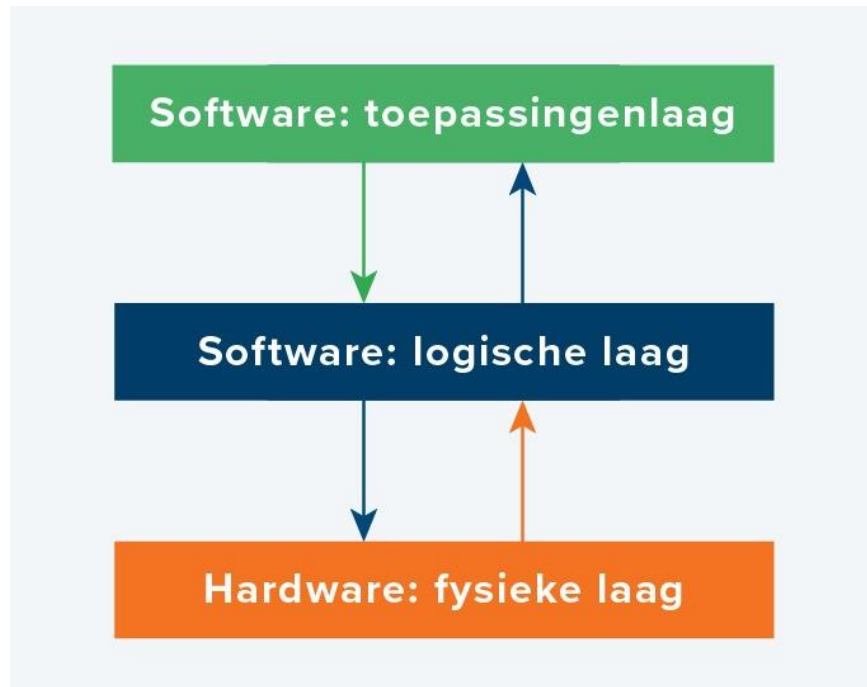


Netwerken & Internet 1 (en 2)

Lagenmodel

- Zowel computersystemen als netwerken te begrijpen in termen van het “lagenmodel”.
- Computersystemen:



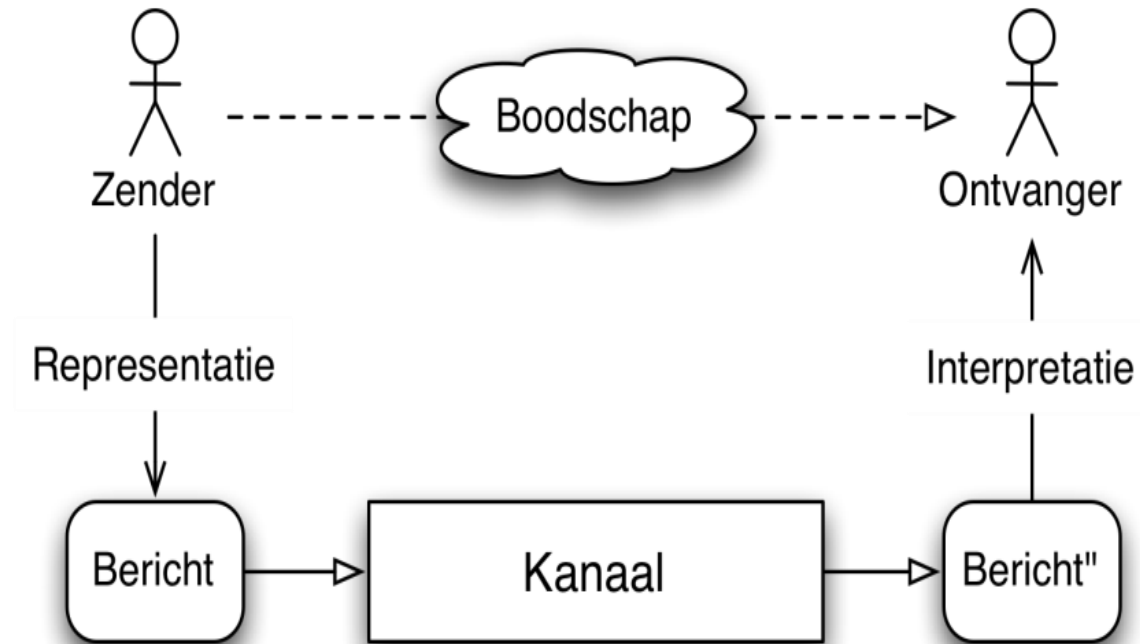
- Voorbeeld: Smartphone

Het internet is “universeel”

- Ontelbaar veel verschillende toepassingen
 - Webpagina's, twitter, videostreams, e-mail, torrents, videoconferencing, gaming, etc, etc....
- Vele verschillende manieren om met het internet te verbinden:
 - Ethernet, 4G, Wifi, etc..
- Gebruikers en applicaties moeten werken, zonder hinder van deze verschillen te ondervinden.
 - Ik moet met mijn telefoon via 4G een e-mail kunnen sturen met mijn Gmail app die jij op je laptop via wifi kunt bekijken in de webversie van Outlook in je Chrome browser
- Oplossing: abstractie via het lagenmodel



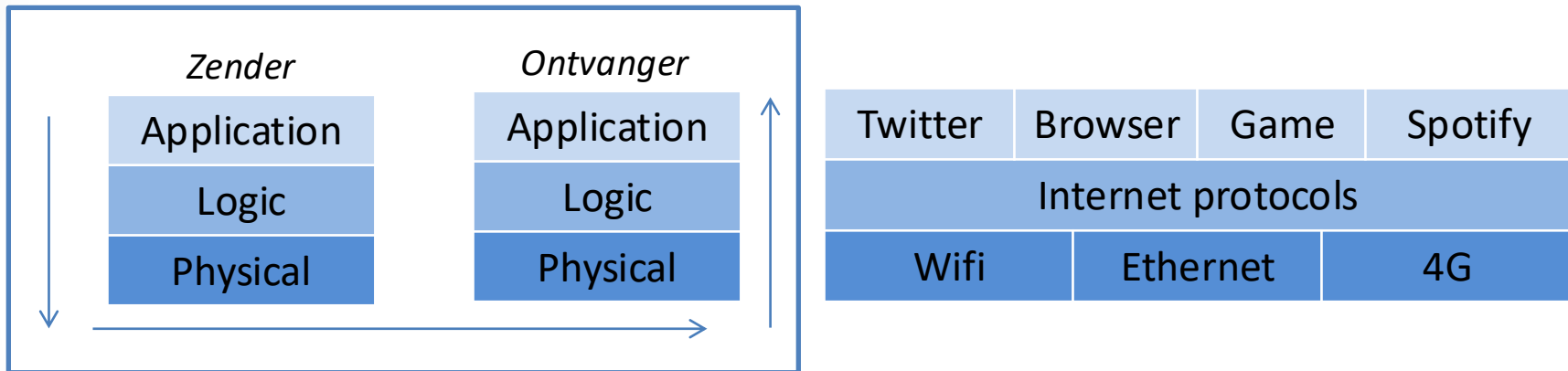
Communicatie



Dit is stiekem ook het lagen-model!

Lagenmodel van netwerken

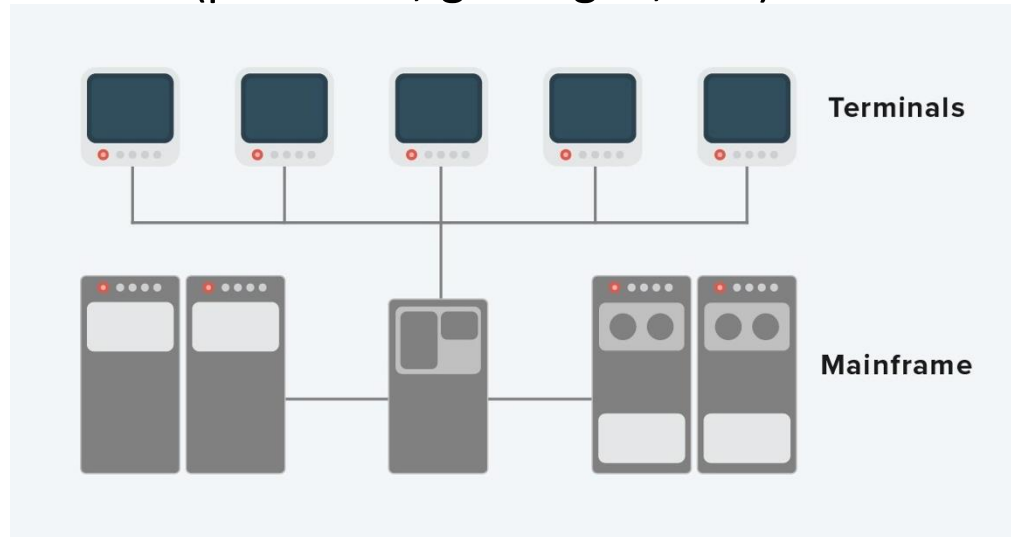
- Vergelijkbaar met communicatie op vorige sheet:



- Zo hoeft een applicatie niet te weten hoe de fysieke verbinding eruit ziet en de fysieke verbinding kan zijn werk doen zonder te weten wat voor data hij verzendt.

Vroege netwerken

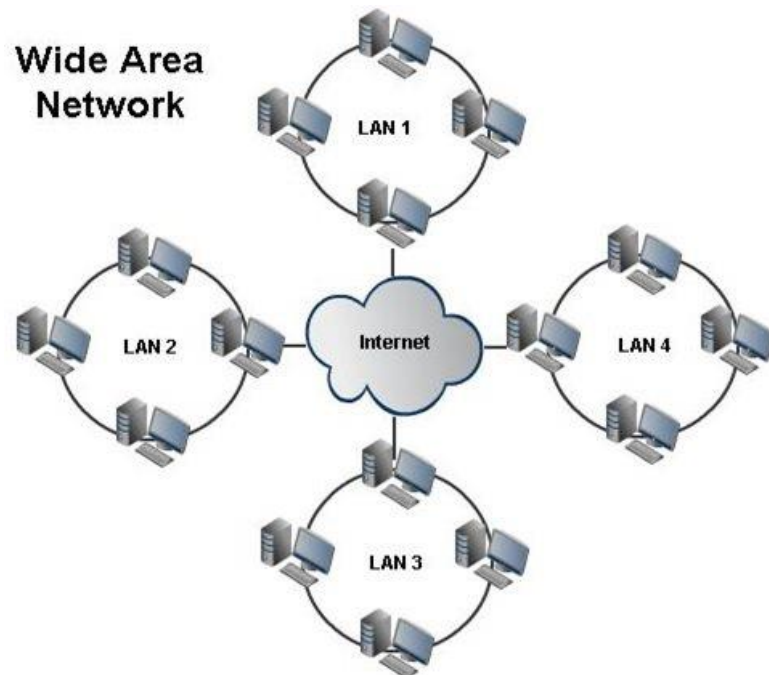
- Vroeger (tot +- 1980):
 - “Domme” terminals (toetsenbord en scherm)”
 - “Slimme” Mainframes (processor, geheugen, etc.)



- Tegenwoordig:
 - Terminals vervangen door PC's/Smartphones, etc.
 - Mainframes vervangen door servers
- Client/server model

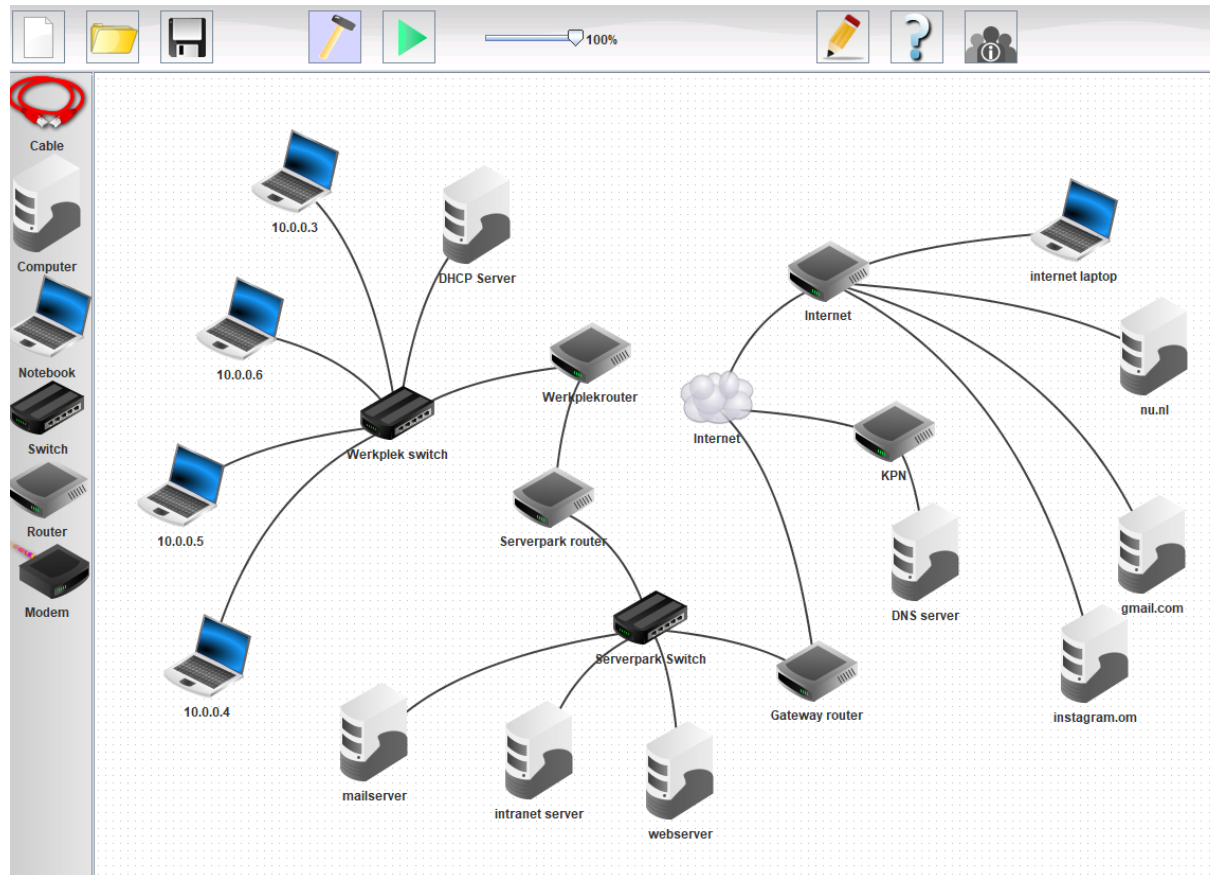
LAN & WAN

- LAN: Local Area Network
 - Computers en servers verbonden dicht bij elkaar
 - Bijvoorbeeld binnen een gebouw
 - Schoolnetwerk, thuisnetwerk, bedrijfsnetwerk, etc.
- WAN: Wide Area Network
 - Onderling verbonden LANs
- Het internet
 - Het grootste WAN ter wereld



Filius

- Aan de slag met Filius: Netwerk simulatie software



Terminologie:

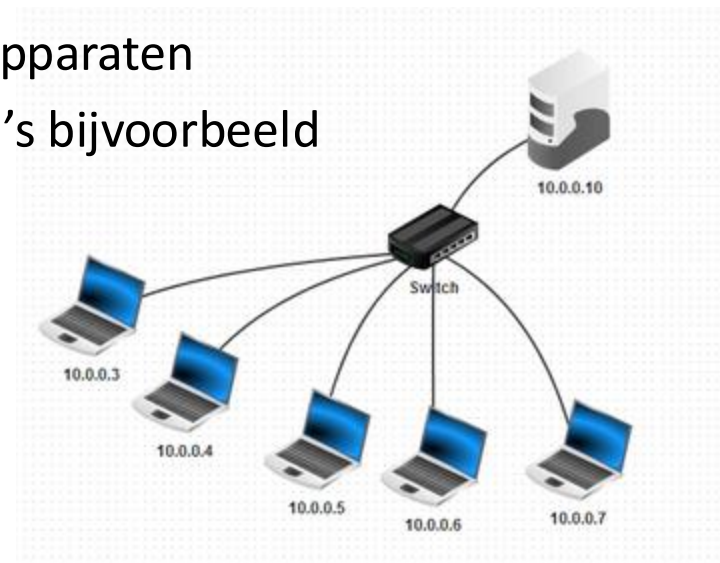
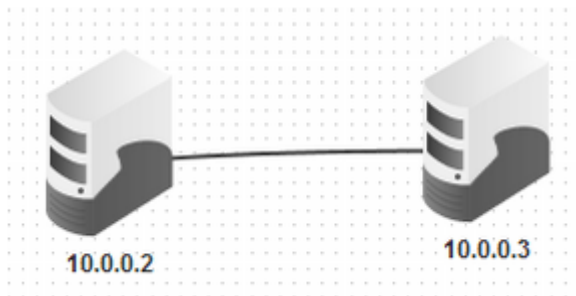
- Alle aan een netwerk verbonden apparaten (computers, routers, servers, etc.) hebben een NIC (Network Interface Card)
 - Dit is een stuk hardware waarmee de verbinding wordt gemaakt
 - Alle NIC's hebben een unieke code: het MAC adres
 - Hexadecimale code: *01:23:45:67:89:AB*
- IP adressen zijn adressen binnen het netwerk
 - Deze worden gekoppeld aan het Mac adres
 - MAC adres blijft altijd gelijk, IP adres wordt bepaald door netwerk
 - Heeft vorm x.x.x.x met $0 \leq x \leq 255$, dus bv. 34.56.134.240

Terminologie 2

- DHCP server (Dynamic Host Control Protocol)
 - Dynamisch toewijzen IP adressen aan apparaten binnen het netwerk
 - Kan losse server zijn (bedrijven/scholen)
 - Kan ingebouwd zijn in router (thuisnetwerk)
- DHCP server heeft een bepaald bereik
 - Bijvoorbeeld 192.168.0.10 t/m 192.168.0.255
 - Elk nieuw apparaat “meldt” zich bij DHCP server en ontvangt een nieuw vrij IP adres
 - DHCP server onthoudt bijbehorend MAC adres, zodat zelfde apparaat steeds zelfde IP krijgt

Terminologie 3:

- Peer 2 Peer (P2P) netwerk
 - Een directe verbinding tussen 2 apparaten
 - Simpelweg een kabel tussen 2 PC's bijvoorbeeld



- Switch
 - Relatief eenvoudig stuk hardware waarop meerdere apparaten kunnen worden aangesloten
 - Bouwt “tabel” op met verbonden apparaten en hun IP adressen
 - Stuurt berichten door naar juiste apparaat
 - Beter dan HUB: die stuurt alles naar iedereen

Private range IP Adressen

- In principe is elk IP adres uniek op het internet
- Adressen worden uitgedeeld door centrale instantie (het IANA) aan Providers
- Providers delen het op hun beurt uit aan hun klanten
- Een deel van de IP adressen zijn “vrij” van deze toewijzing en deze zitten in de de “private range”. In te zetten binnen eigen netwerken
- Er zijn 3 ranges (verschillen in grootte):

Private range	Aantal adressen
10.0.0.0 – 10.255.255.255	16.777.216
172.16.0.0 – 172.31.255.255	1.048.576
192.168.0.0 – 192.168.255.255	65.536

- Goede kans is jouw ip adres er een van de onderste vorm (check het maar eens)

Router

- Een router verbindt twee netwerken met elkaar
- Bijvoorbeeld thuisnetwerk en internetprovider (ISP)
- Een router heeft ook 2 NICs, zodat hij op elk netwerk een IP adres kan krijgen en het verkeer van de ene naar de ander kan sturen



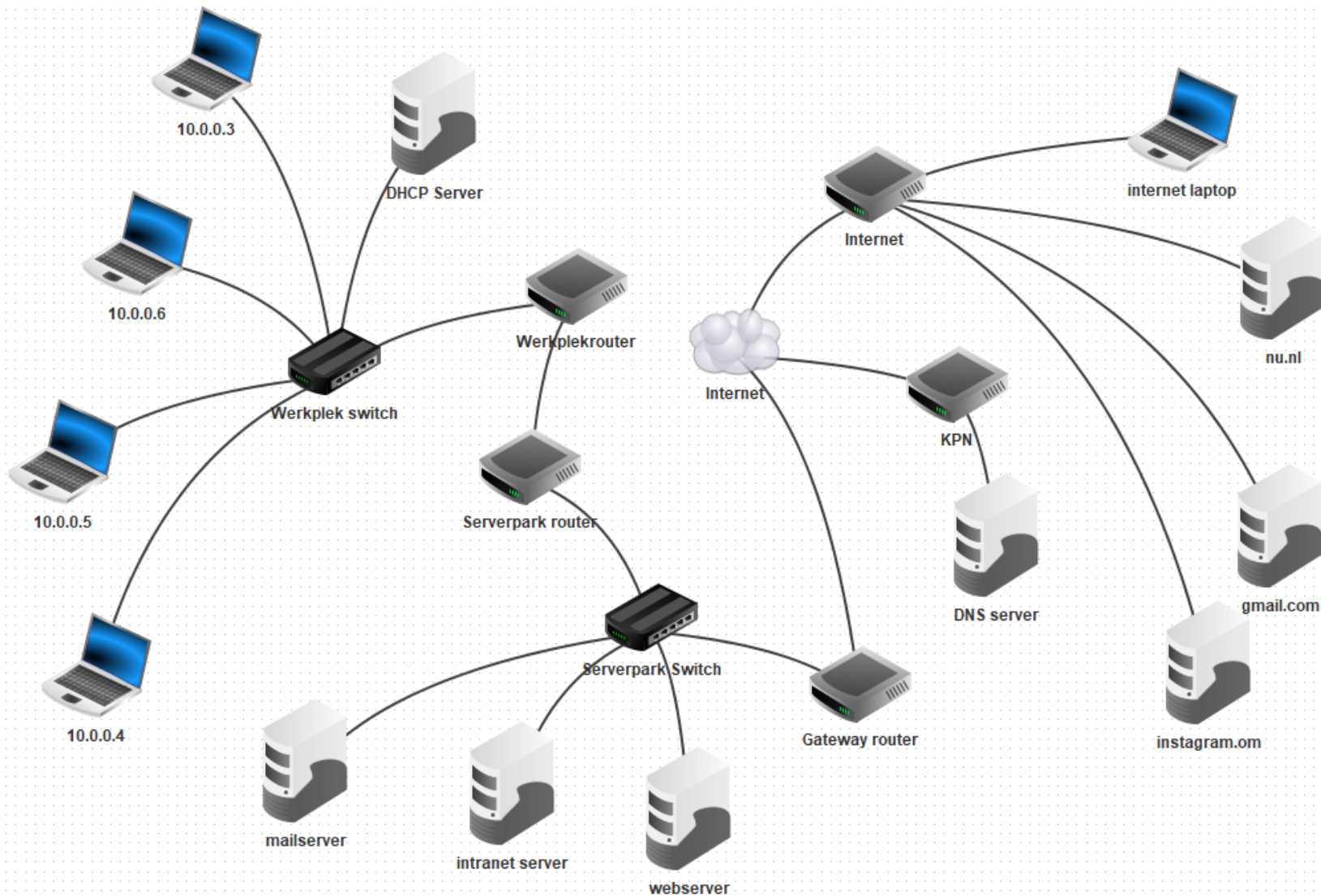
Router (2)

- Thuis vaak in 1 apparaat: Modem, Router, Switch en WiFi access point
 - Modem zorgt dat signalen over bijvoorbeeld telefoonlijn, tv-kabel of glasvezel verzonden kunnen worden
 - Switch zorgt dat je meerdere apparaten kunt aansluiten (met kabels) op de router
 - Wifi is draadloze manier om te verbinden met router
(je kunt een Wifi-access-point dus zien als soort draadloze switch)
 - In groot netwerk zijn dit vaak aparte apparaten
- Routeringsregels: Welk verkeer moet waarheen?
 - Intern verkeer: locale computers communiceren rechtstreeks
 - Extern verkeer: stuurt verzoeken door naar “buiten”

Domain Name System (DNS)

- Voor adressering zijn IP adressen nodig
- IP adressen zijn lastig te onthouden (bv. 213.206.237.194)
- Oplossing: domeinnamen (bv. www.sgdb.nl)
- Vertaling van domeinnaam naar IP adres nodig → DNS
- DNS is een netwerk van Nameservers op het internet
 - Houden lijst bij van IP adressen gekoppeld aan domeinnamen
 - Wisselen onderling nieuwe of veranderde informatie uit
- Makkelijk om domein te verhuizen -> ander IP in tabel
- Sommige domeinnamen naar meerdere IP adressen (bv. andere server in EU dan in USA)

Voorbeeld DNS



Gaat dat allemaal goed?

- Al die drukke communicatie over kleine kabeltjes?
- Kanaal is niet perfect → bits raken verminkt:



- Opgelost met (meer hierover volgende les):
 - Protocollen
 - Error correctie