Computernetwerken

Elementen uit de defenitie

Verzameling : van wat, hoeveel, van wie

Verbinding : met wat , hoe ver

Communiceren: volgens welke afspraken , via welk medium

**Verzameling**

Vb: Het internet

* Miljoenen toestellen die verbonden zijn met elkaar
* Toestellen die 1 of meerdere specifieke taken uitvoeren
  + Ofwel end systems (= hosts)
  + Ofwel connectivity devices (toestellen om andere toestellen aan elkaar te koppelen)
* Gedistribueerde applicaties
* Doorgestuurde gegevens (data)
* Verbindingen (links)
  + bestaande uit verschillende media
  + Elk met eigen beperkingen

Gedistribueerde applicaties : applicaties bestaande uit meerdere componenten en waarbij elke componenten op een andere computer draait.

Vb: Web browser (op de pc) en de web server (op een server bij een provider)

**Verbinding**Wat is “een medium”? (meervoud: media)

* In de datacommunicatie: het medium = datgene waarover signalen worden verstuurd.
* Bedrade voorbeelden
  + Twisted pair (TP) koperbekabeling
    - UTP: unshielded Twisted pair
    - STP: shielded Twisted pair
    - FTP: foiled Twisted pair
  + Coax koperbekabeling
  + Glasvezel (fiber)
* Draadloze voorbeelden
  + Radiostraling
  + Microgolfstraling (wifi, GSM, 4G, ...)
  + Laser / infrarood

**Volgens welke afspraken (communicatie)**

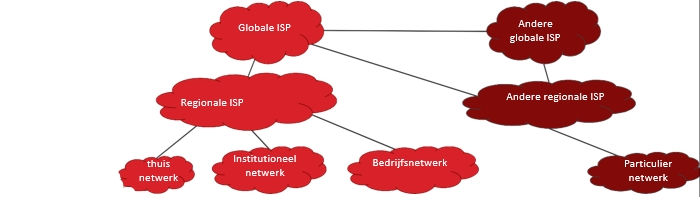
* Communicatie
  + Zenden en ontvangen van boodschappen
  + Moet gebeuren volgens bepaalde afspraken = protocollen

Afspraken / protocollen worden vastgelegd in documenten = standaarden

* Verschillende organisaties beheren deze documenten
* bv: RFC, IETF, IEEE, ...

**Van wie? ( verzameling)**

* Hierarchische opbouw 🡪 verschillende tiers (gelaagde structuur)

  
Internet :

* een netwerk van netwerken Wie is eigenaar van toestellen?
* Wie is eigenaar van data?
* Wie beheert wat?
* Wie heeft er zeggenschap?

**Netwerken volgens schaalgrootte**

* LAN = Local Area Network
  + kleinschalig
  + korte afstanden
  + eigendom van individu of kleine organisatie (bvb KMO, school, of thuis)
  + beheer bij indivividu of klein team
* MAN = Metropolitan Area Network
* schaalgrootte ~ een metropool (een grote stad)
* afstanden die oplopen tot tientallen kilometers
* eigendom (meestal) van 1 organisatie
* groot, verspreid team nodig om te beheren
* WAN = Wide Area Network
* schaalgrootte onbeperkt (heel de Aarde + Maan + satellieten + ???)
* Vele eigenaars en beheerdersteams moeten samenwerken

**Netwerken volgens topologie**

* Sternetwerk
  + Hosts verbonden met een hub
  + Elke host ontvangt elk signaal op het netwerk
* Busnetwerk
  + Hosts verbonden aan
  + gemeenschappelijk medium
* Boomnetwerk
  + Steeds 1 route tussen twee nodes
* Ringnetwerk
  + Geen begin- of eindpunt
  + Dubbele ring voor redunda
* Maasnetwerk
  + Willekeurig aantal verbindingen tussen nodes
  + Onduidelijke structuur
  + Full mesh wanneer alle n verbindingen hebben naar alle andere nodes

**Technieken en protocollen per type netwerk**

* Technieken en protocollen per type netwerk
  + - LAN gebruikt andere protocollen dan WAN
    - Busnetwerk gebruikt andere protocollen dan ringnetwerk
    - LAN kan opgebouwd worden als een bustopologie, maar ook als ringtopologie
    - WAN kan opgebouwd worden als een ring-, maar ook als boom- of maastopologie
    - Enz ...
* Technieken en protocollen verschillen ook afhankelijk van het gebruikte medium!
  + - Licht kan je niet over een koperkabel transporteren, elektriciteit niet over een glasvezelkabel
* **Gevolg**: Veel verschillende protocollen en technieken om een netwerkinfrastructuur op te bouwen
  + - De opleiding behandelt enkel de meest voorkomende

**Netwerken vanuit verschillende standpunten**

* Network edge = applicaties en hosts die zich lokaal bij jouw bevinden
* Access network = fysieke infrastructuur die toegang geeft tot andere netwerken
* Backbone of Network core = onderling verbonden routers / gateways

🡪Terminologie vatbaar voor interpretatie afhankelijk van je eigen standpunt / betrokkenheid

**De network edge**

* Bevat het CPE materiaal (Customer Premises Equipment)
* Bevat eind-nodes (end-systems)
  + Zullen meestal gebruikt worden om applications op te gebruiken door menselijke gebruikers (bvb web browsing, email, ...)
  + Deze hosts werken ofwel volgens

**Client/server model**: de componenten van de gedistribueerde applicatie gedragen zich of als server of als client.

Client component:

De clientcomponent wordt gebruikt om een vraag/verzoek naar de servercomponent te sturen.

De clientcomponent start altijd de communicatiesessie.

Vb: web browser, mail client (outlook), FTP-client

De servercomponent:

De servercomponent moet altijd online zijn (moet beschikbaar zijn voor de client maar ‘weet’ echter niet wanneer een clientverzoek verstuurd wordt)

Levert het gevraagde aan de client Vb: webserver, mail server, FTP-server



**Client/server model**: de componenten van de gedistribueerde applicatie gedragen zich of als server of als client.

Client component:

De clientcomponent wordt gebruikt om een vraag/verzoek naar de servercomponent te sturen.

De clientcomponent start altijd de communicatiesessie.

Vbn: web browser, mail client (outlook), FTP-client

De servercomponent:

De servercomponent moet altijd online zijn (moet beschikbaar zijn voor de client maar ‘weet’ echter niet wanneer een clientverzoek verstuurd wordt)

Levert het gevraagde aan de client Vbn: webserver, mail server, FTP-server



**Acces networks (1)**

* Verbinding van edge netwerk aan de backbone
  + kan residentieel, institutioneel of mobiel netwerk zijn
  + kan shared of dedicated zijn
  + bevat andere componenten / componenten met andere capaciteiten dan het edge netwerk (bvb modem, andere snelheids-eisen, andere throughput vereisten)
* Voorbeelden
  + Dialup via modem (héééééél vroeger, via klassiek telefonie netwerk, 56 kbps)
  + xDSL (digital subscriber line, twisted pair Cu, symmetrisch of asymmetrisch,~Mbps)
  + HFC (Hybrid fiber coax, breedband internet + digitale TV + telefonie, asymmetrisch)

**Acces networks (2)**

* De meeste draadloze netwerken kan men ook beschouwen als access network
  + - verbinden met een achterliggend, bedraad netwerk
    - draadloos noodzaak aan component om de verbinding tussen draadloos en bedraad netwerk te maken: access point (wireless LAN) of base station (wireless WAN)
* Wireless LAN technologieën
  + - Privaat gebruik, om van eender waar in huis / school / bedrijf te koppelen aan het lokale netwerk
    - IEEE 802.11 standaarden
* Wireless WAN technolgieën
  + - Voorzien door telecom operatoren om te koppelen aan het netwerk van de operator
    - 3G, 4G, 5G

**De backbone**

* Netwerk van verbonden routers, netwerk dat netwerken verbindt, netwerk achter het access netwerk
* Wat is op dit schema edge, access en backbone?

**Manieren van data-overdracht**

* Circuit switching:
  + Er wordt vóór de communicatie een verbinding gelegd tussen zender en ontvanger
  + Verschillende verbindingen op 1 medium mogelijk.
  + Elke verbinding krijgt gereserveerd deel van de beschikbare bandbreedte
  + Dedicated verbinding die idle kan staat (verkwisting van capaciteit)
  + Continue stroom data over verbinding
  + Gegarandeerde performantie
  + Voorbeeld: telefonienetwerk
* Packet switching:
  + Datastroom wordt in kleinere blokken verdeeld (packets)
  + Packets van verschillende zenders delen het medium en gebruiken de volledige bandbreedte
  + Geen garantie over de performantie
  + Resource gebruikt ‘as-needed’
  + Zenders moeten wedijveren voor het gebruik van het medium (= contention)
  + Medium kan overvol geraken (= congestion) met vertraging en verlies van data tot gevolg

**Circuit switching of package switching? ( zie voobeeld powerpoints)**

Circuit switching:

* Geeft garanties over performantie en beschikbaarheid

Packet switching:

* Goed voor bursty data
* Eenvoudiger dan circuit switching
* Goedkoper dan circuit switching
* Kans op netwerk congestion met impact voor iedereen die het netwerk deelt
* Soms circuit-like gedrag gewenst op een packet switched netwerk (om bvb te voldoen aan maximale vertragingseisen)
  + - Virtual circuit switching mechanismen

**Soorten communicatie**

* Afhankelijk van hoe er gecommuniceerd wordt, onderscheiden we:
  + Simplex: enkelrichtingsverkeer. De betrokken partijen hebben een duidelijke rol: ofwel zijn ze zender, ofwel ontvanger. De rollen wisselen niet.
  + Half duplex: strikt geregeld tweerichtingsverkeer. De betrokken partijen kunnen
* zowel zender als ontvanger zijn en dit kan ook wisselen. Tegelijk zender en ontvanger zijn kan echter niet.
  + Full duplex: volledig vrij tweerichtingsverkeer. De betrokken partijen kunnen zender en ontvanger tegeliljkertijd zijn.

Afhankelijk van het aantal betrokken partijen in de communicatie, onderscheiden we:

* + Unicast: 1 node communiceert met exact 1 andere node
  + Multicast: 1 node communiceert met een groep nodes in het netwerk
  + Broadcast: 1 node communiceert met alle andere nodes in het netwerk