

Tentamen Computernetwerken (IN2605)

26 juni 2008, 14:00 – 17:00 uur

N.B.: Dit tentamen bestaat uit 30 opgaven
Totaal aantal bladzijden: 12

Algemeen:

- I. Het gebruik van boeken en aantekeningen is het tijdens het tentamen **niet** toegestaan
- II. Rekenmachines zijn toegestaan bij dit tentamen
- III. Voor elke opgave worden 4 mogelijke antwoorden gegeven
- IV. Elke opgave heeft slechts 1 correct antwoord
- V. Mogelijke antwoorden zijn alfabetisch of numeriek gesorteerd

Aanwijzingen bij het invullen van de antwoordformulieren:

- Vul het antwoordformulier in met potlood (uitgummen mag) of pen (beslist geen rode pen gebruiken en geen doorhalingen).
 - Vergeet niet uw naam, studierichting en studienummer in te vullen.
 - Vul uw studienummer ook in streepjes in en controleer of u dit goed gedaan hebt.
 - Schrijf in het gedeelte tussen de dikke zwarte strepen niet buiten de hokjes.
-

De waardering voor het tentamen is:

Aantal correcte antwoorden	cijfer
0 t/m 8	1
9, 10	2
11, 12	3
13,14,15	4
16,17,18	5
19,20,21	6
22,23,24	7
25,26	8
27,28	9
29,30	10

Opgave 1

Welke uitspraak over RTP (Real-Time Transport Protocol) is juist?

- a. RTP gebruikt RTCP als transportprotocol
- b. RTP maakt gebruik van het verbindingsgerichte transportprotocol TCP
- c. RTP maakt gebruik van het verbindingsloze transportprotocol UDP
- d. RTP is een transportprotocol en heeft geen ander transportprotocol nodig

Opgave 2

De meeste netwerken zijn ontworpen overeenkomstig een reeks functionele lagen. Beschouw de volgende uitspraken over dit soort gelaagde netwerk architecturen:

- I. De wijze waarop bits worden voorgesteld door signalen wordt bepaald door de onderste lagen: de data link laag en de fysieke laag.
- II. Het bepalen van het te volgen pad door het netwerk gebeurt in de transport laag.

Welk van deze beweringen is juist?

- a. alleen I
- b. alleen II
- c. I en II
- d. geen van beide

Opgave 3

Er zijn verschillende methoden bedacht om het probleem van het dreigende tekort aan IP adressen (tijdelijk) uit te stellen, zoals het gebruik van een NAT (Network Address Translation). Beschouw hierover de volgende uitspraken:

- I. Met een NAT kan een compleet bedrijf 1 IP adres gebruiken voor Internet verkeer.
- II. Door NAT gebruik is een lokaal IP adres niet meer globaal uniek en kan binnen meerdere sub-netwerken voorkomen.

Welk van deze beweringen is juist?

- a. alleen I
- b. alleen II
- c. I en II
- d. geen van beide

Opgave 4

Manchester codering is een methode om frames te versturen via de fysieke laag. Welk van de volgende uitspraken over de DIX Ethernet frame structuur is juist:

- a. Manchester codering gebruikt directe binaire codering waarbij +0.85V en -0.85V respectievelijk een logische "1" en logische "0" representeert.
- b. DIX Ethernet gebruikt Manchester codering wegens de hoge bandbreedte efficiëntie.
- c. Manchester codering van een bijzonder bitpatroon wordt gebruikt voor klok synchronisatie
- d. Manchester codering zorgt dat bij de ontvanger geen buffer overflow kan optreden.

Opgave 5

Welk van de volgende eigenschappen mag **niet** gelden voor een veilige hashing functie? (De hashingfunctie wordt hier aangeduid met MD voor Message Digest, de plaintext wordt aangegeven door P)

- a. Bij gegeven P is MD(P) gemakkelijk te bepalen
- b. Bij gegeven MD(P) is P gemakkelijk te bepalen
- c. Bij gegeven P is het niet doenlijk P' te vinden, zodat geldt $MD(P)=MD(P')$
- d. Een verandering van 1 bit in P veroorzaakt gemiddeld een verandering in de helft van de bits van MD(P)

Opgave 6

Welke van de volgende uitspraken over de functie van public-key algoritmen is juist?

- a. Deze zijn alleen geschikt om geheime sleutels uit te wisselen
- b. Deze zijn alleen geschikt om de echtheid (Authenticity) van een bericht te kunnen vaststellen
- c. Deze zijn alleen geschikt om de vertrouwelijkheid (Confidentiality) van een bericht te beschermen
- d. Deze zijn geschikt om de echtheid van een bericht te kunnen vaststellen en de vertrouwelijkheid te beschermen

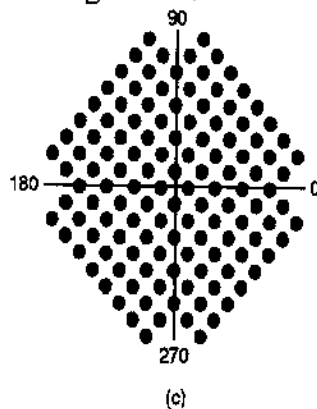
Opgave 7

Om de capaciteit van Ethernet te vergroten kan ondermeer gebruik worden gemaakt van hubs en switches. Welke van de volgende uitspraken over een hub is juist?

- a. Er wordt gebruik gemaakt van ten hoogste 1 "collision domain".
- b. Voor botsing detectie implementeert de hub het CSMA/CD mechanisme.
- c. Met time domain reflectometry wordt de echo aan kabeleinden onderdrukt.
- d. Hiermee kan de kabellengte willekeurig worden verlengt.

Opgave 8

Stel we gebruiken een telefoonlijn met modems waarbij het hier afgebeelde constellatiediagram wordt gebruikt.



Welke vormen van modulatie worden hier toegepast?

- a. Hier is sprake van frequentie modulatie
- b. Hier is sprake van fase modulatie
- c. Hier is sprake van amplitude modulatie en frequentie modulatie
- d. Hier is sprake van amplitude modulatie en fase modulatie

Opgave 9

Stel we gebruiken het modem van de vorige opgave voor datatransmissie. Hoe groot moet de (afgeronde) seinsnelheid (signal rate) van het modem zijn om hiermee een transmissiesnelheid van 38400 bit/s te halen?

- a. 300 baud
- b. 5486 baud
- c. 4,915 Mbaud
- d. Geen van de bovenstaande mogelijkheden is juist

Opgave 10

Stel we gebruiken een modem met 64 signaalniveaus. Als we de bandbreedte van de telefoonlijn op 3000 Hz stellen, wat moet dan de minimale Signaal/Ruis verhouding (uitgedrukt in dB) zijn om een bitsnelheid van 38400 bit/s te kunnen halen? Uw antwoord past in het interval:

- a. minder dan 1 dB
- b. tussen de 1 en 100 dB
- c. tussen de 100 en 10^6 dB
- d. meer dan 10^6 dB

Opgave 11

Gegeven een kanaal met een bandbreedte van 4000 Hz. Men wil dit kanaal gebruiken voor de overdracht van data. De signaal/ruisverhouding op dit kanaal bedraagt 27 dB. Hoeveel signaaltoestanden kunnen er maximaal zinvol gebruikt worden? Uw antwoord past in het interval:

- a. 5 of minder
- b. tussen de 6 en 25
- c. tussen de 26 en 50
- d. meer dan 50

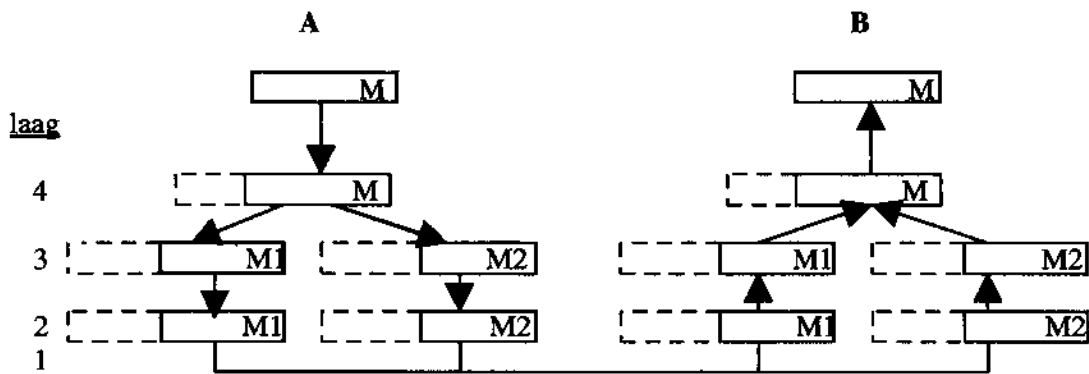
Opgave 12

Men wil de volgende bitreeks verzenden: 1 0 1 0 1 0 1. De CRC wordt berekend met behulp van de volgende generatorpolynoom: $G(x) = x^4 + x + 1$
Hoe ziet het te verzenden bericht inclusief de CRC eruit ?

- a. 101010110011
- b. 10101010011
- c. 1010101101
- d. Geen van de bovenstaande mogelijkheden is juist

Opgave 13

Het volgende plaatje geeft het overbrengen van een bericht door een gelaagd netwerk weer. De rechthoekjes representeren de PDU's (Protocol Data Units) die door de betreffende laag worden uitgewisseld. De headers zijn in het plaatje niet ingevuld. De lagen zijn van beneden naar boven genummerd van 1 t/m 4. Aan laag 4 wordt een bericht M aangeboden. Via het netwerk wordt het bericht M overgebracht van proces A naar proces B. De omvang van het bericht is zodanig dat laag 3 deze niet in één keer kan verwerken vandaar dat hier een splitsing optreedt.



Als met h_x de door laag x toegevoegde header wordt bedoeld, hoe ziet dan in het plaatje de correct ingevulde laag 3 aan de kant van A eruit?

- a. $|h_3h_4| M1 | \quad |h_3h_4| M2 |$
- b. $|h_3h_4| M1 | \quad |h_3| M2 |$
- c. $|h_3h_4| M1 | \quad |h_4| M2 |$
- d. $|h_4h_3| M1 | \quad |h_3| M2 |$

Opgave 14

Voor computeranimatie dienen 50 beelden per seconde overgezonden te worden. Elk beeld bestaat uit 1920×1080 beeldpunten. Er kunnen per beeldpunt 256 grijsstinten weergegeven worden. Hoeveel bedraagt de over te dragen ruwe datastroom uitgedrukt in Mbit/s?

- a. 90 Mbit/s of minder
- b. tussen de 90 en 500 Mbit/s
- c. tussen de 500 en 900 Mbit/s
- d. meer dan 900 Mbit/s

Opgave 15



Voorgaande figuur laat gedurende een tijdsinterval van 0.01 seconde het signaal S zien waarmee een bepaald bitpatroon verzonden wordt. Er wordt hierbij gebruik gemaakt van 4 mogelijke signaalniveaus om bits te encodieren. Wat is hier de transmissiesnelheid (bit rate)?

- a. 400 bits/sec
- b. 1600 bits/sec
- c. 3200 bits/sec
- d. Geen van de bovenstaande mogelijkheden is juist

Opgave 16

Gegeven een 9-bits code waarin 3 geldige codewoorden. De geldige code woorden zijn: 111000111, 000111000, 000000111. Fouten van hoeveel bits zijn met deze code te corrigeren?

- a. 1
- b. 1 en 2
- c. 1 tot en met 3
- d. Geen van de bovenstaande mogelijkheden is juist

Opgave 17

Voor welk van de onderstaande diensten is een verbindingsloos transportprotocol via het Internet het meest geschikt?

- a. E-Commerce
- b. Digitale telefonie
- c. Bestands overdracht via Peer-to-Peer
- d. Bestands overdracht via FTP protocol

Opgave 18

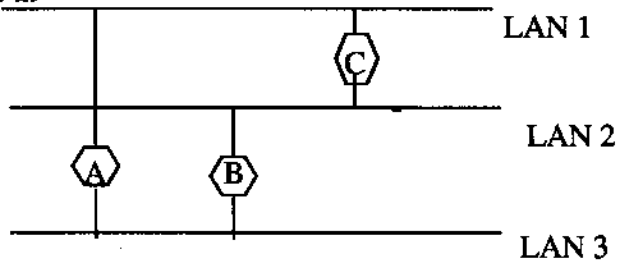
Een aspect waarmee in ieder netwerk rekening moet worden gehouden is congestie beheering (congestion control) en transmissie fouten. Beschouw hierover de volgende uitspraken:

- I TCP gebruikt voor congestie beheersing een methode die is opgebouwd rond de dynamische aanpassingen van de "window size".
- II TCP neemt aan dat "transmissie timeouts" worden veroorzaakt door transmissie fouten in tussenliggende verbindingen.

Welk van deze uitspraken is juist?

- a. alleen I
- b. alleen II
- c. I en II
- d. geen van beide

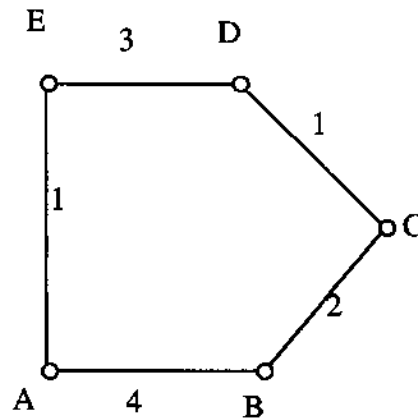
Opgave 19



Bovenstaande figuur geeft de verbindingen weer tussen 3 "spanning tree bridges" welke verschillende LAN segmenten verbindt. Op welke laag wordt voorkomen dat data in dit netwerk blijft circuleren?

- Fysieke laag
- Data link laag, minus de MAC sublaag
- Medium Access Control sublaag
- Netwerk laag

Opgave 20



De "afstand" tussen twee routers wordt gemeten als de tijd (delay) nodig om een pakket van de ene router naar de andere over te brengen. In de bovenstaande figuur is de beginsituatie aangegeven zonder verkeersbelasting en geldt: De delay van A naar B is 4 en delay van A naar E is 1. Als routeringsalgoritme wordt het distance vector algoritme gebruikt. Na enige iteraties ontvangt A de volgende afstandsvectoren van B en E:

	van B	van E:
A	4	1
B	-	6
C	3	7
D	3	4
E	6	-

Hoe ziet na het verwerken van deze vectoren de afstandstabel (zonder uitgang) van A eruit?

a. node afstand

----	----
B	4
C	7
D	5
E	1

b. node afstand

----	----
B	4
C	5
D	5
E	1

c. node afstand

----	----
B	4
C	6
D	4
E	1

d. Geen van de bovenstaande mogelijkheden is juist

Opgave 21

Als een fysiek kanaal wordt gedeeld ten behoeve van verschillende gebruikers, kan men meerdere logische kanalen (subchannels) creëren door gebruik te maken van Frequency Division Multiplexing (FDM) of Time Division Multiplexing (TDM). Beschouw hierover de volgende uitspraken:

I Bij FDM maken verschillende logische kanalen afwisselend gebruik van dezelfde frequentieband.

II Bij TDM heeft ieder logisch kanaal zijn eigen vaste positie in een frame.

Welk van deze uitspraken is juist?

- a. alleen I
- b. alleen II
- c. I en II
- d. geen van beide

Opgave 22

Op een datalink is sprake van pipelining als ...

- a. beide partijen gelijktijdig kunnen zenden alsmede dat de bevestigingen op de berichten van de één kunnen worden meegezonden met de data van de ander
- b. de bandbreedte van de link zodanig is dat de transmissietijd verwaarloosbaar is ten opzichte van de propagatietijd
- c. het aantal frames in een window zodanig is dat de tijd nodig voor transmissie en overdracht van deze frames minstens zo groot is als de round-trip tijd
- d. na ieder ontvangen frame door de ontvanger een ACK gestuurd wordt. Na ontvangst van de ACK zendt de zender dan meteen weer het volgende data frame etc.

Opgave 23

Beschouw de volgende twee uitspraken over een mogelijke aanpak van fouten bij een sliding-window protocol:

- I go-back-N kost meer bandbreedte dan Selective Repeat
- II go-back-N protocollen maken vaak gebruik van NAK's

Welk van deze uitspraken is juist?

- a. alleen I
- b. alleen II
- c. I en II
- d. geen van beide

Opgave 24

In het geval van de HDLC protocol familie wordt een bepaalde techniek gebruikt om frame grenzen aan te geven. Wat gebeurt er in de HDLC ontvanger indien er vijf opeenvolgende "1"en worden ontvangen en daaropvolgend een "0"?

- a. Er vindt bit stuffing plaats
- b. Frame grenzen bevatten zes opeenvolgende "1"en, er gebeurt niets bijzonders
- c. De laatste "0" wordt verwijderd
- d. Er wordt getest of dit het einde van het frame is

Opgave 25

Beschouw de volgende uitspraken over netwerk architecturen.

- I Een netwerk architectuur is een verzameling functionele lagen en protocollen (procedures) die de functies van het netwerk bepalen.
- II Adressering, error control, flow control en multiplexing kunnen alle vier in elke laag van een netwerk architectuur terugkomen.

Welk van deze uitspraken is juist?

- a. alleen I
- b. alleen II
- c. I en II
- d. geen van beide

Opgave 26

Beschouw de volgende uitspraken:

- I De diensten van laag N zijn de verzameling acties die laag N (waar nodig met behulp van de lagen daar onder) kan uitvoeren voor laag N+1
- II Een protocol is een verzameling regels die het communicatie gedrag bepaalt tussen **ten hoogste** twee entiteiten

Welk van deze uitspraken is juist?

- a. alleen I
- b. alleen II
- c. I en II
- d. geen van beide

Opgave 27

Beschouw de volgende uitspraken over het gebruik van een NAT (Network Address Translation):

- I. Met een NAT wordt het verbindings type omgezet naar een circuit geschakeld model.
- II. NAT gebruik is een schending van de meest fundamentele regel van protocol gelaagdheid, laag k mag geen aannames doen over laag $k+1$.

Welk van deze beweringen is juist?

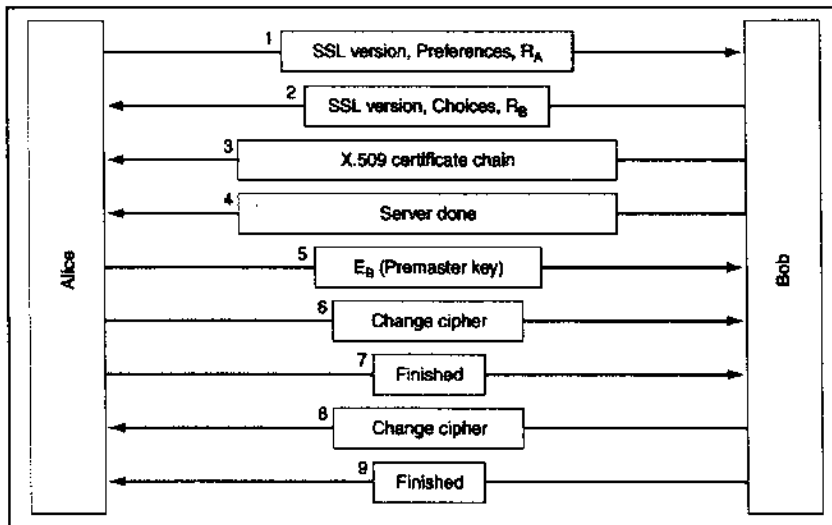
- a. alleen I
- b. alleen II
- c. I en II
- d. geen van beide

Opgave 28

Welke uitspraak over de "methode van Tomlinson" binnen TCP is **onjuist**?

- a. Creert een verboden gebied voor volgnummers van TPDU's
- b. Heeft een tijds klok nodig voor correcte werking
- c. Produceert TPDU's met unieke afzender en volgnummer combinaties
- d. Zorgt dat volgnummers van TPDU's langdurig geldig blijven

Opgave 29



Binnen Internet wordt vaak gebruik gemaakt van de Secure Socket Layer (SSL). Het diagram hiervoor geeft het onderdeel weer dat zorgt voor het opbouwen van een veilige verbinding. Deze verbinding wordt opgebouwd tussen Alice en Bob. Beschouw de volgende uitspraken over dit diagram:

- R_A en R_B zijn zogenaamde nonces. Dit zijn de **publieke sleutels** van Alice en Bob welke gebruikt worden binnen het challenge-respons mechanisme.
- Bob heeft na stap 5 nog *geen* zekerheid over met wie hij communiceert.

Welk van deze beweringen is juist?

- alleen I
- alleen II
- I en II
- geen van beide

Opgave 30

Binnen het World Wide Web wordt veelvuldig gebruik gemaakt van cookies. Welke uitspraak over cookies is **onjuist**?

- Bij iedere herhaalde aanroep van de server wordt een cookie opnieuw naar de server gestuurd (geen caching)
- Cookies hebben een ingebouwd mechanisme zodat samenwerkende websites een gebruiker niet kunnen volgen
- De gebruiker kan door manipulatie van cookies een server misleiden
- De server bepaalt wat in het data veld van een cookie wordt bewaard

EINDE TENTAMEN