Theorie week 5 – Computernetwerken & Internet

Deze week werk je verder aan leerdoel 4 dat is beschreven in de cursushandleiding.

Je gaat deze les de basis leren van computernetwerken. Je leert:

- uit welke abstractielagen een netwerk (en het netwerkverkeer) is opgebouwd;
- hoe onderscheid wordt gemaakt tussen LAN en WAN verkeer;
- hoe onderscheid wordt gemaakt tussen verschillende servers;
- hoe een simpel LAN is opgebouwd.
- leren hoe toepassingen vanuit de applicatielaag met behulp van TCP/IP kunnen communiceren;
- enkele van deze toepassingen bestuderen: e-mail, world wide web en DNS.

Studiemateriaal week 5

De theorie die je deze week moet bestuderen kun je vinden in de volgende paragrafen van je boek[1]:

15	Computernetwerken
15.1	Ontwikkeling van computernetwerken
15.2	Algemene begrippen en principes
15.3	Ethernet
15.4	Draadloze netwerken
15.5	TCP/IP-gebaseerde netwerken
18	Internet
18.1	Internet en intranet
18.2	Core en edge
18.3	Internetdiensten
18.4	DNS
18.5	Routing
18.6	E-mail
18.7	World wide web
18.8	Security

[1] Leo van Moergestel. *Computersystemen en embedded systemen*. 4de ed. Boom, 2016. ISBN: 9-789058-754233.

Verdieping week 5

Het boek beschrijft dat ethernet oorspronkelijk Manchester encoding gebruikte, maar laat een beschrijving van de nieuwe modulatiemethoden achterwege. Manchester encoding wordt niet meer gebruikt. Wat nu veel wordt gebruikt is PAM (Pulse Amplitude Modulatie). De 1000BASE-T standaard gebruikt bijvoorbeeld TCM+PAM5 codering. Beschrijf hoe PAM5 werkt en teken de bitreeks 0b1011110110.

De uitrol van IPv6 is aan de gang maar verloopt langzaam. Zoek uit hoe snel IPv6 in Nederland wordt uitgerold.

Wifi beveiliging is een belangrijk onderwerp, gezien bijna elk huis (en bedrijf) wel over een wifi verbinding beschikt. Mocht er iemand verbinding maken met dit netwerk dan heeft diegene ook toegang tot alle netwerkapparaten op dit netwerk, wat een groot beveiliginsrisico is. Het boek beschrijft in paragraaf 15.4 dat de WPA wifi beveiliging onveilig is gebleken. Ondertussen is echter WPA2 ook al onveilig gebleken, en zoals elke grote beveiligingsbug betaamt heeft het zijn eigen naam gekregen: “KRACK”[2]. Sinds deze bug is de ontwikkeling van WPA3 in een snelvaart gekomen en heeft de WiFi-Alliance deze vrijgegeven op 25 Juni 2018 [3]! Nu is het wachten totdat de fabrikanten dit in de producten gaan stoppen.

Er is nog een probleem dat niet met WEP/WPA/WPA2 heeft te maken. Het Wifi Protected Setup (WPS) systeem is bedacht om het opzetten van een wifi-netwerk thuis gemakkelijker te maken. Dit systeem heeft echter ook een groot nadeel en als dit aan staat (wat standaard het geval is bij consumentenrouters) kan binnen een paar uur netwerk toegang verkregen worden. Zoek op wat deze “feature” is en waarom het eigenlijk niet verstandig is dit te gebruiken.

Het boek heeft het over 802.11(abgn) wifi-standaarden. Ondertussen in 802.11ac de laatste en snelste standaard. Wat is het verschil met 802.11n?

Eind 2019 komt, naar verwachting, een nog snellere wifi-standaard 802.11ax beschikbaar. Wat zijn de verschillen met 802.11ac?

[2] Zie https://www.krackattacks.com voor meer informatie.

[3] Zie https://www.wi-fi.org/news-events/newsroom/wi-fi-alliance-introduces-wi-fi-certified-wpa3-security

Opgaven week 5

5.1 Welk type netwerk heeft de Hogeschool Rotterdam volgens de indeling gegeven in paragraaf 15.2.1.

5.2 Figuur 15.4 laat zien dat “Ethernet Hardware” op de fysieke laag ligt, en “Ethernet Protocol” op de datalink laag. Leg het verschil uit tussen de twee.

5.3 In computernetwerken hebben we het vaak over hosts, clients en servers.

A Als je een webpagina bezoekt op je laptop, wie is dan de host, client en/of server?

B Wanneer je op je telefoon chat met iemand, wie is dan de host, client en/of server?

5.4 Data encapsulation maakt abstractie mogelijk, zoals in figuur 15.5 is te zien. Wel kan het veel overhead geven. Gegeven is dat de IP-header 24 bytes, de Ethernet-header 18 bytes en de Ethernet-CRC 4 bytes lang zijn.

A De payload van een TCP segment is 256 bytes. De TCP header is 24 bytes. Wat is dan de overhead op de werkelijk te versturen data?

B De header van een UDP segment is 8 bytes. Wat zou de overhead zijn als UDP wordt gebruikt en de payload ook 256 bytes is?

5.5 Wat is een octet?

5.6 Paragraaf 15.3.2. beschrijft een netwerk gebaseerd op een hub.

A Welke netwerktopologie heeft het netwerk uit figuur 15.9?

B Op welke laag of lagen van figuur 15.4 bevindt de hub zich?

C Stel je verbindt meerdere netwerkapparaten aan een hub. Jouw doel is om jouw pc ook te verbinden, en de datapakketten die tussen verschillende apparaten worden verzonden te ’sniffen’ (afluisteren). Welk type hub kun je dan het beste gebruiken?

5.7 Een wifi-router bestaat vaak uit een wifi-accesspoint en een switch. Op welke laag zou de switch werken in zo'n router? (Figuur 15.11)

5.8 Figuur 15.25 en 15.26 laten de TCP en UDP header zien. TCP heeft een "sequence number" en "acknowlegdement number" maar UDP niet.

A Kun je bedenken waarom TCP deze nummers heeft?

B Wat is dan het nut van UDP?

5.9 Als jouw telefoon verbind met een wifinetwerk moet het een IP-adres gebruiken. Hoe wordt er voor gezorgd dat dit IP-adres niet hetzelfde is als een ander apparaat op het netwerk?

5.10

A Hoeveel IPv4 adressen zijn er?

B Hoe lost NAT (Network Address Translation) deze beperking op?

C Welke IP-adressen mogen worden gebruikt voor lokale netwerken? Gebruik de IP-adres/masker notatie.

5.11 In een ethernetframe zitten twee MAC-adressen: het source address en het destination address. Stel jouw pc thuis (in Nederland) maakt verbinding met een webserver in de VS. Jouw pc verstuurt een ethernetframe.

A Welk destination address staat in dit frame (bestemd voor de webserver in de VS)?

B Welk source address staat in dit frame.

C Waar komt het netmasker bij kijken in dit voorbeeld?

In dit ethernetframe bevindt zich een IP-packet. In dit IP-packet zitten twee IP-adressen: het source address en het destination address. Stel jouw pc thuis (in Nederland) maakt verbinding met een webserver in de VS. Jouw pc verstuurt een ethernetframe met daarin een IP-packet.

D Welk destination address staat in dit packet (bestemd voor de webserver in de VS)?

E Welk source address staat in dit packet.

F Waar komt NAT (Network Address Translation) bij kijken in dit voorbeeld?

5.12 Een pc met IP-adres 192.168.10.20 opent twee verbindingen naar een FTP-server met IP-adres 192.168.10.30. Er worden twee bestanden parallel gedownload van de server. Hoe maakt de FTP-server dan onderscheid tussen de twee verschillende verbindingen?

5.13 **A** Wat is een socket?

B Stel drie pc's verbinden met, en sturen bestanden heen en weer via FTP naar, een FTP-server. Hoeveel sockets moeten hiervoor in totaal worden aangemaakt op de server?

5.14 Wij gaan een (W)LAN opzetten. Dit (W)LAN heeft zowel draadloze als bedraade verbindingen en wij weten dat er maximaal 13 apparaten verbinding zullen maken: laptops, telefoons, smart apparaten, computers etc.

A Kies een te gebruiken subnet (IP en masker) voor jouw (W)LAN.

B Kies een IP-adres voor de router (gateway).

C Welke IP-adressen mag de DHCP-server toekennen?

D Welk type wifi (802.11xx) moet jouw router ondersteunen, en waarom?

E Kies een beveilingsmethode voor de wifi-verbinding, verklaar je keuze.

F Teken nu jouw netwerk bestaande uit de router en 4 apparaten. Geef duidelijk aan welke IP-adressen zijn toegekend en welke verbinding naar de router wordt gebruikt.

5.15 Hoe noemen we een lokaal netwerk dat *niet* is verbonden met het internet?

5.16 Bevindt een webserver zich in of buiten de 'core' van het internet? Verklaar je antwoord.

5.17 Het ISO/OSI-model wordt gebruikt om de vele communicatieprotocollen in te delen in een aantal lagen.

A In welke laag van het ISO/OSI-model bevindt het IP-protocol zich?

B In welke laag van het ISO/OSI-model bevindt het FTP-protocol zich?

5.18 In het boek wordt gesproken over domeinnamen.

A Wat is een domeinnaam?

B Hoe weet een computer het IP-adres achter een domeinnaam?

C Kunnen meerdere domeinnamen gekoppeld zijn aan een IP-adres?

D Kunnen meerdere IP-adressen gekoppeld zijn aan een domeinnaam?

5.19 Een DNS-server kan caching toepassen. Combinaties van een domeinnaam aan een IP-adres van buiten het eigen domein worden dan bewaard.

A Waarom wordt caching toegepast?

B Waarom hebben de opgeslagen combinaties van domeinnaam en IP-adres een beperkte levensduur?

5.20 Het WWW is een medium om informatie te delen. Het is opgebouwd uit servers en clients die ermee verbinden.

A Hoe noem je in dit geval het clientprogramma?

B Hoe noem je in dit geval het serverprogramma?

5.21 Je kunt via webmail je schoolmail benaderen.

A Van welk protocol maak je gebruik als je jouw schoolmail leest via webmail?

B Met welk protocol wordt je mail verstuurd als je via webmail een mail verstuurd?

5.22 Dynamische webpagina's kunnen gebruik maken van server-side code en client-side code.

A Is het voor een dynamische webpagina *noodzakelijk* om client-side code te gebruiken?

B Wat is het voordeel van client-side code ten opzichte van server-side code?

5.23 Wat is het voordeel van het toepassen van IPSec ten opzichte van encryptie op applicatieniveau?