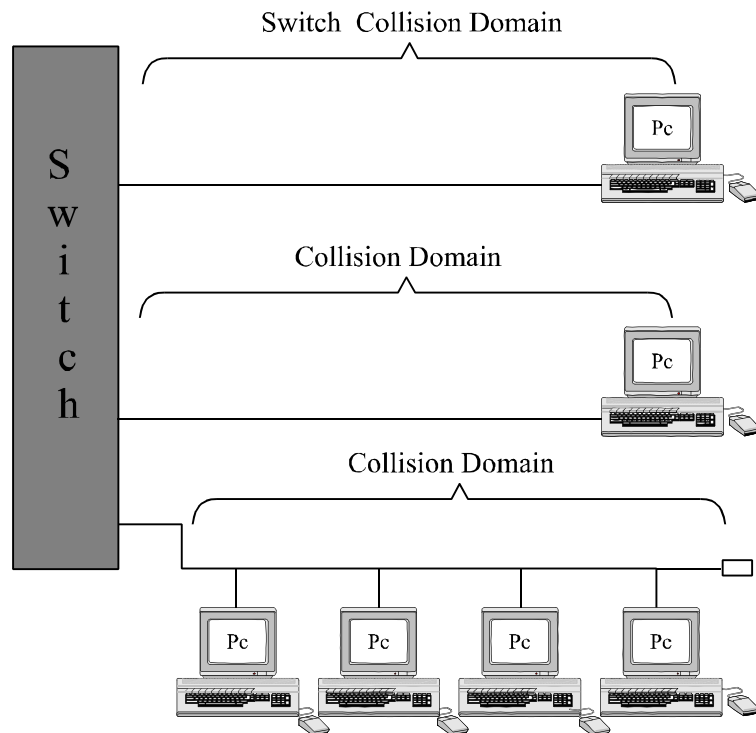
segment. Til forskel fremsender en router kun pakker der er til det andet segment. En router laver ikke kun en fysisk segmentering, men også en logisk segmentering. Det betegnes også som en firewall. Den virker typisk på den måde at man kan bestemme (i en tabel) til hvem der kan sendes data, og fra hvem der kan modtages data.

Bridge og Router bygger på bus arkitektur. De kan dog være monteret med RJ45 porte. Switch og bridge er ikke særlig hurtige. Typisk tager det op til 1-2 millisekunder at modtage, lagre og videresende en ethernet pakke, (som er på 1518 bytes). En switch tager typisk 0,02 millisekunder.

En ethernet switch segmenterer et LAN til mange parallelle LAN.



SWITCHE, GENERELT

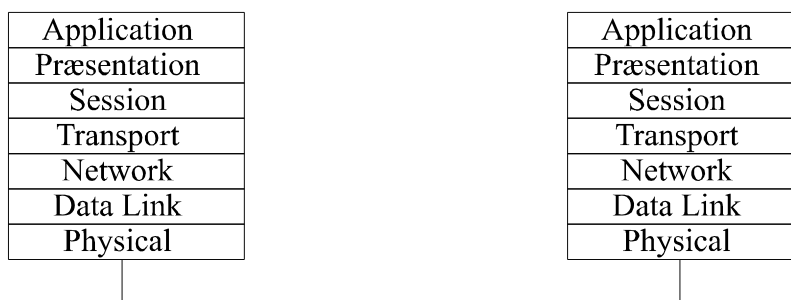


Til en switch port kan der tilsluttes enten en eller flere pc'er.

Det betyder at kollisioner kun optræder på segmenter med flere pc'er. Sørger man for at disse segmenter indeholder pc'er der kun er lidt belastede, vil der kun være få kollisioner.



HUBS, OSI-MODEL

**OSI Open system
interconnection**
**ISO International
Standards Organisation**
**OSI- modellen
7 lags-modellen**


Lag 7	Applications Layer	Applicationer får her adgang til nettet
Lag 6	Presentation Layer	Bestemmer formatet til data udveksling. Skal der installeres en Redirektor er det her. En redirektor har til formål at omdirigerer input/output
Lag 5	Session Layer	Sessions laget gør at to applicationer på forskellige maskiner kan oprette en session eller forbindelse.
Lag 4	Transport Layer	Transportlaget leverer fejlfri overførsel. Laget ompakkes små pakker til større, og store pakker gøres mindre
Lag 3	Network Layer	Laget her klarer adressering. Logisk adresse omdannes til fysisk og omvendt. Laget bestemmer hvilken router der skal vælges fra kilde til destination.
Lag 2	Data Link Layer	Dette lag tager datarammer fra netværkslaget og afleverer dem til det fysiske lag. Laget leverer fejlfrie datarammer over nettet.
Lag 1	Physical Layer	Dette lag overfører databit over et fysisk kabel, enten et netværkskabel eller radiobølger.

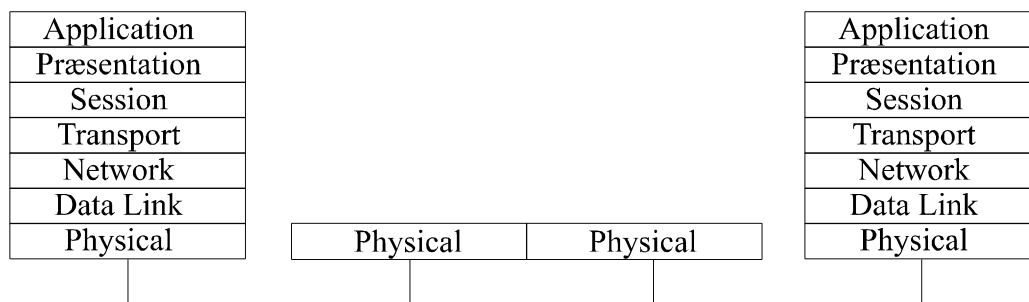
OSI- modellen vil kunne bruges til at få en fornuftig struktur på de mangeartede funktioner, der skal varetages, for at få et velfungerende datakommunikationssystem.



Valg af netværks udstyr

Repeater

Repeater bruges til at udvide et LAN. Det kræves at data på begge sider af repeateren kører med samme hastighed, og bruger samme access metode. Signalerne genskabes, således at de opstår som nye. Latency (forsinkelse) er skyld i at signaler maksimalt må passere 4 Hubs. Kollisioner overføres til det andet segment, hvor de enkelte bit genskabes. Der fås multiport repeater, som arbejder på det fysiske niveau i OSI modellen.



Hub (NAV)

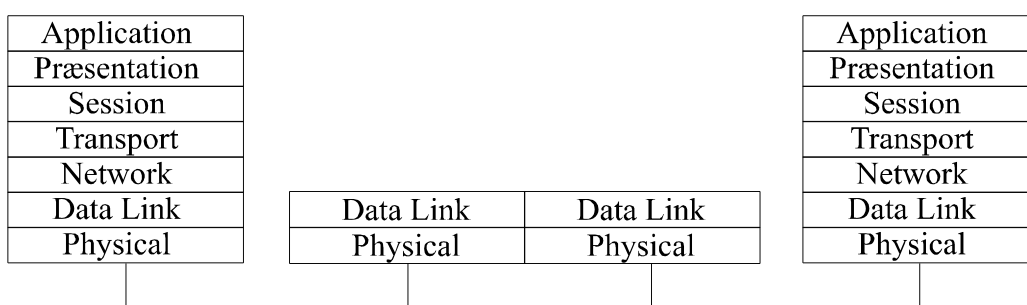
Har samme opgave og formål som en repeater, men bruges i PDS installationer.



HUBS, OSI-MODEL

Bridge

Bridges bruges til at segmentere et LAN. Der sker en sammenkobling eller deling af LAN på Data Link Laget i OSI modellen. De arbejder på MAC-delen af data Link Laget. De kan kun bruges af LAN der benytter samme lag. De kan sortere data, og fremsende data der ikke er til det samme segment, som de kommer fra. Trafik på de to LAN er ikke ens. Meget lokal trafik kan gøre nettet hurtigere. Der findes bridges der kan behandle data - disse kaldes brouter.

**Switch**

Switch laver en segmentering på MAC niveauet af Data Link Laget, og arbejder som en multiport bridge og indeholder tabeller, der holder styr på hvor den enkelte MAC enhed er tilsluttet.



HUBS, OSI-MODEL

Router

Routeren arbejder på Netværkslaget i OSI modellen, og bruges til at udvide et LAN. Har alle bridgens fordele, (dog ikke dens hastighed) og kan lave om på pakkestørrelser. En router er protokolafhængig, det kan være TCP/IP, XNS eller OSI pakker. Router kan holde styr på "loops".

Router kan opsættes til at finde den bedste vej gennem et net.

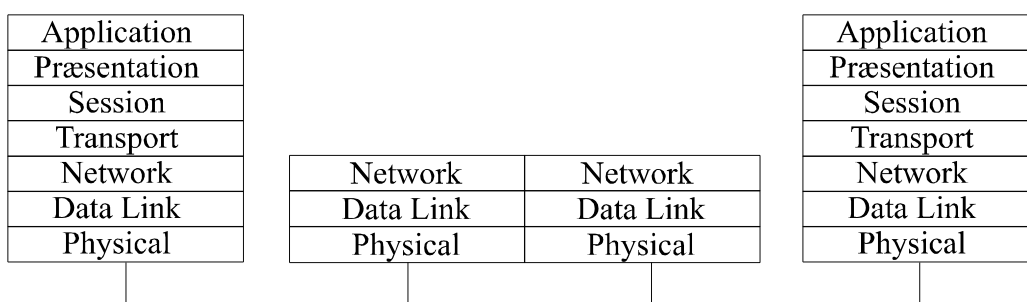
Det kan være den hurtigste.

Det kan være den mest sikre.

Det kan være den billigste.

Det kan være vejen (routen) der kræver færreste noder.

Da en router behandler data, vil den være langsommere end en bridge.

**Layer 3 switch**

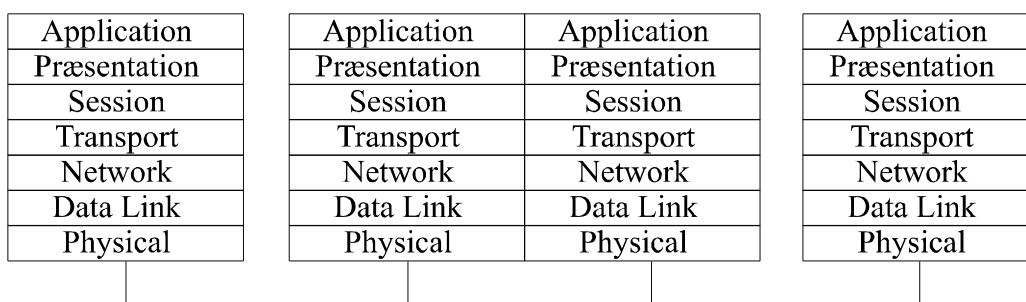
Kan betegnes som en hardware router. Arbejder som en switch, men kan udføre routing opgaver. Kan køre både med ikke routbare og routbare protokoller. Kan skifte mellem router og switch. Velegnet til opbygning af Virtuelle LAN.



HUBS, OSI-MODEL

Gateway

Arbejder på transportlaget i OSI modellen og kan fortolke forskellige protokoller. Kan sammenkoble et Ethernet med en Token Ring installation eller IBM SNA til et DEC net. Gateway er dog ikke så hurtig som en router eller bridge.





HUBS, OSI-MODEL
