



# Netwerk Protocollen



## Hoofdstuk 6



**Inleiding**



**Communiceren**



**OSI & TCP/IP model**



**Protocollen**

# *Inleiding*

- ➔ Al onze netwerken gebruiken protocollen op de achtergrond
- ➔ Protocollen
  - = Gestandaardiseerd
  - ⇒ Alles kan met elkaar communiceren
  - ✓ Vertellen een device “hoe” ze communiceren met elkaar

## *Inleiding*

- Een aantal onafhankelijke organisaties zijn verantwoordelijk voor de ontwikkeling en het onderhoud van deze protocollen

✓ ISOC

✓ IAB

✓ IETF

✓ IRTF

✓ ICANN

✓ IANA

✓ IEEE

✓ EIA

✓ TIA

✓ ITU-T

# *Inleiding*



**ISOC** = Internet Society

- ✓ Verantwoordelijk voor het promoten van de development en evolutie van het internetgebruik over de hele wereld

# *Inleiding*



**IAB** = Internet Architecture Board

- ✓ Verantwoordelijk voor het algemene onderhoud en de ontwikkeling van internetstandaarden

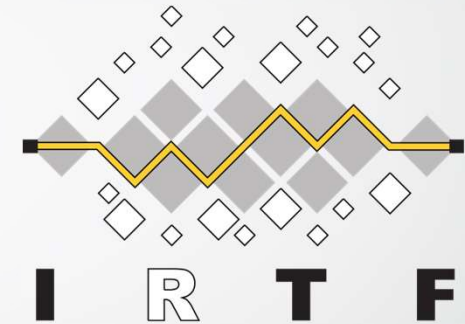
# *Inleiding*



**IETF** = Internet Engineering Task Force

- ✓ Ontwikkelt, update en onderhoudt internet- en TCP/IP-technologieën. Dit houdt het proces en documenteren voor ontwikkeling van nieuwe protocollen en updaten van bestaande protocollen, bekend als RFC (= Request for Comments) documents, in.

# Inleiding



**IRTF** = Internet Research Task Force

- ✓ Focust op lange-termijnresearch, gerelateerd aan internet- en TCP/IP-protocollen zoals
  - ASRG (= Antispam Research Group)
  - CFRG (= Crypto Forum Research Group)
  - P2PRG (= Peer-to-Peer Research Group)



# *Inleiding*



**ICANN** = Internet Corporation for Assigned Names and Numbers

- ✓ Coördineert de toekenning van IP-adressen, het management van domeinnamen en de toekenning van andere informatie, gebruikmakend van TCP/IP-protocollen

# Inleiding



Internet Assigned Numbers Authority

**IANA** = Internet Assigned Numbers Authority

- ✓ Verantwoordelijk voor het overzien en managen van IP-adrestoekenning, domeinnaam-management en protocol identifiers voor ICANN

## *Inleiding*



**IEEE** = Institute of Electrical and Electronics Engineers

- ✓ Toegewijd aan de vooruitgang van de technologische innovatie en maken van de standaarden in een breed gebied van industrieën, inclusief energiemaatschappijen, gezondheidszorg, telecommunicatie en netwerking.

## *Inleiding*



**EIA** = Electronic Industries Alliance

- ✓ Best gekend voor zijn standaarden, gerelateerd aan elektrische bedrading, connectors en de 19-inch racks die gebruikt worden om netwerktoestellen te mounten.

## *Inleiding*



**TIA** = Telecommunications Industry Association

- ✓ Verantwoordelijk voor het ontwikkelen van communicatiestandaarden in een verscheidenheid van gebieden, inclusief radio-apparatuur, mobiele netwerktorens, Voice-over-IP (VoIP) toestellen, satellietcommunicatie en meer.

## *Inleiding*



**ITU-T** = International Telecommunications Union – Telecommunication Standardization Sector

- ✓ Eén van de en oudste communicatie standaardorganisaties. Het definieert standaarden voor videocompressie, internet protocol television en breedbandcommunicatie, zoals een Digital Subscriber Line (DSL).

# Communicatie

- ➔ Communicatie is in essentie altijd een boodschap overbrengen. Er is een:
  - ✓ Message source
  - ✓ Transmitter
  - ✓ Transmission medium
  - ✓ Receiver
  - ✓ Message destination
- ➔ De algemene regels die wij als mensen gebruiken om te communiceren, worden ook toegepast in een netwerk als protocollen

# Communicatie

FUTURE-PROOF

PEOPLE-CENTRIC

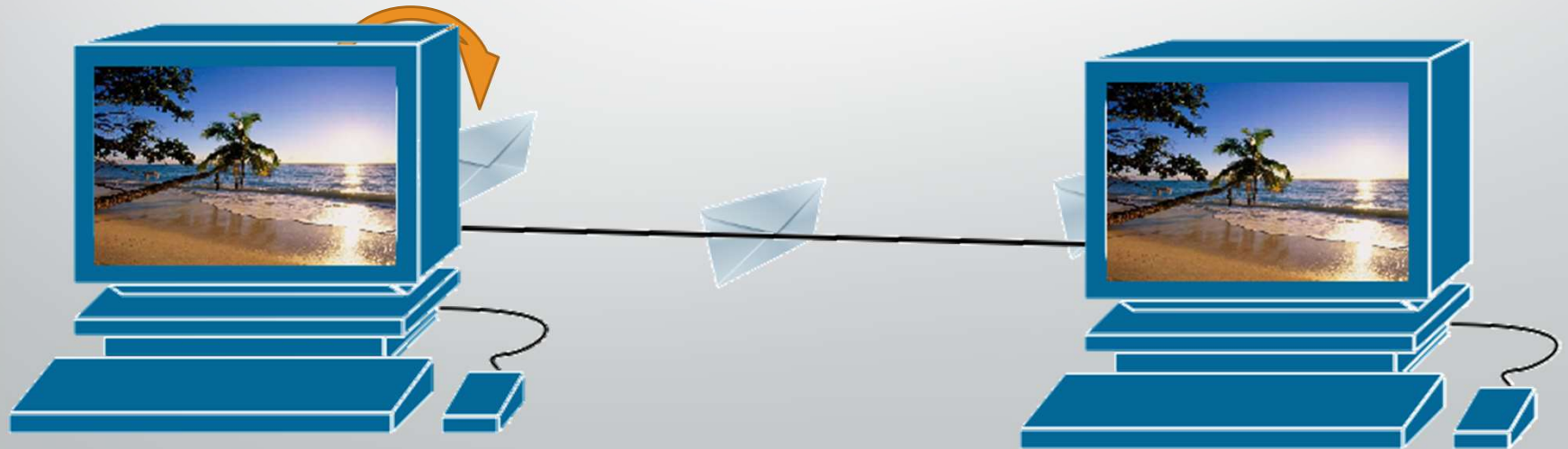


Message  
Destination



# Communicatie

Alle informatie wordt digitaal opgeslagen en kan overal ter wereld worden gedeeld en gebruikt. Dit maakt het mogelijk om informatie te verspreiden en te delen op een manier die niet mogelijk was voorheen.



## *Communicatie*

1. Als we iets willen doorsturen moet dit eerst geëncodeerd worden.
2. Een afbeelding kan niet zo over het netwerk verstuurd worden.
3. De afbeelding wordt eerst geëncodeerd naar enen en nullen.
4. Er vindt een proces plaats dat we encapsulatie noemen.
5. Dit pakketje is nu klaar om over een netwerk verstuurd te worden als 1'en en 0'en.

## *Communicatie*

6. Het pakketje gaat over het netwerk in de vorm van elektrische, licht- of geluids-impulsen.
7. De destination host ontvangt het pakketje en zal dit decapsuleren.
8. Tijdens de decapsulatie haalt hij alle nodige informatie uit de pakketjes.
9. Alle informatie wordt weer samengezet en de afbeelding bevindt zich in de computer als bits.
10. Deze bits worden weer gedecodeerd naar een afbeelding.

# Communicatie

➔ Om op een goede manier te kunnen communiceren zijn er een aantal afspraken nodig ➔ Systemen kunnen de informatie goed uitlezen

✓ Format of structuur van de encapsulatie

✓ Size

➔ Vaak wordt een stuk informatie opgedeeld in kleinere stukken

✓ Unicast, multicast of broadcast ?

✓ Timing

➔ Access method = Collision detection

➔ Flow control = Source en destination hosts overleggen de correcte timing

➔ Response timeout = Na een bepaalde tijd zal er een bepaalde actie worden ondernomen

# OSI & TCP/IP model

➔ Verschillende protocollen werken op verschillende lagen

➔ Om dit weer te geven gebruiken we modellen

- OSI-model
- TCP/IP-model

➔ Deze lagen worden genummerd

- ✓ Volgorde is belangrijk
- ✓ Bovenste laag wordt genummerd met hoogste nummer

Osi	TCP/IP
applicatie	applicatie
presentatie	
sessie	
transport	transport
network	internet
datalink	network access
fysiek	

Het TCP/IP-model wordt meer praktijkgericht genoemd dan het OSI-model, maar het is zeker aan te raden deze toch beide **van buiten** te kennen.

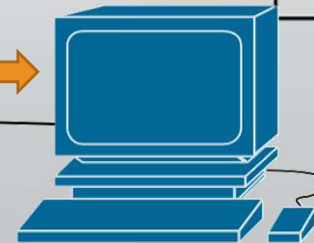
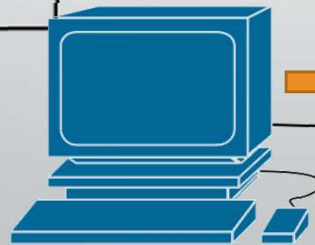
# OSI & TCP/IP model

FUTURE-PROOF

PEOPLE-CENTRIC

Osi	TCP/IP
applicatie	applicatie
presentatie	
sessie	
transport	transport
network	internet
datalink	network access
fysiek	

Encapsulation



Decapsulation

Osi	TCP/IP
applicatie	applicatie
presentatie	
sessie	
transport	transport
network	internet
datalink	network access
fysiek	

# OSI & TCP/IP model

## LAYER 7 – Application Layer

- ✓ Voor protocollen die netwerk-'aware' zijn
- ✓ Communiceert enkel met de Presentation Layer
- ✓ FTP, TFTP, SNMP, DNS, HTTP, ...

Osi	TCP/IP
applicatie	applicatie
presentatie	
sessie	
transport	transport
network	internet
datalink	network access
fysiek	

## OSI & TCP/IP model

### LAYER 6 – Presentation Layer

- ✓ In deze laag wordt alle data omgezet van bits naar zichtbare data en vice versa
- ✓ Communiceert enkel met de Application en Session Layer
- ✓ SGML, TelNet, XML, ...

Osi	TCP/IP
applicatie	applicatie
presentatie	
sessie	
transport	transport
network	internet
datalink	network access
fysiek	



# OSI & TCP/IP model

## LAYER 5 – Session Layer

- ✓ Regelt de sessie tussen 2 communicerende hosts
- ✓ SSL, TCP

Osi	TCP/IP
applicatie	applicatie
presentatie	
sessie	
transport	transport
network	internet
datalink	network access
fysiek	

# OSI & TCP/IP model

## LAYER 4 – Transport Layer

- ✓ Verdeelt in segmenten of voegt de segmenten waarin de informatie is onderverdeeld samen
- ✓ Hier begint de encapsulatie van de “Segmenten”
- ✓ Beheert de poortnummers
- ✓ TCP voor reliable verbindingen (met Ack)  
UDP voor unreliable verbindingen (zonder Ack)

Osi	TCP/IP
applicatie	applicatie
presentatie	
sessie	
transport	transport
network	internet
datalink	network access
fysiek	

# OSI & TCP/IP model

## LAYER 3 – Network Layer

- ✓ Voegt een network layer header toe aan een segment (of verwijdert die header)
- ✓ Hier worden IP-adressen bekeken en vergeleken
- ✓ Segmenten worden hier “Pakketten”

Osi	TCP/IP
applicatie	applicatie
presentatie	
sessie	
transport	transport
network	internet
datalink	network access
fysiek	

# OSI & TCP/IP model

## LAYER 2 – Datalink Layer

- ✓ Voegt een datalink header toe aan het pakket
- ✓ Verantwoordelijk voor MAC-adressering in de header
- ✓ Maakt het pakket in een “Frame”
- ✓ Ethernet, Wifi, ...

Osi	TCP/IP
applicatie	applicatie
presentatie	
sessie	
transport	transport
network	internet
datalink	network access
fysiek	

# OSI & TCP/IP model

## LAYER 1 – Physical Layer

- ✓ Alle fysieke zaken zoals NIC's, kabels, ...
- ✓ Bits, lichtimpulsen, stroomimpulsen, radiogolven, ...

Osi	TCP/IP
applicatie	applicatie
presentatie	
sessie	
transport	transport
network	internet
datalink	network access
fysiek	

## *OSI & TCP/IP model*



Deze modellen worden vaak gebruikt bij problem solving

- ➔ Je gaat een probleem analyseren van laag 1 naar 7
  - ➔ Je begint bij bekabeling, dan verbindingen, ...
- ➔ Network engineers gebruiken normaal maar tot laag 4
  - ✓ Laag 5, 6 en 7 is eerder voor programmeurs en developers

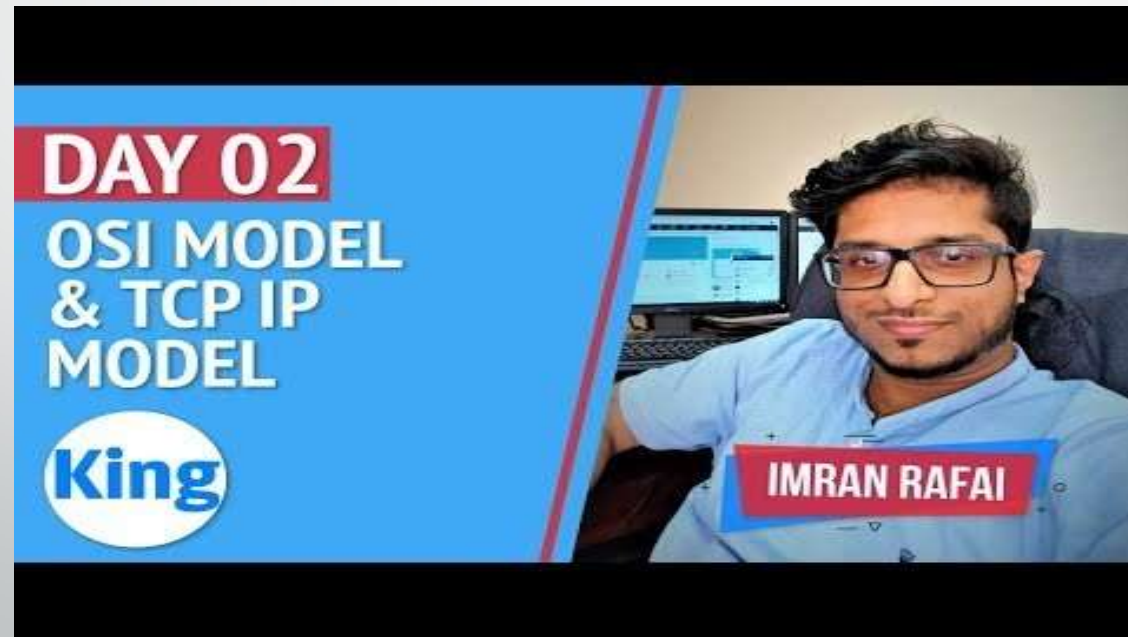
# OSI & TCP/IP model

Development van TCP/IP-model geschiedenis



8 juni 2011, De eerste wereld IPv6 dag, vele websites en ISPs rond de wereld, inclusief Google, Facebook en Yahoo! nemen samen met meer dan 1000 andere bedrijven deel aan de wereldwijde trial van IPv6.

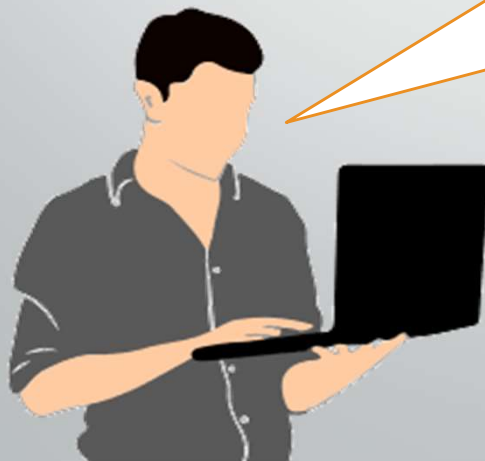
# *OSI & TCP/IP model*





# *Protocollen*

We gaan een aantal protocollen overlopen die belangrijk zijn in de netwerkklassen...



Het is ook belangrijk dat je weet op welke laag van het TCP/IP-model deze zich bevinden !!

## *OSI & TCP/IP model*

- ➔ DNS = Domain Name System
  - ✓ Vertaalt IP-adressen in naamgeving en andersom
- ➔ DHCP = Dynamic Host Configuration Protocol
  - ✓ Kent adressen toe aan client workstations als ze opstarten
  - ✓ Laat toe om adressen te hergebruiken wanneer ze niet meer in gebruik zijn

## *OSI & TCP/IP model*

➔ BOOTP = Bootstrap Protocol

- ✓ Laat een diskless workstation toe om het volgende te vinden:
  - Eigen IP-adres
  - IP-adres van BOOTP Server op het netwerk
  - File die ingeladen moet worden in memory om machine te booten
- ✓ BOOTP wordt onderdrukt als DHCP actief is

## *OSI & TCP/IP model*

- ➔ SMTP = Simple Mail Transfer Protocol
  - ✓ Verantwoordelijk voor versturen van mails (client → server, server → server)
- ➔ POP = Post Office Protocol
  - ✓ Haalt mails binnen van mailserver (synchronisatie)
- ➔ IMAP = Internet Message Protocol
  - ✓ Zorgt dat clients toegang krijgen tot mails op de mailserver

## *OSI & TCP/IP model*

FUTURE-PROOF

PEOPLE-CENTRIC

Application Layer

### ➔ FTP = File Transfer Protocol

- ✓ Zorgt dat een gebruiker op 1 host toegang krijgt tot bestanden van een andere host over het netwerk en deze kan transfereren
- ✓ Betrouwbaar, connectie-georiënteerd file delivery protocol (met Ack's)

### ➔ TFTP = Trivial File Transfer Protocol

- ✓ Simpel, connectieloos, best-effort file delivery protocol (zonder Ack's)
- ✓ Minder overhead dan FTP

## *OSI & TCP/IP model*

FUTURE-PROOF

PEOPLE-CENTRIC

Application Layer

➞ HTTP = HyperText Transfer Protocol

- ✓ Voor uitwisselen van tekst, grafische beelden, geluid, video en andere multimediabestanden op het world wide web

## *OSI & TCP/IP model*

- ➔ UDP = User Datagram Protocol
  - ✓ Laat een lopend proces toe op een host om pakketten te sturen naar een lopend proces op een andere host
- ➔ TCP = Transmission Control Protocol
  - ✓ Idem als UDP, maar met Ack's !!

## *OSI & TCP/IP model*

- ➔ IP = Internet Protocol
  - ✓ Ontvangt segmenten van Transport Layer en maakt packets
  - ✓ Adresseert packets voor een end-to-end delivery over het netwerk
- ➔ NAT = Network Address Translation
  - ✓ Vertaalt IP-adressen van privaat netwerk naar globaal uniek publiek IP-adres



## *OSI & TCP/IP model*

- ➔ ICMP = Internet Control Message Protocol
  - ✓ Levert feedback van destination host aan source host over packet delivery
- ➔ EIGRP = Enhanced Interior Gateway Routing Protocol
  - ✓ Routing protocol, eigen aan Cisco
  - ✓ Gebruikt composiet metrisch, gebaseerd op bandbreedte, delay, load en betrouwbaarheid

## *OSI & TCP/IP model*

- ➔ ARP = Address Resolution Protocol
  - ✓ Levert dynamische adress mapping tussen IP-adres en hardware-adres
- ➔ PPP = Point-to-Point Protocol
  - ✓ Zorgt voor een manier om pakketten te encapsuleren voor transmissie over een seriële link

# *OSI & TCP/IP model*

FUTURE-PROOF

PEOPLE-CENTRIC

## Network Access Layer

- ➔ Ethernet
  - ✓ Definieert regels voor bedraden en signaalstandaards van Network Access Layer
- ➔ Interface Drivers
  - ✓ Levert instructies aan een toestel voor de controle van een specifieke interface op een netwerktoestel