

EthernetZX ronde 17 januari 2016

42 jaar Ethernet “de geschiedenis”

Robert Metcalfe, die destijds werkzaam was bij het legendarische Xerox PARC-lab, werd gevraagd een manier te vinden om wat computers en een printer met elkaar te verbinden.

Zijn methode uit 1973, was de voorbode van een studie over datapakketjes die hij in 1973 publiceerde.

Het was niet de eerste of de laatste methode voor de aanleg van computernetwerken, maar het is wel de technologie die alle andere alternatieven heeft overleefd.

De technologie rondom ethernet is extreem divers en heeft weinig te maken met wat destijds is verschenen. Het goede nieuws is dat ze het nog steeds Ethernet noemen.

Nadat Metcalfe zijn theorie publiceerde, duurde het nog een paar jaar voor de eerste bekabeling ook daadwerkelijk werd gelegd. PARC bouwde het eerste netwerk in 1976 en in 1980 kwam ethernet op de markt.

Magisch woord “ Ethernet “

Robert Metcalfe baseerde de naam voor de netwerkverbinding op de ether, een onzichtbare stof waarvan wetenschappers eeuwenlang geloofden dat die verantwoordelijk was voor de verplaatsing van licht en elektromagnetische straling.

Einstein ontkrachte die theorie later met zijn relativiteitstheorieën. Er is weinig onzichtbaars aan de bekabeling, maar toch heeft het na al die jaren nog altijd iets magisch.

Ethernet (IEEE 802.3) is een netwerkstandaard waarmee computers in een LAN (Local Area Network) met elkaar communiceren.

Ethernet is wijdverspreid en ondertussen zijn er al verschillende varianten van uitgebracht.

Door de tijd heen zijn door de technische evolutie de mogelijkheden in het algemeen en snelheden in het bijzonder steeds verder toegenomen. De eerste versies van Ethernet, gebaseerd op coax, lieten een snelheid van 10 Mbit/s toe, met dien verstande dat het een gedeeld medium was, waardoor de prestaties sterk konden verminderen door netwerkconflicten.

Vandaag de dag is 100 Mbit/s tot 1000 Mbit/s wijdverspreid en werkt men in professionele omgevingen doorgaans reeds met gigabit-verbindingen.

Ook het feit dat men nu met switches werkt, waardoor netwerkconflicten geëlimineerd kunnen worden, leidt tot veel betere netwerkprestaties.

Daarnaast bestaan er dankzij het gebruik van intelligente switches voorzieningen voor QoS, wat toelaat prioritair verkeer, zoals bv. spraakverkeer, de kwaliteit te geven die benodigd is.

Ook kunnen er virtuele LAN's (VLAN) gemaakt worden.

Ethernet-VLAN's zijn logisch gescheiden netwerken op het MAC-niveau, werkend op gedeelde fysieke hardware, met gedeelde transportverbindingen.

VLAN's worden gebruikt om logisch netwerken te definiëren los van de topologie van het fysieke netwerk.

Hierdoor worden precies de juiste groepen van netwerkelementen met elkaar verbonden, gescheiden van de andere elementen.

Bijvoorbeeld VLAN's laten bijvoorbeeld toe dat in een bedrijf logisch gescheiden netwerken bestaan voor de administratie-afdeling, de verkoopafdeling, etc., los van de fysieke inrichting van het netwerk.

Dit betekent dat alle computers en andere netwerkelementen van één afdeling rechtstreeks met elkaar kunnen communiceren, maar communicatie met toestellen van een andere afdeling rechtstreeks via het netwerk niet mogelijk is.

MAC code

Een MAC-adres is het unieke identificatienummer dat een computer toegekend krijgt. De afkorting MAC staat voor '**M**edia **A**ccess **C**ontrol'. Een andere benaming is hardware-adres.

Het zorgt ervoor dat apparaten in een ethernet-netwerk met elkaar kunnen communiceren.

Bijna ieder netwerkapparaat heeft een vast, door de fabrikant bepaald, MAC-adres.

Let op! MAC-adressen zijn alleen lokaal relevant; zodra een pakket een router passeert verandert zowel het bron- als bestemmings-MAC-adres.

Het MAC-adres wordt meestal in hexadecimale vorm aangeduid, bijvoorbeeld 00:0C:6E:D2:11:E6.

Elk apparaat heeft een uniek MAC-adres en zijn er geen met hetzelfde nummer die hetzelfde zijn in een netwerk.

Dit wordt bereikt door aan elke fabrikant van netwerkapparatuur een verschillend bereik van adressen toe te kennen. De fabrikanten mogen ieder adres maar eenmaal gebruiken.

Aan de hand van de eerste 24 bits van een MAC-adres (de *Organizational Unique Identifier* (OUI)) kan de fabrikant van de apparatuur worden achterhaald.

IP adressen

De IP in IP-adres staat voor Internet Protocol. Het is een techniek die gebruikt wordt om computers in een netwerk met elkaar te laten communiceren. De meest gebruikte toepassing is het internet.

Hoe werken IP-adressen?

In een IP netwerk krijgt elke computer een unieke code toegewezen (vergelijk het met een telefoonnummer). Deze code, bestaande uit vier getallenreeksen en gescheiden door een punt, wordt het IP-adres genoemd. Meestal is een IP-adres gekoppeld aan een bedrijf.

Op die manier is gemakkelijk te achterhalen waar acties onder een bepaald IP-adres vandaan komen. Bij particulieren is het IP-adres waarmee je online gaat het IP-adres van je internetprovider.

Wat doet de router?

De router deelt interne IP adressen uit, waarmee de computers in uw thuisnetwerk uit elkaar gehouden worden. Deze IP adressen beginnen meestal met 192.168. Op het moment dat u vanaf een computer een website bezoekt, onthoudt de router welke computer deze website heeft opgevraagd.

Als het antwoord vanaf het internet komt (het weergeven van de website), wordt deze naar uw unieke IP adres van uw provider gestuurd. Uw router stuurt deze informatie weer door naar de juiste pc in het thuisnetwerk.

DHCP

Meestal krijgen de pc's automatisch een IP adres toegewezen door de DHCP server van de router.

DHCP betekent Dynamic Host Configuration Protocol. De DHCP server kijkt welke IP adressen vrij zijn en kent het eerstvolgende IP adres dat vrij is toe aan een computer die verbinding met het thuisnetwerk wil maken.

Het eerste IP adres in het thuisnetwerk is van uw router zelf. Meestal is dit 192.168.1.1, soms ook wel 192.168.0.1 of 192.168.2.1. Als u het IP adres van uw router intikt in de internet browser, komt u in het configuratie menu van de router.

Ook geeft de DHCP server de DNS adressen door aan de computers in het netwerk. DHCP is dus erg handig: u hoeft zelf niets in te stellen. Een nadeel van DHCP is het feit dat uw IP adres iedere keer anders is wanneer u de pc opnieuw aanzet.

Instellen van een vast IP adres

Als u ervoor kiest om gebruik te maken van een vast IP adres, dan kiest u voor een adres dat niet in de DHCP-range van uw router voorkomt. U kunt eventueel de DHCP-range van de router aanpassen.

Als u namelijk een **PC** een vast IP adres geeft die wel in de DHCP range voorkomt, kan dit conflicten geven als een computer die wel van DHCP gebruik maakt hetzelfde IP adres krijgt toegewezen door de router.

Als voorbeeld de router heeft IP adres 192.168.0.1, deze is dus bezet door de router.

De DHCP range van de router loopt van 192.168.0.100 t/m 192.168.0.254.

De IP adressen 192.168.0.2 t/m 192.168.0.99 zijn dus te gebruiken als vast IP.

Dubbele IP adressen in een netwerk.

Omdat in de signaal overdracht steeds meer IP / TCP verbindingen gebruikt worden is daarmee ook het gevolg dat er meerdere verbindingen tot stand gebracht worden met hetzelfde interne IP adres.

Tevens zijn dataverbindingen met veel data overdracht kwetsbaar als ze enkelvoudig worden uitgevoerd.

Veel van deze verbindingen onderhouden directe one line signaal uitwisseling. Maar sturen ook frequent data uit een database waarin data verzameld wordt.

De gevolgen van een uitval van dataverbindingen kan catastrofale gevolgen hebben voor de omgeving.

Een stroomuitval kan het dagelijks leven ontregelen maar inmiddels ook de uitval van grote datawerken.

Enkele voorbeelden zijn het betalingsverkeer, uitwisseling medische informatie internet voor thuis gebruik, interactieve televisie enz.

Soorten netwerkkabel

Welke soorten bekabeling zijn er.

Er zijn vele soorten netwerkkabels, de meest gebruikte netwerkkabels zijn CAT5E en de CAT6 kabel.

- CAT5E - Snelheden tot 1000 Mbit/s - geschikt voor Gigabit – 100MHz
- CAT6 - Snelheden tot 1000 Mbit/s - geschikt voor Gigabit maar kan meer data tegelijkertijd verwerken dan CAT5E – 250MHz
- CAT6A - Snelheden tot 10000 Mbit/s - 10 Gigabit kabel – 500MHz
- CAT7 - Snelheden tot 10000 Mbit/s - 10 Gigabit kabel – 1000MHz

CAT5E en CAT6 koperen bekabeling is de aan te bevelen kabel in normale situaties.

De lengte van UTP bekabeling mag volgens de standaard niet meer dan 100 meter bedragen.

Wat is nu het grote verschil tussen CAT5E en CAT6?

De snelheid is voor beide kabels gelijk 1 Gb echter de bandbreedte verschilt.

Zie het als een 2 en een 4 baans snelweg, op beide mag je 120 rijden maar op de 4 baans weg kun je veel meer auto's tegelijk van A naar B laten rijden.

Wat is afgeschermd kabel FTP ?

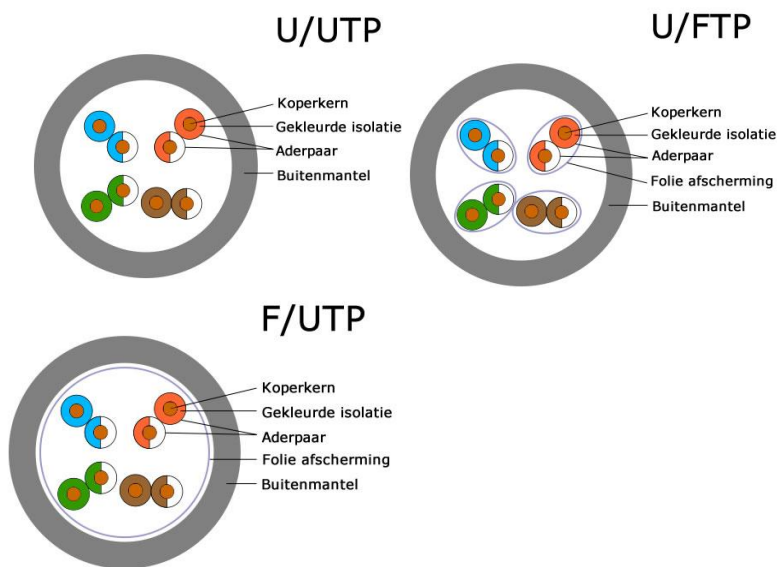
Het verschil met de normale UTP kabel is dat de FTP kabel voorzien is van een extra afscherming, de extra aluminium folie laag zorgt ervoor dat de FTP kabel een stuk minder storingsgevoelig is.

Getwiste paren in de kabel

De werking van een getwist paar berust op het principe dat een dergelijke kabel in een (homogeen) elektromagnetisch stoorveld gemiddeld geen lusoppervlakte heeft en het stoorveld dus geen stoorspanning kan induceren.

De inductiespanning die in één lus wordt opgewekt wordt tegengewerkt door die van de volgende halve winding, waar de aders precies andersom liggen. Ook wordt het signaal vaak differentieel verstuurd, zodat ook capacatieve storing geëlimineerd wordt.

Het aantal windingen per meter maakt deel uit van de specificaties van een type kabel. Hoe groter het aantal windingen, hoe minder men last heeft van overspraak.



Is er kwaliteitsverschil in netwerkkabel?

Een goede kwalitatief hoogwaardige netwerkkabel is gemaakt van 100% koper. Sommige aanbieders verkopen een goedkoper alternatief zoals bijv. CCA en CCS kabel maar kwalitatief vele male minder dan echte koperen netwerkkabels.

Wat betekend CCA, Copper Clad Aluminium?

Copper Clad Aluminium (CCA) draad maakt gebruik van een aluminium geleider die is bekleed met een dunne laag koper. De kabel die ervan gemaakt wordt ziet er aan de buitenkant hetzelfde uit als een echte koperen netwerkkabel en voelt ook gelijk. Daarom is het erg moeilijk om het verschil te herkennen.

Nadelen van CCA netwerkkabels zijn o.a.:

- Flexibiliteit op lange termijn neemt af
- Grotere kans op breuken
- De demping is ongeveer 40% hoger dan bij gebruik van koper
- DC weerstand is ongeveer 40% hoger dan bij koper
- Kabel werkt niet goed bij langere lengtes
- De kabel kan geen hoge treksterktes aan
- Voldoet niet aan de ANSI/TIA-568-B2-1 standaard

Voordeel van deze geleider is dat hij aanzienlijk goedkoper is dan 100% koperen netwerkkabels

Netwerkkabel voor buiten

Voor buiten gebruik is er CAT5E FTP buitenkabel / grondkabel. Deze is speciaal ontworpen voor buitengebruik en in vochtige omgevingen. Hij is voorzien van een UV stabiele scheurbestendige PE mantel. De kabel is geschikt voor netwerken tot 100 Mbit/s.

Soepele of patchkabel?

Patchkabel is iets dunner en flexibel, doordat de kern bestaat uit allemaal hele dunne koperdraadjes.

Deze kabel wordt o.a gebruikt voor het zelf maken van patchkabels. Bij patchkabels plaats je aan de uiteinden van de kabel RJ45 connectoren.

Cross-overkabel

De term cross-overkabel wordt gebruikt om een "speciale" kabel aan te duiden die twee toestellen van hetzelfde type (bv. twee computers of twee routers) rechtstreeks (peer-to-peer) met elkaar verbindt (zonder andere netwerkapparatuur ertussen).

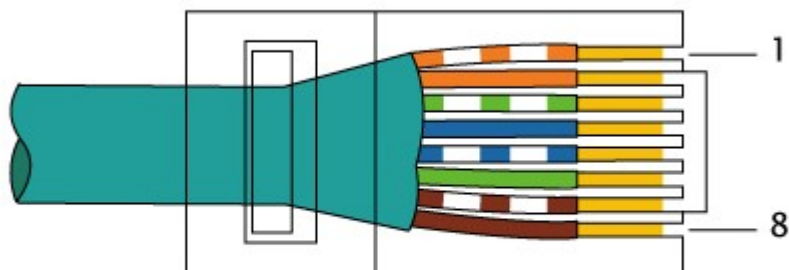
Tegenwoordig niet meer nodig omdat de moderne netwerkapparatuur door auto-MDIX zelf detecteert wat voor kabel er is aangesloten en in dat geval is het niet meer van belang welke kabel er wordt gebruikt.

RJ-45 connectoren voor een UTP-kabel

Kleurcode netwerkkabel

Je hebt 2 standaarden van netwerk aansluitingen, volgens de standaard T568A en standaard T568B.

In europa is overeen gekomen dat alle fabrikanten die netwerk toestellen leveren om de standaard T568B te gebruiken. Waarom? Omdat iedere installateur dezelfde kleurcodes zou gebruiken, en dat ieder europees toestel daaraan voldoet, dit voorkomt dat als er een andere installateur langskomt die moet zoeken hoe die netwerkkabels afgemonteerd zijn.



EIA/TIA-568B