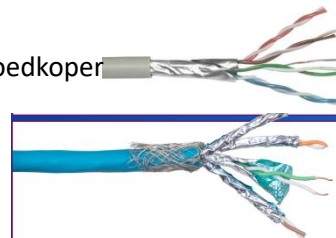


Coax kabel



Twisted pair

- UTP= Unshielded twisted pair
 - Niet beschermde gevlochten koperdraad
- STP= Shielded twisted pair
 - Beschermde gevlochten koperdraad met aluminiumfolie mantel
 - voorkomt storingen.
 - Gebruikt token ring network
- FTP= Foiled twisted pair
 - Beschermde folie
 - Iets minder efficiënt als stp maar goedkoper
- SFTP= shielded foiled twister pair
 - Combinatie FTP en STP
 - Elk paar heeft aparte bescherming
 - Ook hele kabel afgeschermd

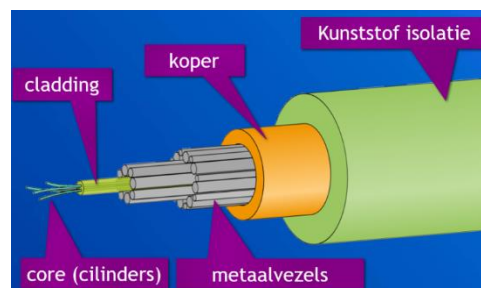


Je hebt CAT 1 tot 8, het meeste die nu gebruikt wordt is CAT6.

Uiteinde ethernet kabel= RJ-45 Stekker

Glasvezelkabel (fiber)

- Optisch signaal(licht)
- Hoge snelheden
- Veilig
- Duur
- Kabelbreuk is moeilijk te herstellen

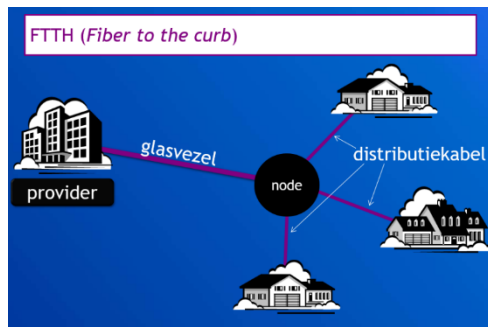


Single mode fiber:

- Lichtsignaal linear
- Werkt met ILD(Injection Laser Diode)
- Hoge snelheden
- Grote afstanden
- Duurder dan multimode

Multi mode fiber:

- Lichtsignaal onder verschillende hoeken
- Werkt met Led(Light Emitting Diode)
- Lagere snelheden
- Hoge bandbreedte
- Kleine afstanden
- Verzwakking door reflecties.



Powerline Communicatie

- PLC= Powerline communication
- BPL= Broadband over Powerline
- Network over elektriciteit
- OFDM= Orthogonal Frequency Division Multiplexing -> opsplitsing signal in parallelle banden
- Traag
- Max bereik= 200m

WIFI

- Radiofrequenties
- Wireless Fidelity
- 2.4 GHZ= trager, langere afstand
- 5.0 GHZ= sneller, mindere afstand
- Zelfde protocollen als LAN
- IEEE 802.11= WIFI

IrDa

- Infrared Direct Access
- Obstakels verbreken contact
- Beperkt tot enkele meters
- Peer to peer
- Afstandsbedieningen
- Tot 4Mbit/s

SWAP

- Shared Wireless Access Protocol
- Binnenhuistelefonie
- Frequentie hopping
 - Benut maximale bandbreedte
 - Bemoelijkjt afluisteren
- Tot 1.6Mbit/s
- Tientallen meters

Bluetooth

- Radiolink
- Eerste apparaat= Master
- Andere apparaten= Slaves
- Energiezuinig
- Peer to peer

WUSB

- Wireless universal serial bus



LiFi

- VLC= Visible Light Communication
- LED- lampen die miljarden keren aan en uit flitsen
- Lichtsensoren pikken dit op
- Niet detecteerbaar met blote oog
- Gebruikt om mensen te lokaliseren
- Snel
- Veilig
- Zuinig
- Geen radiogolven
- Werkt enkel in 1 kamer
- LiFi zenders noodzakelijk in elke kamer
- Steeds lichten laten branden
- Communicatie in 1 richting

Repeater

- Herhaalt netwerksignaal
- Stuurt versterkt signaal door
- Verzwakt op lange afstanden
- Repeater heeft geen eigen IP
- Max 4 in serie



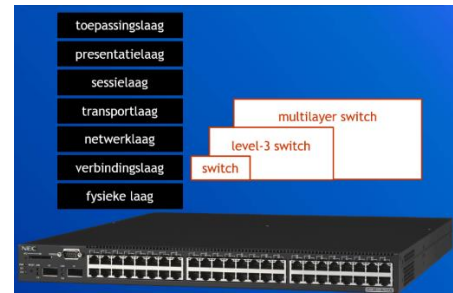
Hub

- Zelfde als repeater maar je hebt meerdere poorten
- Collision domain= netwerksegment dat verbonden is door een gedeeld medium of via repeaters waar simultane datatransmissies met elkaar botsen.



Switch

- Slimme hub
- Verdeeld bandbreedte naargelang behoefte
- Snelheid hoger dan bij hubs
- Managed switch= beheer via console



Store & forward= een frame wordt eens volledig ingelezen en dan pas doorgegeven.

+geen fouten

-trager

Cut through= zodra er een MAC-adres voor de bestemming van de frame is gelezen wordt de frame meteen doorgestuurd ook wel hot potato strategie genoemd.

+sneller

-geen foutcontrole

Fragment fee= 64bytes van een frame worden ingelezen, dan wordt de frame doorgestuurd.

+weinig vertraging, foutcontrole

-kans is er dat fouten buiten de 64 bytes zitten

Bridge

- Verbindt 2 netwerksegmenten
- Kopieert van ene naar andere
- Adressering wordt nagekeken
 - kans op botsing verkleint
 - beschikbaarheid van netwerk verhoogt
 - corrupte pakketten blijven binnen segment
- Converting bridge= verbindt 2 verschillende fysieke netwerken

Router

- Verbindt lokaal netwerk met internet
- Routing op basis van ip
- Houdt IP lijst bij

NAP

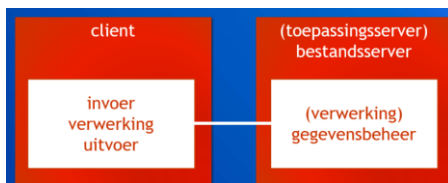
- Network access point
- Basisstation voor draadloze netwerken
- Draadloze router
- Minstens 1 aansluiting voor bekabeld netwerk
- Hoe meer antennes, hoe sterker het signaal
- Kiest automatisch antenne met sterkste signaal

- MIMO= Multiple Input Multiple Output
 - Elke antenne heeft eigen chip
 - Voor grotere afstanden
 - Sneller
 - Stabieler
- SSID= Service Set Identifier
 - naam van accespoint

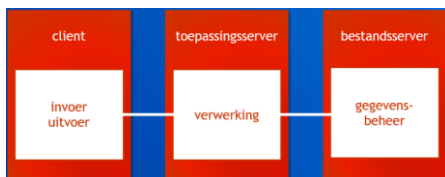
Client- server verwerking

Een dienst gaan van de server naar de client, client is de pc.

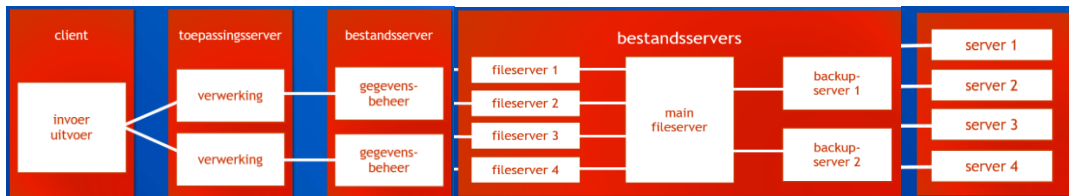
2 Tier architectuur



3 Tier Architectuur



Multitier architectuur



Serverhardware

- Redundante onderdelen= onderdelen vervangen zonder behuizing te openen
- Krachtige processoren
- Soms meerdere processoren
- Grotere cache geheugen
- Veel en snelle opslag
- SAS-Schijven
- Maakt gebruik van RAID
- Uitgebreid werkgeheugen
- ECC- geheugen
- Mirroring

Rack server= normale server voor kast horizontaal

Blade server= verticaal en meerdere blade servers moeten in blade enclosure

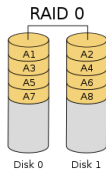
Koeling, stroom en aansluitingen zitten in blade enclosure en niet server zelf

RAID

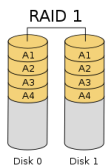
Redundant array of independant disks

RAID zorgt ervoor dat gegevens over meerdere harde schijven worden verdeeld.

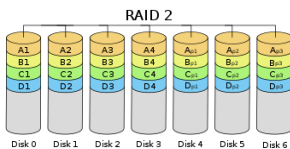
- RAID 0= striping, deelt de data gelijk op meerdere disks



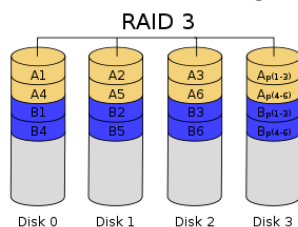
- RAID 1= Mirroring, dupliceert de data van 1 disk op andere disks.



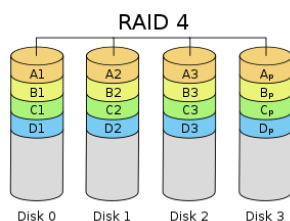
- RAID 2= striping, en maakt gebruik van “Hamming Error CorrectCode”, wordt amper gebruikt. Hamming-codes zijn lineaire codes. Het kan 2 bitfouten detecteren en 1 bitfout corrigeren.



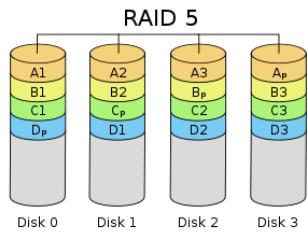
- RAID 3= byte-level striping, alles wordt mooi verdeelt, behalve bij de laatste disk in de array, op de laatste disk wordt de “parity-informatie” opgeslagen. Parity gebruikt bits om te controleren of een signaal of een teken juist is ontvangen. Wordt amper gebruikt.



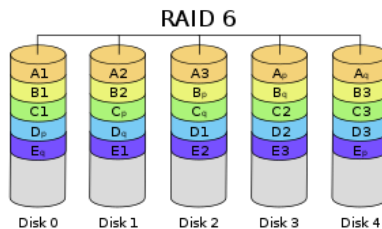
- RAID 4= zelfde als RAID 3 maar met block-level striping dat betekent dat het niet met bits werkt maar met blokken.



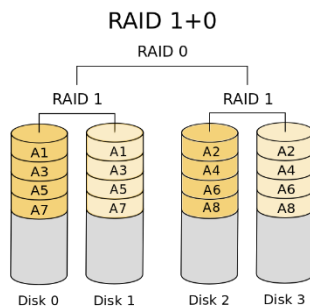
- RAID 5= zelfde als RAID 4 maar de parity-information wordt verdeelt over alle schijven plaats van op 1 schijf.



- RAID 6= zelfde als RAID 5 maar RAID 6 gebruikt 2 parity stripes. Dus elk soort blokje krijgt 2 parity stripes.



- RAID 10= mirroring + striping, minimum 4 disks geen parity controle bij de zelfde set.



Serverdiensten in een lokaal netwerk

- Eenvoudige serverdiensten= standaard os
- Complexere serverdiensten= netwerk os
- Servers bewaren activiteiten in logbestanden
- Redudant
- Redudante serverdiensten= synchronisatie

DHCP-Server

Dynamic Host Configuration Protocol

- Statische ip: in pc vasgelegd
- Pc steeds zelfde ip
- Subnetmask en standaardgateway vastgelegd
- Dynamisch ip: door server toegewezen
- Ip hoeft niet altijd hetzelfde te zijn
- Voordelen dynamisch ip
 - Tijdbesparing
 - Makkelijk componenten toevoegen of vervangen
 - Kans op IP-conflicten is minim
 - Handiger om mobiele apparaten toe te voegen

- Lease tijd= geeft aan hoe lang een gebruiker verbonden is met zn huidig ip
- Lease tijd op= ander beschikbaar ip
- Geen nieuw ip over? Je houdt je huidig ip
- Gereserveerde dynamische ip adressen
 - Veel mobiele toestellen kunnen IP inpikken van desktopsystemen
 - Reservatie op basis van MAC-adres
 - Computer uitgeschakeld? De reservatie blijft.
- Verschil statisch en gereserveerd ip?
 - Gereserveerde worden centraal beheerd
 - Gereserveerde altijd binnen DHCP bereik
 - Gereserveerde moeten bij aanmelding geen DHCP request uitvoeren

DHCP request:

1. Computer meldt zich aan op het netwerk
2. Pc vraagt adres
3. Router stuurt 1 en vraagt of die goed is
4. Pc zegt dat het goed is
5. Router stuurt confirmatie
6. Pc heeft ip adres

Alles geldt voor ipv4 adressen, voor ipv6 is het ip adres gebaseerd op mac adres.

Netwerknnummer toegekend via SLAAC in 6 stappen -> stateless adress autoconfig

1. Link local adress generation: pc stuurt verzoek met zijn mac adress
2. Link local adress uniqueness test: SLAAC genereert LLA: FE80:0:0:0:+pc nummer op basis van mac adres
3. Link local address assignment: SLAAC wijst het LLA toe aan de pc
4. Router contact: SLAAC maakt contact met de lokale router om netwerknnummer te verkrijgen
5. Router direction: SLAAC krijgt het netwerknnummer van de router
6. Globaal adress config: SLAAC vervang eerste 4 groepen van LLA door netwerknnummer en geeft die aan pc

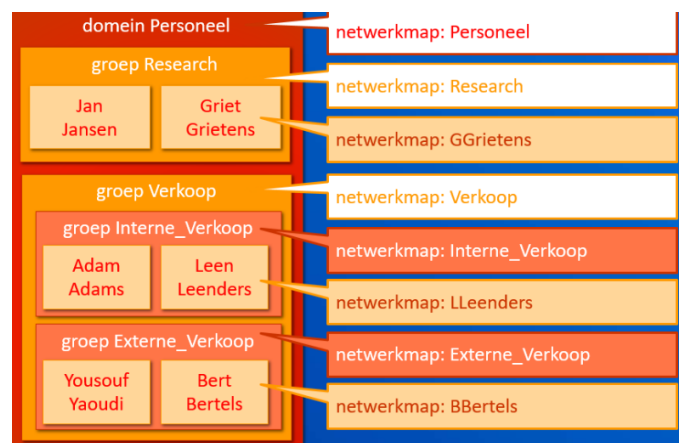
Domeincontroller

Maak een logisch netwerk binnen een fysiek netwerk aan= domein

Gebruikers ingedeeld in groepen met eigen rechten

Verschillende permissions:

- List folder contents
- Read
- Read & execute
- Modify/change
- Write
- Full control



DNS= Domain name system

Lokale domeinnaam is anders dan webdomein

Fileserver

- Server waar bestanden op worden bewaard van verschillende gebruikers
- Kan op een gewone pc
- In grote netwerken is het een aparte server
- NAS is een voorbeeld van een fileserver voor thuis (network attached storage)
- Meestal backup server met gelinkt
- Cold server= een server waarop eenmalig een backup wordt geplaatst, gaat uit na elke backup
- Warm server= een server waarop regelmatig een backup wordt geplaatst, gaat uit na elke backup
- Hot server= een server waarop regelmatig een backup wordt geplaatst die niet uitschakeld

Mailserver

- MUA= Mail User Agent= gebruikerstoepassing
- MTA= Mail Transfer Server= servertoepassing send en receive email
 - Spamfilters
 - Antivirusscanners
- MSA= Mail Submission Agent= berichten verzenden naar andere mailservers
- MDA= Mail Delivery Agent= berichten afleveren bij gebruikers

Printserver

- Verzamelt afdrukopdrachten
- Workstation als printserver= gedeelde printer
- Printer met eigen printserver= netwerkprinter

Application server

- Server met computerprogrammas die door de gebruikers pc worden kunnen uitgevoerd.
- Makkelijk updaten
- Veilig
- Werkstations hoeven niet high end te zijn
- Bespaart energie met thin clients
- Bespaart kosten
- Thin client gelinkt met app server
 - Beperkte opslag
 - Speciaal besturingssysteem
 - Geen optisch station
 - Stil
 - Beperkte grafische prestaties

Webserver

- Server voor websites
- In-kernel webserver
 - Integrated os
 - Dedicated
 - Goede performance
 - Apache HTTP server
 - TUX
- User mode webserver
 - Toepassing
 - Non dedicated
 - Goedkoper
 - Microsoft Internet Information Services
- Beheer mogelijk op elke pc in netwerk
- VPS= virtual private server
 - Virtuele webserver
 - Je huurt een map op de server
 - Draait op krachtige pc

Netwerkbesturingssystemen

Fileserver, Printserver,... = standaard os

DHCP server, domeincontroller= NOS

- Algemeen NOS
 - Apart geïnstalleerd
 - Eigen grafisch ui
 - Lijkt op standaard os
 - Bv windows server
- Embedded NOS
 - Voorgeïnstalleerd
 - Webinterface
 - Ontwikkeld door fabrikant
 - Bv switches, routers
- Verschil NOS en OS
 - Speciaal ontworpen voor serverdiensten
 - Stabieler
 - Ontworpen voor complexere hardware
 - Niet noodzakelijk ui
 - Afwijkende licentiepolitiek
 - Meer beveiligingsmogelijkheden

Veiligheidsproblemen van een netwerk

- Bedrijfsspionage
- Cybercriminelen
- Geheime Diensten
- Cyberoorlogen
- Hackers en crackers
- Poortnummer tussen 0 en 65 535
- Bepaald door communicatieprotocol
- Ip + poortnummer= socket
- Check je open poorten door in cmd netstat-a te doen
- Malware
 - Spyware
 - Adware
 - Ransomware
 - Scareware
 - Virus
 - Trojan Horse
 - Worms
 - Backdoor
 - Rootkit
- Exploits
 - Null session attacks
 - Aanval op gegevensintegriteit
 - DDOS
 - MITM
- Social Engineering
 - Persoonlijke gegevens achterhalen
 - Phishing: je ziet dat url niet klopt
 - Pharming: url lijkt correct
- White hat hacker
 - Ingehuurd door bedrijven
- Grey hat hacker
 - Geen kwaadaardige bedoeling
- Black hat hacker
 - Hackt met kwaade intenties

Beveiligingsbeleid

1. Identificatie: Gebruikersnaam
2. Authenticatie: Wachtwoord + 2FA, gezichtsherkenning, vingerafdruk
3. Autorisatie: rechten of machtigingen gekoppeld aan account

Beveiliging van draadloze netwerken

- Wardriving: Op zoek naar slecht beveiligde netwerken op openbare weg
- Sniffing: Gegevens aftappen van netwerken
- WEP= Wireless Equivalent Privacy -> encryptie via statische sleutel

- WPA= Wireless Protected Access -> encryptie via dynamische sleutel
- WPA2= Encryptiemethode AES -> WPS voor gebruiksvriendelijke installatie
- MAC- filtering= Aanleggen van Acces ControlList
- Stel een eigen uniek wachtwoord in
- Stel een eigen uniek SSID in
- Gebruik de firewall
- Plaats de nap centraal in je huis zodat je geen signalen buiten kan ontvangen voor hackers

De firewall

- Computerprogramme dat al het werkverkeer controllert
 - Hardware firewall tussen WAN en LAN
 - Software firewall= personal firewall
- Packet filtering
 - Poortfiltering
 - IP-filtering
 - Web-filtering
 - Applicatie-filtering
- Extra filters
 - Spamfilter
 - Virusfilter
 - Contentfilter
- Je kan zelf aparte regels toevoegen voor ingaand en uitgaand verkeer
 - Alles behalve...
 - Niets behalve...
- Een firewall kan pakketjes tegenhouden in 4 niveaus
 - Op het niveau van gebruikte poortnummers
 - De beheerder kan instellen welke poortnummers toegelaten zijn en welke niet.
 - Op het niveau van het IP
 - De beheerder kan instellen van welke IP hij geen enkel pakketje wenst te ontvangen
 - OP het niveau van een URL
 - De beheerder kan bepalen van en naar waar welke URL dataverkeer al dan niet toegelaten is.
 - Op het niveau van de toepassingen die het pakketje versturen
 - De beheerder kan instellen welke toepassing toestemming krijgt om pakketjes te ontvangen en te versturen
- DMZ= Demilitarized Zone
 - servers in een bedrijfnetwerk die vanuit het internet en het lokale netwerk volledig beveiligd zijn door de firewall.

De proxyserver

- Locatie tussen LAN en internet
- Internetverbinding delen
- Web proxy
- Maakt webfiltering mogelijk
- VPN= proxyserver
- IP-adres verbergen
 - Anonieme proxyserver
- IP-adres vervalsen
 - Distorting proxyserver
- Transparante proxy
 - Niet bewust
 - Web proxy
 - Reversed proxy
- Niet-transparante proxy
 - Bewust
 - Open proxy
 - Anonieme proxy

Virtuele netwerken

VLAN= Logisch netwerk binnen fysiek netwerk

- Gegevensstromen worden gescheiden
- De veiligheid is groter dan een normaal netwerk
- Moderne switches kunnen segmenteren
- Betere performance
- Scheiden draadloos en bekabeld netwerk
- Overzicht en structuur op hoog netwerk
- Scheiden IPv4 en IPv6 netwerkverkeer