

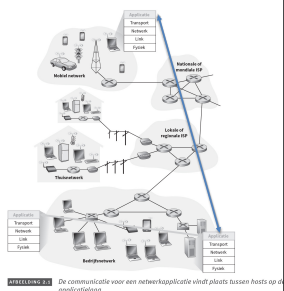
Applicatielaag



1

Applicatielaag - H2

- Structuren van netwerkkapacities
 - Client-server
 - Peer-to-peer



2

Applicatielaag

- Client-server model
 - Kenmerken van server software
 - Is een applicatie dat één bepaalde dienst levert maar verschillende clients kan afhandelen
 - Wordt automatisch geactiveerd wanneer een systeem opstart en blijft actief tijdens vele sessies
 - Draait meestal op een server
 - Kan meerdere clients op hetzelfde moment bedienen
 - Voorbeelden van server software
 - Web-server (tcp - 80), ftp-server, (tcp - 20 en 21), ...



3

Applicatielaag

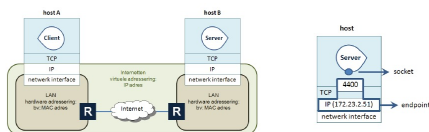
- Kenmerken van client software
 - Wordt direct door de gebruiker opgestart en voor slechts één sessie
 - Draait lokaal op de computer van de gebruiker
 - Maakt actief contact met een server
- Voorbeelden van client software
 - Firefox, FileZilla, Putty, ...



4

Applicatielaag

- Schema Client Server model
 - Op 1 computer kunnen meerdere clients / servers actief zijn
 - Hoe eenduidige communicatie verwezenlijken (via poorten/sockets)



5

Applicatielaag

- Voorbeeld van eenduidige communicatie

De communicatie tussen Client 1 en de Server wordt gekenmerkt door volgende gegevens:

- Protocol: TCP
- SP: 4400
- DP: 80
- SA: 172.23.1.101
- DA: 172.23.2.51

De communicatie tussen Client 2 en de Server wordt gekenmerkt door volgende gegevens:

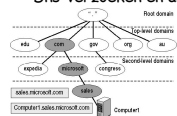
- Protocol: TCP
- SP: 4444
- DP: 80
- SA: 172.23.1.101
- DA: 172.23.2.51



6

Applicatielaag

- DNS (domain name system) - p120 - (in detail 2^{de} jaar)
 - Koppelen van IP adressen aan FQDN's (Fully Qualified Domain Name) en omgekeerd
 - Gedistribueerde en hiërarchische database
 - Opbouw van de Domain name space (hiërarchische structuur)
 - Dns-verzoeken en antwoorden gebeuren via UDP poort 53



- Root domain
- Top-level domain
- Second-level domain
- Hosts of subdomain

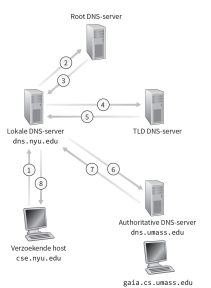
Root servers
TLD servers
SLD of authoritative servers



7

Applicatielaag

- Werking van het dns protocol
 - Recursief zoeken (1 en 8)
 - Iteratief zoeken (2 tot 7)



<https://www.youtube.com/watch?v=pkvaTUJ5F-Y>

INTERACTIE 3.3 Interactie van de verschillende dns-servers



8

Applicatielaag

- Een aantal DNS-records
 - SOA record
 - Start of authority
 - bevat een TTL waarde (verschillend van TTL bij IPv4 datagram)
 - NS record
 - A en AAAA records
 - CNAME record
 - MX record



9

Applicatielaag

- HTTP (hypertext transfer protocol) - p92 - (in detail 2^{de} jaar)
 - Communicatie tussen een webserver en webclient
 - Via TCP poort 80
 - Er wordt gewerkt via een URL (bvb: <http://www.vives.be>)
 - Niet veilig (leesbaar verstuurd)
 - Non-persistente en persistente verbindingen (bij HTTP)
 - Per object op de webpagina één nieuwe tcp connectie
=> non-persistente verbinding
 - Alle objecten van een webpagina over één tcp connectie
=> persistente verbinding



10

Applicatielaag

– HTTP verzoek en

```
GET /somedir/page.html HTTP/1.1
Host: www.someschool.edu
Connection: close
User-agent: Mozilla/5.0
Accept-language: fr
```

– HTTP antwoord

```
HTTP/1.1 200 OK Connection: close
Date: Tue, 18 Aug 2015 15:44:04 GMT
Server: Apache/2.2.3 (Ubuntu)
Last-Modified: Tue, 18 Aug 2015 15:11:03 GMT
Content-Length: 6821
Content-Type: text/html
(gegevens gegevens gegevens gegevens gegevens ...)
```



11

Applicatielaag

- 200 OK: Verzoek is uitgevoerd en de informatie is verzonden in een antwoordbericht.
 - 301 Moved Permanently: Het opgevraagde object is permanent verplaatst. De nieuwe URL kun je vinden in de headerregel Location: in het antwoordbericht. De clientsoftware zal de nieuwe URL vervolgens automatisch opvragen.
 - 400 Bad Request: Dit is een algemene foutcode die gebruikt wordt wanneer de server het verzoek niet kon interpreteren.
 - 404 Not Found: Het opgevraagde document is niet aanwezig op deze server.
 - 505 HTTP Version Not Supported: De versie van het opgevraagde HTTP-protocol wordt niet door de server ondersteund.
- https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_HTTP_status_codes
- Cookies - interactie gebruikers en http-servers
 - De http-server houdt geen status informatie bij
 - Content aanbieden op basis van identiteit -> cookies gebruiken



12

Applicatielaag

- De conditional GET
 - De tijdelijke internetfiles / cache up to date houden

```

HTTP/1.1 200 OK
Date: Sat, 3 Oct 2015 15:39:29
Server: Apache/1.3.3.6 (Ubuntu)
Last-Modified: Wed, 9 Sep 2015 09:23:24
Content-Type: image/gif
Content-Length: 1024
Cache-Control: max-age=3600
Expires: Sat, 3 Oct 2015 16:39:29
(gegevens gegevens gegevens gegevens gegevens ...)

GET /fruit/kiwi.gif HTTP/1.1
Host: www.exotiquecuisine.com
If-Modified-Since: Wed, 9 Sep 2015 09:23:24

```

Webpagina uit de cache



13

Applicatielaag

- HTTPS (hypertext transport protocol secure)
 - Via TCP poort 443
 - Er wordt gewerkt via een URL (bvb: <https://toledo.kuleuven.be>)
 - De data wordt versleuteld
- FTP (file transfer protocol) - extra notities in de les
 - Via TCP poort 21 (besturingskanaal)
 - Actieve FTP via poort 20 (datakanaal)
 - Passieve FTP via poort > 1023 (datakanaal)
 - Uitwisselen van bestanden
 - Niet veilig (leesbaar verstuurd)



14

Applicatielaag

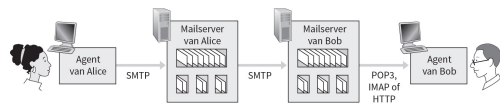
- E-mail - p110
 - SMTP (simple mail transfer protocol)
 - Versturen van e-mail
 - Via TCP poort 25
 - POP3 (post office protocol versie 3)
 - Ontvangen via e-mail
 - Via TCP poort 110
 - IMAP (internet mail access protocol)
 - Ontvangen van e-mail
 - Via TCP poort 143



15

Applicatielaag

- Werking van e-mail - extra notities in les



AFBEELDING 2.16 E-mailprotocollen en de bijbehorende communicerende entiteiten

