

DATA COMMUNICATIE

en

NETWERKEN

LES 2

MECG003

Guy DE VYLDER

BELONING

Welkom terug: snoepje 1

Even surfen:

www.practicallynetworked.com

Reviews van nieuwe hardware etc.



5. ETHERNET

Een netwerk architectuur combineert standaarden, topologiën en protocols. De belangrijkste netwerk architectuur is Ethernet.

Ethernet is gebaseerd op een bus topologie, heeft meestal een snelheid van 10 Mbps en gebruikt de CSMA/CD techniek om de trafiek op het netwerk te regelen.

Wordt ook de 802.3 standaard genoemd.

CSMA/CD:

Carrier Acces Sense Multiple Acces with Collision Detection

5. ETHERNET (vervolg 1)

CSMA/CD

Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection.

Dit is de manier die Ethernet gaat gebruiken om er te voorkomen dat wanneer een signaal op kabel nog niet verwerkt is een station nog een signaal zou sturen.

Het werk als volgt :

Een station zal voelen of er een signaal op het netwerk aanwezig is. Slechts in het geval er geen ander signaal is mag er verzonden worden.

Toch kan het gebeuren dat 2 stations op dezelfde moment zien dat de lijn vrij is en dan ook onmiddellijk beginnen met verzenden. Hierdoor ontstaat een Collision. De stations zullen dit opmerken en zullen allebei een willekeurige tijd wachten om opnieuw te zenden. Aangezien ze beide een andere tijd zullen wachten zal één van de twee stations eerder zenden of is het zelfs mogelijk dat een derde station zijn data verzendt.

Het wachten om opnieuw te zenden lijkt vertragend te werken, maar daar in werkelijk slechts heel kleine fracties van tijd gebruikt worden, is dit niet zo.

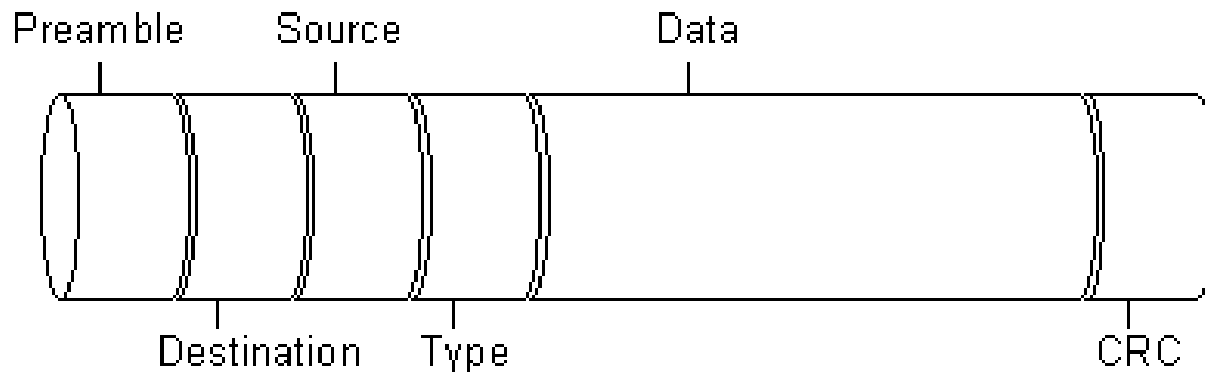
5. ETHERNET (vervolg 2)

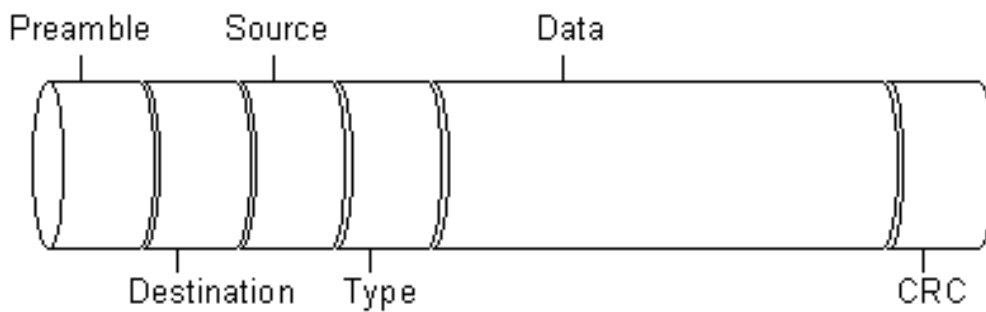
Frames

Ethernet deelt de data in pakketjes in een eigen formaat.
(ander formaat dan in andere netwerken)

De data wordt opgedeeld in frames. Een frame is de kleinste hoeveelheid informatie die in één beweging doorgezonden wordt. Een frame kan tussen 64 en 1518 bytes lang zijn.

Frames worden ook wel datagrams genoemd.
Het formaat ziet er als volgt uit :





Deel	grootte	Omschrijving
Preamble	8 bytes	Markeert de start van het frame. Dient om het ontvangende station te laten weten dat een frame begint.
Destination	6	Het adres van de bestemming.
Source	6	Het adres van de verzender.
Type	2	Geeft aan hoe de inhoud van de data moet geïnterpreteerd worden. Meestal zal dit het network protocol voorstellen (IP, IPX)
Data	46-1500	De eigenlijke data.
CRC	2	Cyclical Redundancy Check. Dit dient om een errorcontrole te doen op het ganse pakket.. De ontvanger kan hieraan zien of het pakket niet gewijzigd is tijdens het versturen

5. ETHERNET (vervolg 4)

Baseband

De bandbreedte van een kabel is het verschil tussen de hoogste en de laagste frequentie op de kabel.

Wanneer die ganse bandbreedte benut wordt door één en hetzelfde signaal spreekt men van baseband.

Wanneer de totale bandbreedte gebruikt wordt om tegelijkertijd meerdere signalen te sturen spreekt men van Broadband. Broadband werkt als kabel-TV, er worden meerdere signalen gestuurd over de ganse bandbreedte.

Ethernet gaat altijd van het baseband principe uit.

De standaarden binnen ethernet.

10BaseT

standaard in 1990 ontwikkeld om een netwerk te bekabelen.

gebruikt unshielded twisted pair bekabeling.

de gebruikte snelheid is 10 Mbps.

vandaar de naam 10BaseT : 10 voor 10 Mbps en T voor Twisted Pair.

de maximale lengte: 100 meter.

dit betekent dat het ene station slechts 100 meter van een ander station (in praktijk de hub) mag verwijderd zijn. De minimum lengte is 2,5 meter.

10Base2

gebruikt thin coax kabel.

de snelheid is 10 Mbps.

het cijfer 2 komt van de diameter van de thin coax kabel (0,2 inch).

de maximale segmentlengte is hier 185 meter.

10Base5

gebruikt thick coax kabel (0,5 inch).

door de dikkere kabel kunnen afstanden tot 500 meter overbrugd worden.

10BaseFL

de standaard die fiber optic kabel gebruikt. De snelheid is hier ook 10 Mbps maar de maximale afstand is 2000 meter.

100Base X

ook Fast Ethernet genoemd.

de snelheid is hier het 10-voud van de andere ethernet standaarden.

hiervoor zijn een aangepaste netwerkkaart en UTP bekabeling van hoge kwaliteit (categorie 5) nodig.

5. OVERZICHT ETHERNET

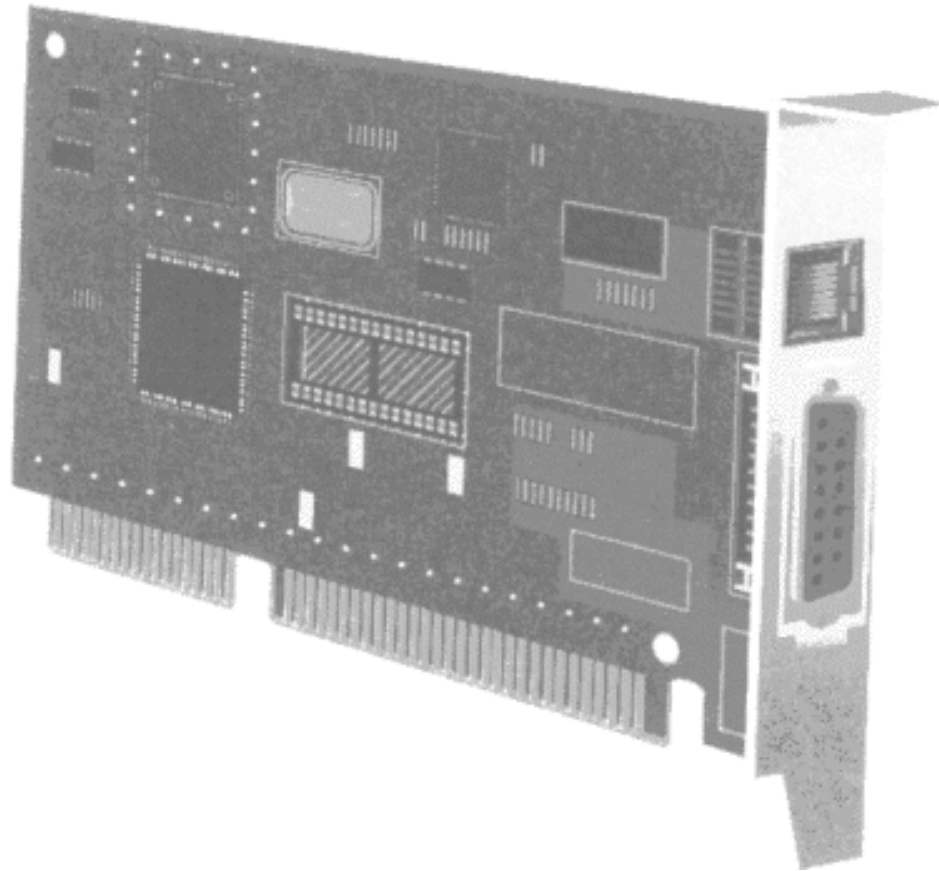
	Thin Coax 10Base2	Thick Coax 10Base5	Twisted Pair 10BaseT	Fiber Optic 10Base FL
Prijs	Duurder dan twisted pair	Duurder dan thinnet	Goedkoopst	Duurst
Maximum bruikbare kabellengte	185 à 200 meter	500 meter	100 meter	2 kilometer
Transmissie snelheid	10 Mbps	10 Mbps	10 tot 100 Mbps	Groter dan 1 Gbps
Installatiegemak	Eenvoudig	Eenvoudig	Eenvoudig, mogelijk reeds geïnstalleerd	Heel ingewikkeld
Mogelijke interferentie	Goede weerstand	Goede weerstand	Interferentie komt dikwijls voor	Totaal niet beïnvloedbaar

6. NETWERKKAARTEN

De netwerkkaart is de fysische interface tussen de computer en de netwerkkabel.

Een netwerkkaart wordt geïnstalleerd in een expansionslot in de computer.

De kabel wordt op de netwerkkaart aangesloten.



6. NETWERKKAARTEN (vervolg 1)

Het netwerk adres.

- Een netwerkkaart moet zich kunnen uniek identificiëren op het netwerk. Het moet eenduidig bepaald zijn welk nummer overeenkomt met welke netwerkkaart. Elk adres moet wereldwijd uniek zijn.
- Die adressen worden bepaald door het IEEE comité. Elke fabrikant van netwerkkaarten krijgt een deel van die adressen. Binnen deze blok moet de netwerkfabrikant zijn netwerkkaarten uniek gaan nummeren. Dit nummer wordt hardwarematig in de kaart opgeslagen en is niet wijzigbaar. Dus 2 identieke netwerkkaarten, van hetzelfde type en versie, van dezelfde fabrikant zullen toch elk een ander nummer hebben. Weliswaar zullen de nummers beide beginnen met het fabrikantnummer door het comité toegekend. (vgl. met een telefoonzone en abonneenummer). Het spreekt vanzelf dat dit nummer heel erg groot kan zijn aangezien er reeds miljoenen netwerkkaarten bestaan.

6. NETWERKKAARTEN (vervolg 2)

Drivers voor een netwerkaart.

Ieder stuk hardware die aan een computer kan aangesloten worden heeft een driver nodig.

De driver is een stuk software die het operating system gebruikt om de kaart te herkennen en ermee te communiceren.

Voor ieder type van netwerkaart is er dus een driver nodig. Dit heeft als gevolg dat wanneer een **andere netwerkaart** in de computer gestopt wordt ook de **driver** moet **gewijzigd** worden.

6. NETWERKKAARTEN (vervolg 3)

Aan de kant van het operating systeem is het ook zo dat er voor verschillende operating systems ook telkens andere drivers benodigd zijn. Eenzelfde netwerkkaart heeft voor het ene operating system een andere driver nodig dan voor een ander operating system. Dit scheidt nogal wat chaos.

Er twee belangrijke standaarden gekomen.

- **NDIS** : Ontworpen door Microsoft en 3Com, deze werken dus op microsoft netwerken.
- **ODI** : Ontworpen door Novell en Apple, werken dus op operating systems van deze fabrikanten

6. NETWERKKAARTEN (vervolg 4)

Instellen van een netwerkkaart.

IRQ (interrupt nummer)

- Een interrupt is een kanaal waarover randapparatuur naar de processor de data zendt.
- Opdat een netwerkkaart met de processor (en daarmee het operating system) kan communiceren moet een geldig interrupt nummer ingesteld worden.
- Dit interrupt-nummer mag niet in gebruik zijn door een ander apparaat en de netwerkkaart moet dit nummer ondersteunen.
- Meestal is het zo dat IRQ 3 en IRQ 5 nog vrij zijn en dat de netwerkkaart wel minstens een van die 2 kan gebruiken.

Base memory adress

- De netwerkkaart zal ook een stuk van het geheugen van de computer willen gebruiken om data te bufferen. Ook dit moet uniek aan de netwerkkaart toegewezen zijn en mag niet door ander apparatuur gebruikt worden.
- Meestal is het adres D8000 (hex).

6. NETWERKKAARTEN (vervolg 5)

Vormen van de netwerkkkaart.

- **ISA**: gebruikt door de *oudere generatie* computers zoals XT en AT. Heeft een 16 bit communicatie met het moederbord.
- **EISA** : een herwerkte versie van de ISA kaarten. Heeft 32 bits communicatie met het moederbord.
- **MCA** : een door IBM ontworpen vorm, vooraal gebruikt in de PS/2 reeks van IBM.
- **PCI**: met de komst van de pentium werd ook een nieuwe vorm van netwerkkkaarten ontwikkeld. PCI kaarten bieden het voordeel van Plug en Play te zijn. Dit houdt in dat het operating system zelf deze instellingen zonder tussenkomst van de gebruiker kan wijzigen.
- **PCMCIA/PC Card** : Netwerkkkaarten met heel kleine afmetingen voor gebruik in portable computers.
- Er zijn ook nog kaarten die extern, via de parallelle poort werken.

6. NETWERKKAARTEN (vervolg 6)

Performance van de netwerkkkaart

De snelheid van een netwerkkkaart beïnvloedt sterk de werking van het netwerk. Vooral wanneer het over een netwerkkkaart in een veelgebruikte server gaat.

Bij heel snelle servers is de netwerkkkaart daarom soms geïntegreerd in de machine zelf.

De snelheid kan opgedreven worden door volgende technieken :

- **Direct memory access**
- **Ram buffering**
- **Onboard microprocessor**

6. NETWERKKAARTEN (vervolg 7)

Direct memory access

Hierdoor communiceert de netwerkkaart onmiddellijk met het geheugen zonder hiervoor de processor te belasten. Hierdoor werkt de netwerkkaart niet echt sneller maar heeft de processor meer tijd over voor andere taken.

Ram buffering

Veel netwerk-trafiek gebeurt op snelheden die voor een netwerkkaart te groot zijn. Ram buffering zorgt ervoor dat alle data die niet onmiddellijk verwerkt kan worden in een geheugen opgeslagen wordt en uitgesteld verwerkt wordt. Dit werkt sneller dan wanneer de zendende computer zijn gegevens opnieuw moet zenden.

Onboard microprocessor

Hier is een processor ingebouwd op de netwerkkaart die alle netwerktrafiek behandelt. Hierdoor heeft de eigenlijke microprocessor van de computer alle tijd om zijn eigen taken te doen.

7. APPARATUUR

Om het netwerk efficiënt en snel te laten werken kunnen verschillende apparaten een netwerk vervolledigen.

Het zijn apparaten met specifieke eigenschappen en functies:

1. **Repeaters**
2. **Hubs**
3. **Bridges**
4. **Routers**
5. **Brouter**
6. **Gateways**
7. **Switches**
8. **Modems**

PAUZE

Welkom terug: snoepje 2

Even surfen:

www.dslwebserver.com

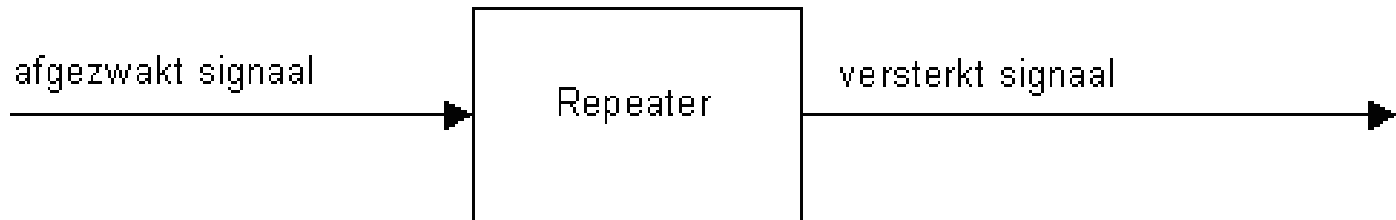


Leert je bv de verschillende te doorlopen
stappen om een webserver op te zetten

7. APPARATUUR (vervolg 1)

Repeaters

- Signalen over netwerkbekabeling verzwakken na een bepaalde afstand. De repeater hergenereert die signalen. De repeater ontvangt het zwakke signaal en stuurt het versterkt signaal verder.
- Repeaters kunnen ook gebruikt worden om van een bepaald kabeltype over te gaan naar een ander kabeltype.
- Repeaters bekijken de inhoud van de signalen niet. Hierdoor werkt een repeater op de physical layer.
- Dit is het **eenvoudigste** en **goedkoopste** netwerkapparaat.



7. APPARATUUR (vervolg 2)

Hubs

Een hub is het essentiële deel van een netwerk met star topologie. Het is een apparaat waar elke computer op aangesloten is. Er bestaan hubs van 4 tot 100 poorten. De hub doet niets anders dan het inkomend signaal verder zetten op alle ander poorten dan dewelke vanwaar het gekomen is. Een hub is dus niets meer dan een repeater met meerdere poorten. Een hub wordt daarom ook multiport repeater genoemd.



7. APPARATUUR (vervolg 3)

Bridges

- Een bridge kan zoals een repeater het netwerk groter maken, maar doet meer. Terwijl een repeater elk signaal dat binnenkomt verder zendt zal een bridge slechts een deel van de signalen verder sturen.
- Door een bridge te plaatsen krijgt men dus 2 netwerken. Een links en een rechts. De bridge oordeelt of een binnekomend signaal voor het linkse of het rechtse deel bestemd is. Op basis hiervan zal het signaal doorgezonden worden of niet. Dit gebeurt door het controleren van het bestemmings-adres. Ligt het bestemmings-adres aan dezelfde kant als de verzender dan wordt het niet verder gezonden, zoniet wordt het verder gezonden op elke andere poort.
- Een bridge wordt vooral gebruikt om een netwerk onder te verdelen in meerdere subnetwerken. Hierdoor wordt de traagheid van grote netwerken te omzeild.

7. APPARATUUR (vervolg 4)

Daar een signaal dat een computer over de kabel stuurt elke andere computer moet bereiken kan dit bij een groot aantal computers een traag netwerk opleveren.

Wanneer een deel van de computers gescheiden zijn van de rest door een trage verbinding (modem of ISDN) zal dit zeker een probleem opleveren. Door net voor en net na de trage verbinding een bridge te plaatsen, wordt vermeden dat een signaal dat voor hetzelfde deel van het netwerk bestemd is als de zender, over deze trage lijn gaat.

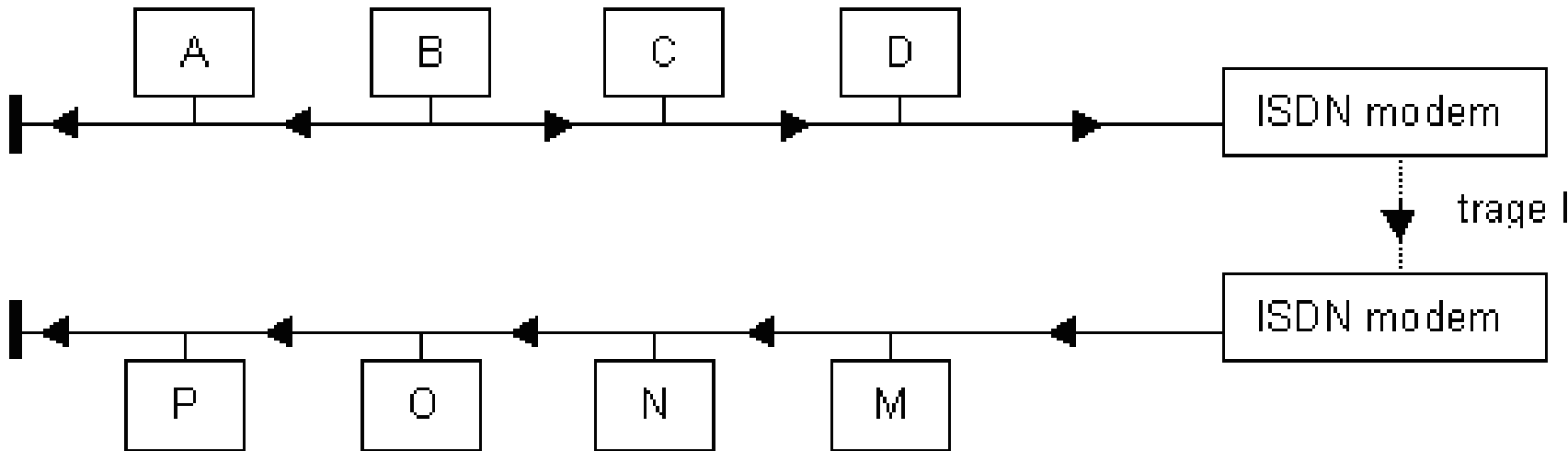
Voorbeeld :

Een netwerk bestaande uit 2 delen, elk met een 20-tal computers, gescheiden door een ISDN modem. Het netwerk werkt op 10 Mbs, de ISDN-lijn slechts op 64 Kbps. Het netwerk werkt dus 160 x sneller dan de trage verbinding ertussen.

7. APPARATUUR (vervolg 5)

Situatie zonder bridge.

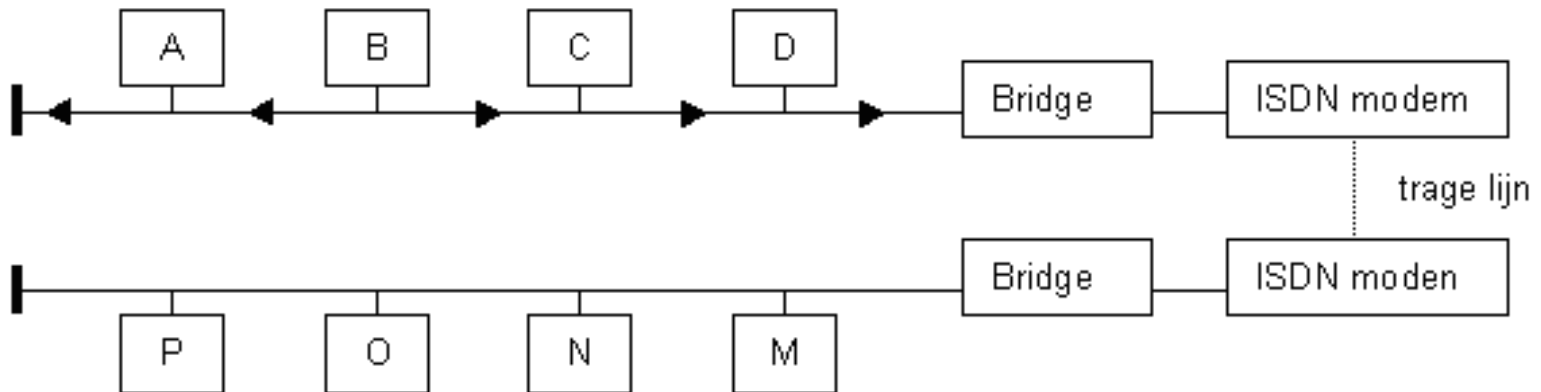
Computer B zendt een signaal dat voor computer A bestemd is. In bepaalde gevallen komt het signaal over de trage lijn toch in het tweede netwerk terecht. De rest van het netwerk kan niet verder werken zolang het signaal niet geabsorbeerd is door de terminator.



7. APPARATUUR (vervolg 6)

Situatie met bridge.

Computer B zendt een signaal dat voor computer A bestemd is. Wanneer het signaal op de bridge komt zal het niet verder gezonden worden aangezien de bridge weet dat de bestemmingscomputers toch niet aan de ander kant kunnen liggen. De bridge absorbeert het signaal en het netwerk kan onmiddellijk verder werken.



7. APPARATUUR (vervolg 7)

Bridges bekijken dus ieder pakket.

Ze onderzoeken het adres. Hierdoor werken bridges op de data link layer.

Ze beslissen enkel over het al dan niet doorsturen van een pakket. Ze kunnen **geen** beslissing nemen over welke van de uitgangen moet genomen worden voor het vlugst bij de bestemming te zijn.

7. APPARATUUR (vervolg 8)

Routers

Routers verdelen netwerken in meerdere subnetwerken (zoals bridges) maar doen op hun beurt ook meer.

bridge zendt signaal dat voor een ander deelnetwerk bestemd is op elk poort verder

router zendt signaal slecht op 1 uitgangspoort verder.

Ieder deelnetwerk kan een uniek nummer krijgen. De computers in een deelnetwerk weten dit netwerknummer. Dit netwerknummer wordt bij bepaalde netwerkprotocollen meegezonden met het bestemming-adres. Een router weet ook welke subnetwerken zich achter welke poort situeren. De router kijkt niet meer naar het *bestemmingsadres in de data link layer*, maar naar het *netwerknummer in de network layer*. Aan de hand hiervan zal de router beslissen op welke poort het signaal verder gezet moet worden.

7. APPARATUUR (vervolg 9)

Routers worden gebruikt om netwerk in te delen in logische segmenten.

Een bepaald segment kan dus van een ander gescheiden zijn door de router.

De router zal intelligent gaan oordelen welk pakket naar welke poort gestuurd moet worden. Een router weet niet alleen het netwerknummer van het netwerk waaraan hij gekoppeld is maar ook van de netwerksegmenten verderop in het netwerk. Hierdoor kan de router beslissen welke de beste (=kortste) manier is voor het pakket om bij zijn bestemming te komen. De volgende router zal dit op zijn beurt ook doen.

7. APPARATUUR (vervolg 10)

routers zijn complexe en dure apparaten

Een router moet constant bijhouden welke netwerken er rond zich heen situeren, want een bepaald netwerksegment kan uitvallen of een betere weg om het te bereiken (=route) kan er bijkomen.

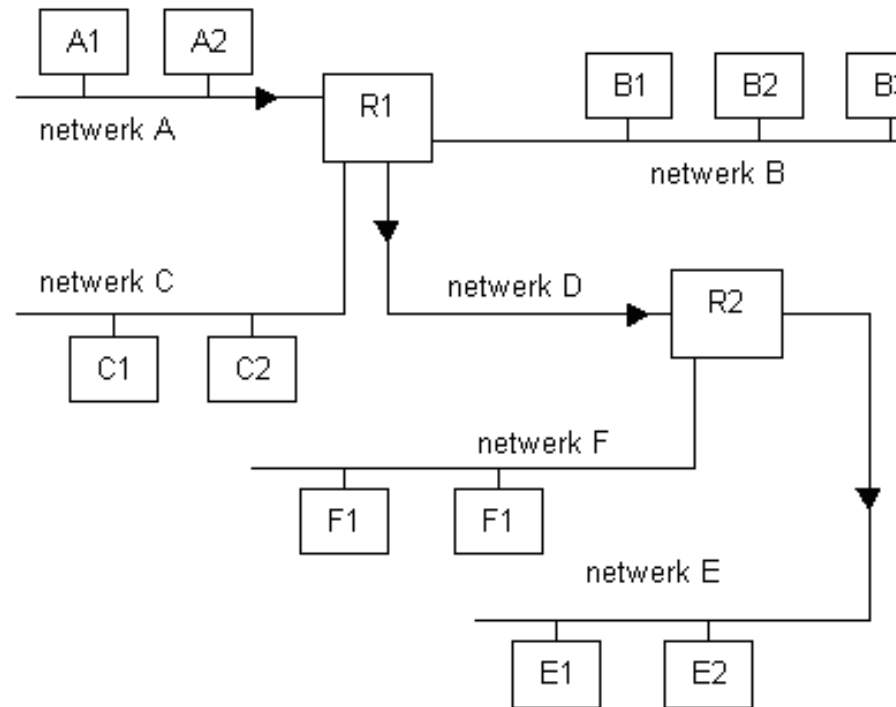
7. APPARATUUR (vervolg 11)

Routers zijn het belangrijkste onderdeel van het internet.

Internet is een gigantisch groot netwerk van meerdere netwerksegmenten.

Een pakket moet gezonden worden van computer A2 naar computer E1. Computer A2 bevindt zich in subnetwerk A en computer E1 in subnetwerk E.

Het signaal komt binnen op router R1, deze beslist om het signaal verder te sturen naar netwerk D. Netwerk B en C krijgen het signaal niet. Router R2 krijgt het pakket en stuurt het verder naar netwerk E. Dit is het netwerksegment van de bestemming.



7. APPARATUUR (vervolg 12)

Brouter

Een Brouter is een apparaat dat tegelijkertijd bridge als router is.

In normale omstandigheden werkt het identiek als een router.

Pas wanneer een netwerkprotocol gebruikt wordt waarin geen netwerknummer met het signaal is meegegeven zal het principe van de bridge werken.

7. APPARATUUR (vervolg 13)

Gateways

Gateways zijn toestellen die totaal verschillende netwerken aan elkaar kunnen koppelen.

totaal verschillend:

zowel bekabeling, topologie als netwerkprotocol kunnen verschillend zijn. Hierdoor moet ieder pakket volledig vertaald worden.

Bij connectie tussen normale LAN netwerken en een mainframe zijn ze zeker nodig.

Gateways zijn heel duur en dikwijls op maat gebouwd voor specifieke doeleinden.

7. APPARATUUR (vervolg 14)

Switches

Om een netwerk groter en nog sneller te kunnen maken zijn manieren ontwikkeld om de pakketten nog sneller door te sturen.

Om die snelheidswinst te halen worden de pakketten door de switch in kleinere pakketjes opgedeeld. Deze worden tegelijkertijd over verschillende netwerksegmenten naar de bestemming gestuurd. Door de switch geplaatst bij de bestemming worden alle pakketjes terug verzameld en in de correcte volgorde gezet.

Het zijn de duurste en ingewikkeldste apparaten.

Switches gebruiken dus een Virtual Circuit van zender naar bestemming. Dit Virtual Circuit is de combinatie en opeenvolging van verschillende netwerken.

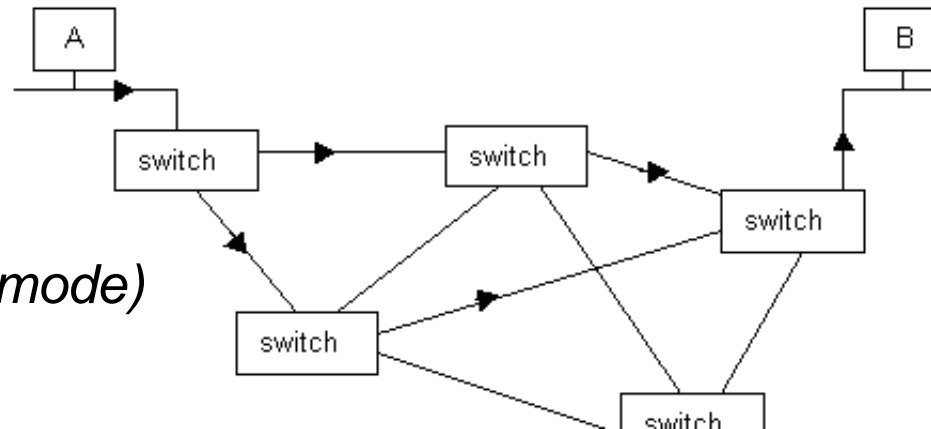
Een Virtual Circuit kan *tijdelijk* (voor de tijdsperiode van de verzending) of *permanent* zijn.

Switches worden gebruikt om geografisch grote gebieden te overspannen. Het zijn de grote communicatiereuzen die ze gebruiken om netwerk te verbinden.

Sommige switches vervullen ook routing functionaliteiten. Hierdoor zijn ze de schakels tussen de netwerken die het internet opmaken.

Er zijn 2 switching technieken :

- *Frame relay*
- *ATM (asynchronous transfer mode)*



7. APPARATUUR (vervolg 16)

Modems

verbindt 2 computers (of andere apparaten) met elkaar over een telefoonlijn.

Aangezien de telefoonlijn slechts analoge signalen kan verzenden moet hier een omzetting van digitale signalen naar analoge signalen gebeuren. Dit is de belangrijkste taak van de modem. Het signaal moet geMOduleerd worden en aan de ander kant van de lijn geDEModuleerd worden.

Een modem kan ofwel intern in de computer ingebouwd worden ofwel aangesloten worden op de RS232 communicatiepoort (serieel).

De standaard die in modems gebruikt worden is de Hayes standaard. Hierdoor kunnen communicatie-programma's alle modems besturen.

7. APPARATUUR (vervolg 17)

De modem is een zeer traag apparaat, maar hieraan ligt het feit dat onze telefoonlijnen nooit voorzien zijn om er data over te transporteren.

De snelheid van een modem wordt uitgedrukt in Baudrate. Dit is de snelheid waarover een signaal verstuurd wordt over de lijn.

Het gaat hier wel over ongecomprimeerde data. Vroeger kwam 300 baud overeen met 300 bps.

Door compressie-algoritmen kan een 28.800 baud modem momenteel tot 115.200 bps verzenden.

8. TCP/IP

Transmission Control Protocol / Internet Protocol

- TCPIP is *het* veelgebruikte netwerk protocol.
- Belangrijkste eigenschap: door het adressering-algoritme kunnen meerdere netwerken onderscheiden worden en in een hiërarchie geplaatst worden.
- oorsprong: de Unix-wereld. TCP heeft daarbuiten veel aan belangrijkheid gewonnen door het internet
- TCPIP is een open standaard.
 - Alle eigenschappen, definities, concepten en werkwijzen zijn openlijk op het Internet gepubliceerd. Elke onderdeel van de standaard is beschreven in de zogenaamde RFC's (Request for Comments). Dit maakt het mogelijk voor veel kleine software-firma's uitbreidingen op de standaard te ontwikkelen. Het is mogelijk om een voorstel tot wijzigingen in de dienen.
- TCPIP is een non-proprietary protocol (geen eigendom van een bepaalde firma)
 - Hierdoor kan het protocol overal gebruikt worden zonder licentie-rechten te moeten betalen aan een firma. Mede door dit feit heeft het internet zich zo vlug kunnen ontwikkelen.
- TCPIP is een heel uitgebreid en rijk protocol.
 - Het is niet alleen het protocol zelf dat van belang is, maar ook de vele programma's en mogelijkheden eromheen. (FTP, HTTP, ...)

8. TCP/IP (vervolg 1)

IP-Nummer

- Iedere computer heeft een uniek IP nummer in een TCPIP netwerk. Het internet is een gigantisch netwerk van meerder computers.
- Het nummer bestaat uit een 32 bits lang getal. Hierdoor zijn er in principe 2 tot de macht 32 = **4 294 967 296 mogelijk adressen**.
- Een 32 bits lang getal is meestal te moeilijk om te onthouden of op te schrijven. Daarvoor wordt het getal opgesplitst in 4 keer 8 bits. Elke 8 bits vormen 1 byte. Elke byte heeft een waarde van 0 tot 255. De 4 bytes worden gescheiden door puntjes. Hierdoor is een adres eenvoudiger memoriseerbaar en kan het zonder fout ingetikt worden. Dit noemt men de **dotted-decimal notation**.

Bv.

11000001000010100001111000000010

Na opdeling in 4 bytes.

11000001 00001010 00011110 00000010

De dotted-decimal notation is dan :

193.10.30.2

8. TCP/IP (vervolg 2)

Klasses van IP adressen.

Met een IP nummers worden tegelijkertijd 2 elementen weergegeven :

- Het netwerk nummer
- Het computer nummer

Samen vormen ze het unieke nummer. Het netwerknummer is van belang om meerdere computers onder te brengen in een subnetwerk.

Er zijn 3 categorieën van adressen.

Klasse A : Hiervan betekent de eerste byte het netwerknummer en de volgende bytes het computernummer.

Klasse B : Hiervan zijn de eerste twee bytes het netwerknummer en de volgende 2 bytes het computernummer.

Klasse C : Hiervan zijn de eerste drie bytes het netwerknummer en de vierde byte het computernummer.

Verder zijn er nog **Klasse D** en **klasse E** adressen die voorlopig niet gebruikt worden.

8. TCP/IP (vervolg 3)

Klasse A : NNNNNNNNCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCC

- De eerste byte heeft een waarde van 0 tot 127.
- Er zijn 126 netwerken, die elk 16 777 214 computers kunnen hebben.

Klasse B : NNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNCCCCCCCCCCCCCCCC

- De eerste byte heeft een waarde van 128 tot 191
- Er zijn 16 384 netwerken, die elk 65 534 computers kunnen hebben.

Klasse C : NNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNCCCCCCCC

- De eerste byte heeft een waarde van 192 tot 223.
- Er zijn 2 097 152 netwerken met elk 254 computers.

Er zijn ook **enkele gereserveerde adressen** :

- 0.0.0.0 (all zeros) en 255.255.255.255 (all ones) kan niet gebruikt worden.
- 127.0.0.1 Het loopback adres. Met dit adres wordt steeds de eigen computer bedoeld. Om het even vanop welke computer zal het versturen van data naar 127.0.0.1 resulteren in het sturen van de data naar zichzelf.
- Alle adressen die eindigen op 255 kunnen niet aan een computer toegewezen worden. Door van de laatste byte een 255 te maken wordt de data naar alle computers verzonden die zich in het sub-netwerk bevinden. Dit is het broadcast adres.
- Alle adressen van 244.0.0.1 tot 255.255.255.255 worden niet gebruikt om een

8. TCP/IP (vervolg 4)

Beheer van IP adressen.

- Om computers in het internet te kunnen zetten moeten ze een IP-nummer hebben die uniek is over de gehele wereld. De adressen worden beheerd door het NIC (*Network Information Center*). Een adres moet door een firma aangekocht worden bij deze instantie. Naargelang de grootte van de firma zal een adres uit een bepaalde klasse aangekocht worden. Een firma die heel veel computers op het internet wil, zal een adres uit klasse A willen. Hierdoor hebben ze een heel brede computer range. Ze zijn vrij hierbinnen zelf nog eens een hiërarchie te bedenken. Grote firma's zijn er niet veel, vandaar het geringe aantal netwerknummers. Wel zijn er heel veel kleine firma's die slechts een beperkt aantal computers op het net willen. Deze opteren dan voor een C adres.
- Alle klasse A adressen zijn momenteel uitgedeeld aan de firma's zoals Apple, IBM ...

8. TCP/IP (vervolg 5)

Hoe een klasse herkennen.

Aan de hand van het adres kan men bepalen in welk klasse een adres zich bevindt.

Hierdoor moet de eerste byte naar binair omgezet worden. Aan de hand van het aantal leidende eenen (binaire 1) in de byte is de klasse te bepalen.

Begint met	Klasse
0	A
10	B
110	C
1110	D
1111	E

8. TCP/IP (vervolg 6)

Subnetmask

Een subnetmask is een reeks van bits die definiëren wat het netwerk nummer *en* wat het computernummer is van een IP adres. Een 1 staat voor het netwerk adres, een 0 voor het computernummer.

In een subnetmask zal altijd een reeks van 1-en gevolgd worden door een reeks van 0-en. Nooit zal na een 0 terug een 1 voorkomen.

De mogelijke subnetmasks zijn dus.

- 10000000 00000000 00000000 00000000
- 11000000 00000000 00000000 00000000
- 11100000 00000000 00000000 00000000
- ...
- 11111111 11111111 11111111 11111000
- 11111111 11111111 11111111 11111100
- 11111111 11111111 11111111 11111110

8. TCP/IP (vervolg 7)

In klasse A is de eerste byte het netwerknummer en de volgende 3 het computernummer.

Hierdoor is het subnetmask 11111111 00000000 00000000 00000000.
In dotted-decimal notitie is dit 255.0.0.0

Klasse	Subnetmask
A	255.0.0.0
B	255.255.0.0
C	255.255.255.0

8. TCP/IP (vervolg 8)

Subnetting

Naast de drie standaard klassen kan ook een ander klasseringsprincipe gebruikt worden.

Dit komt voor bij netwerken die niet aan het internet gekoppeld worden of voor het verder indelen van de computernetwerken van grote firma's.

Dit kan door een subnetmask te gebruiken die tussen de standaard subnetmask van de klassen ligt.

8. TCP/IP (vervolg 9)

Voorbeeld subnetting:

Een firma heeft een adressen range in klasse C nl. 205.101.55.X .
Hierdoor heeft het 1 netwerk van 254 computers.

Het standaard subnetmask is dus 255.255.255.0

Dit komt overeen met 11111111 11111111 11111111 00000000

Een bepaald adres in de range van de firma is 205.101.55.91

11001101	01100101	00110111	01011011	ipnr
11111111	11111111	11111111	00000000	subnetmask
11001101	01100101	00110111		netwerknummer
			01011011	computernummer

8. TCP/IP (vervolg 10)

11001101	01100101	00110111	01011011	ipnr
11111111	11111111	11111111	00000000	subnetmask
11001101	11001101	00110111		netwerknummer
			01011011	computernummer

Dit betekent computer nummer 91 in netwerk 205.101.55.

De firma wil dit netwerk nogmaals opdelen in meerdere subnetwerken.

Dit kan het door het subnetmask te verbreden.

Het nieuw subnetmask wordt

11111111 11111111 11111111 11100000

Hierdoor zijn 6 nieuw netwerken mogelijk

8. TCP/IP (vervolg 11)

11111111 11111111 11111111 11100000

De 6 nieuwe netwerken zijn:

11111111	11111111	11111111	001.....
11111111	11111111	11111111	010.....
11111111	11111111	11111111	011.....
11111111	11111111	11111111	100.....
11111111	11111111	11111111	101.....
11111111	11111111	11111111	110.....

Hierdoor liggen de computers

11111111	11111111	11111111	00100001
11111111	11111111	11111111	01000001

elk in een ander netwerk.

8. TCP/IP (vervolg 12)

In dotted-decimal notitie zijn dit volgende 6 netwerk nummers :

- 205.101.55.32 00100000
- 205.101.55.64 01000000
- 205.101.55.96 01100000
- 205.101.55.128 10000000
- 205.101.55.160 10100000

LEKKERS VOOR VOLHOUDERS

snoepje 3

Even surfen:

www.dslreports.com

Hardware en software, maar vooral op de
FORUMS vind je veel info

