

Tentamen Computernetwerken (IN2605)

21 augustus 2009, 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

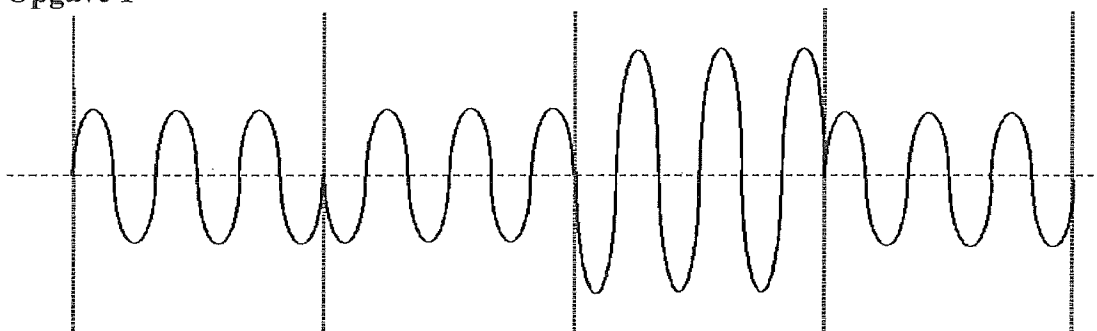
Aanwijzingen bij het invullen van de antwoordformulieren:

- 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



In het bovenstaande figuur is een draaggolf weergegeven (sine wave carrier) voor overdracht van een digitaal signaal. Welke uitspraak over het bovenstaande figuur is juist?

- a. Er is louter amplitude modulatie gebruikt
- b. Er is louter frequentie modulatie gebruikt
- c. Er is louter fase modulatie gebruikt
- d. Er is een combinatie van modulaties gebruikt

Opgave 2

Welke uitspraak over het ALOHA protocol is juist?

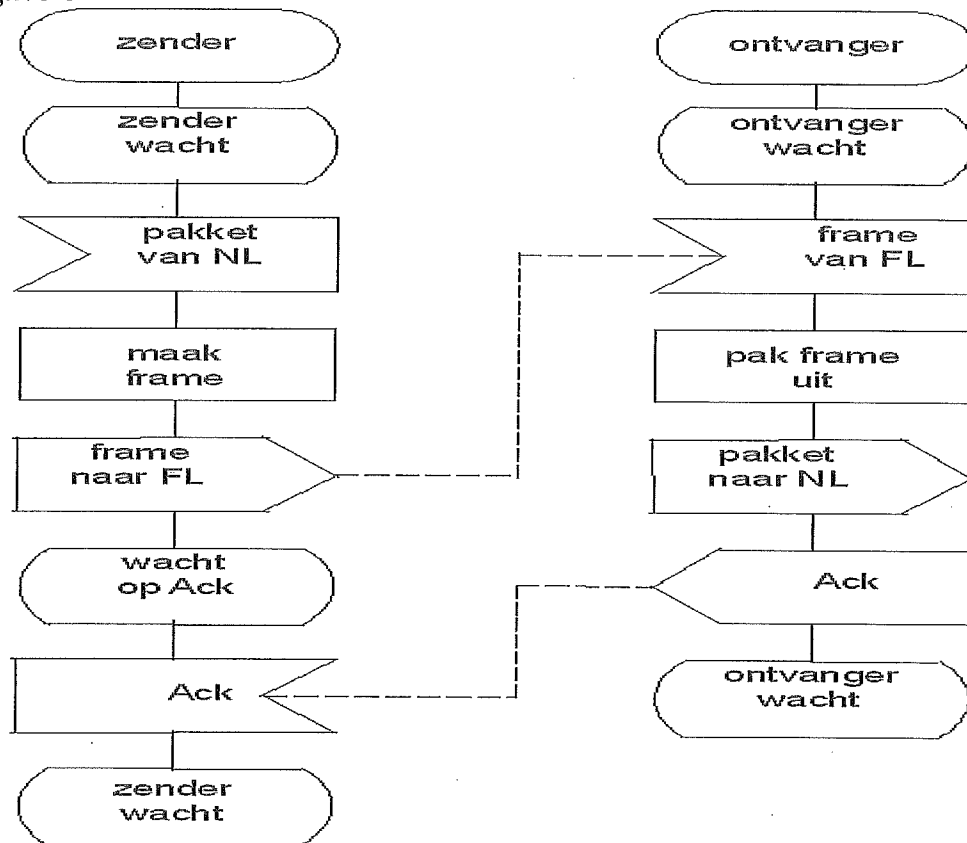
- a. Is er een botsing op het kanaal opgetreden dan wordt er 1 keer de “frametijd” gewacht en wordt het bij de botsing betrokken frame opnieuw verzonden
- b. Is er een botsing op het kanaal opgetreden dan wordt er 2 maal de “frametijd” gewacht en het bij de botsing betrokken frame opnieuw verzonden
- c. Is er een botsing op het kanaal opgetreden dan worden na een willekeurig getrokken tijd de bij de botsing betrokken frames opnieuw verzonden
- d. Is er een botsing op het kanaal opgetreden dan wordt een bepaalde tijd gewacht en het bij de botsing betrokken frame opnieuw verzonden. De wachttijd verdubbelt bij elke niet succesvolle verzend poging.

Opgave 3

Welke uitspraak over het “count-to-infinity” probleem is juist?

- a. Het versturen van een volledige route tabel gaat oneindig lang gaat duren omdat opgenomen routes steeds langer worden
- b. Het kern probleem is dat als A aan B een route geeft, dat er geen enkele wijze is waarop B te weten kan komen of B onderdeel is van deze route.
- c. Kern van het probleem is dat elke route tussen A en B via een een falende route steeds langer wordt. De route beschrijving groeit oneindig door en vult het werkgeheugen van elke router op.
- d. Geen van bovenstaande uitspraken is juist.

Opgave 4



In het bovenstaande figuur is een eenvoudig protocol weergegeven welke functioneert tussen de Fysieke Laag (FL) en de Netwerk Laag (NL). Welke uitspraak over het weergegeven protocol is juist?

- Dit protocol bevat geen fout correctie en ook geen stroombeheersing
- Dit protocol bevat zowel fout correctie als stroombeheersing
- Dit protocol bevat fout correctie en geen stroombeheersing
- Dit protocol bevat stroombeheersing en geen fout correctie

Opgave 5

Binnen Classless InterDomain Routing (CIDR) wordt een netwerk bestemming aangegeven met beginadres/ k . Hierin is k het subnet mask. Welke uitspraak over een CIDR ondersteunende router is juist?

- Meerdere hits in de routing tabel bij een inkomend pakket zijn mogelijk, de hit met de grootste waarde van k , is de juiste.
- Meerdere hits in de routing tabel bij een inkomend pakket zijn mogelijk, de hit met de kleinste waarde van k , is de juiste.
- Meerdere hits in de routing tabel bij een inkomend pakket is niet mogelijk doordat blokken met subnet mask k slechts zonder overlap worden uitgegeven.
- Meerdere hits in de routing tabel bij een inkomend pakket is niet mogelijk doordat de voorgaande CIDR router reeds het correcte omvattende blok met gelijke subnet mask met lengte $k-n$ heeft geselecteerd.

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

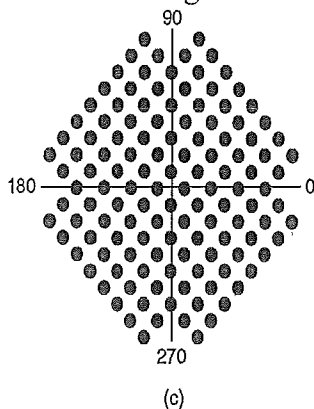
Opgave 7

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. In een hub word 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

Welk van de volgende eigenschappen maakt een hashing functie ongeschikt voor het verifiëren van de echtheid van een bericht? (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 11

Gegeven een kanaal met een bandbreedte van 8000 Hz. Men wil dit kanaal gebruiken voor de overdracht van data. De signaal/ruisverhouding op dit kanaal bedraagt 22 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

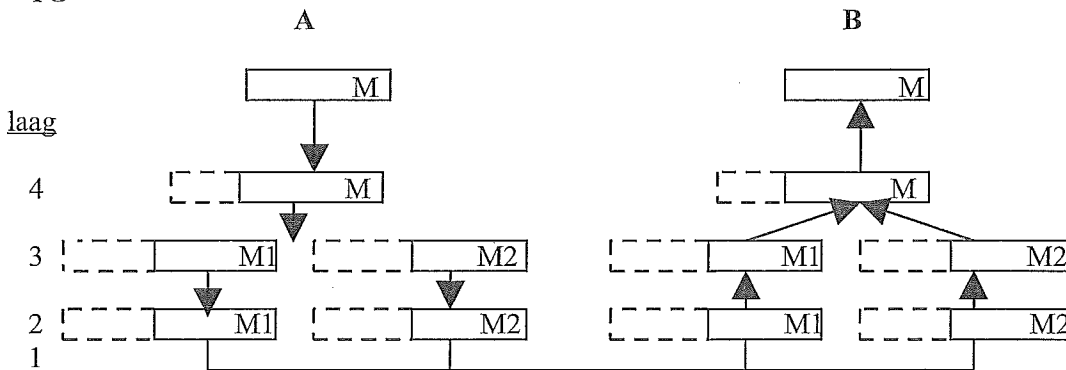
Opgave 12

Men wil de volgende bitreeks verzenden: 1 1 0 1 0 1 1 0 1 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. 11010110111110
- b. 11010110110110
- c. 1101011011101
- d. Geen van de bovenstaande mogelijkheden is juist

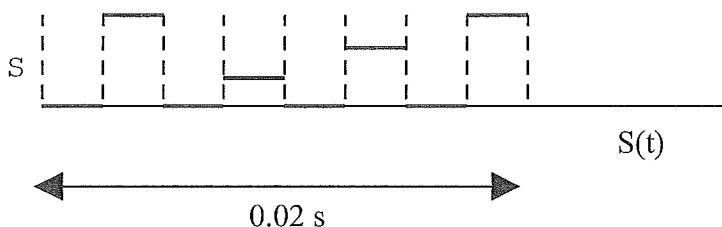
Opgave 13



Het bovenstaande 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?

- $|h_3h_4| |M_1| \quad |h_3h_4| |M_2|$
- $|h_3h_4| |M_1| \quad |h_3| \quad |M_2|$
- $|h_3h_4| |M_1| \quad |h_4| \quad |M_2|$
- $|h_4h_3| |M_1| \quad |h_3| \quad |M_2|$

Opgave 14



Voorgaande figuur laat gedurende een tijdsinterval van 0.02 seconde het signaal S zien waarmee een bepaald bitpatroon verzonden wordt. Er wordt hierbij gebruik gemaakt van 4 mogelijke signaalniveaus om bits te encoderen. Wat is hier de transmissiesnelheid (bit rate)?

- 400 bits/sec
- 800 bits/sec
- 1600 bits/sec
- Geen van de bovenstaande mogelijkheden is juist

Opgave 15

Gegeven is een Internet gebruiker welke 10 dagen lang een bestand beschikbaar stelt via zijn Internet verbinding met Bittorrent. Door congestie varieert de bandbreedte. In de vroege ochtend en overdag (20 uur lang) is de gemiddelde upload snelheid 8192 bits/sec. In de avond (4 uur lang) bedraagt de gemiddelde upload snelheid 2048 bits/sec. Het aantal downloaded bytes voor dit bestand is 350 MByte. Welke “sharing ratio” als gedefinieerd door *uploaded bytes / downloaded bytes* heeft deze gebruiker na afloop? Uw antwoord past in het interval:

- a. minder dan 1.5
- b. tussen de 1.5 en 2.1
- c. tussen de 2.1 en 2.6
- d. meer dan 2.6 ratio

Opgave 16

Gegeven een 9-bits code met 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

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

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

Opgave 18

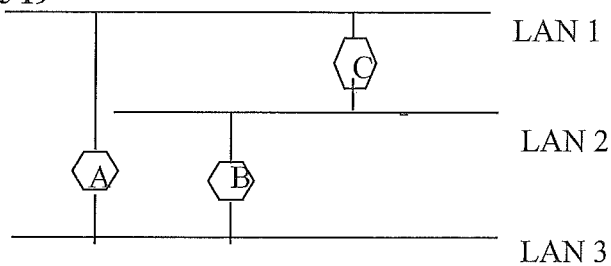
Een aspect waarmee in ieder netwerk rekening moet worden gehouden is congestie beheering (congestion control) en transmissie fouten. Beschouw hierover de volgende uitspraken:

- 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 (bit)fouten in bijvoorbeeld de fysieke laag van de tussenliggende verbindingen.

Welk van deze uitspraken is juist?

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

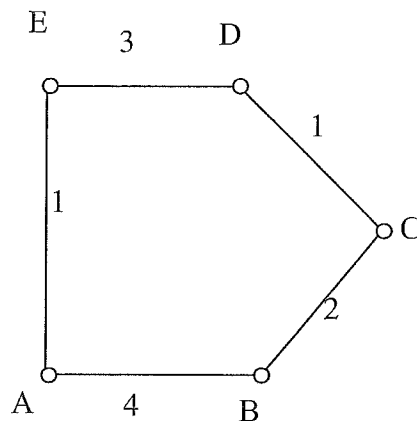
Opgave 19



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	3
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 | 5 |
| D | 5 |
| E | 1 |
- b.
- | node | afstand |
|------|---------|
| ---- | --- |
| B | 4 |
| C | 4 |
| D | 5 |
| E | 1 |
- c.
- | node | afstand |
|------|---------|
| ---- | --- |
| B | 4 |
| C | 5 |
| 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

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 bepaalt 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 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 partijen

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

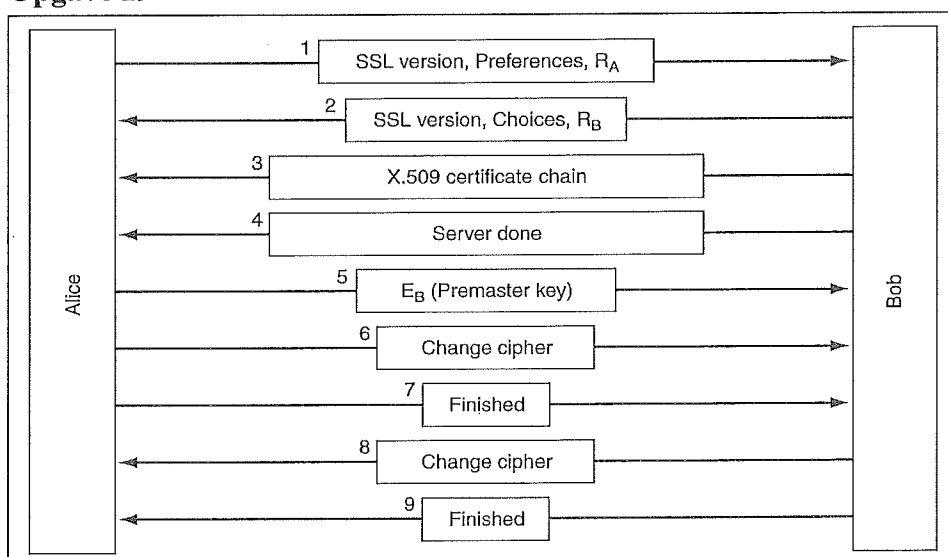
Beschouw de volgende uitspraken over een NAT(Network Address Translation):

- 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 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:

- I. 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.
- II. Bob heeft na stap 5 nog *geen* zekerheid over met wie hij communiceert.

Welk van deze beweringen is juist?

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

Opgave 30

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.

EINDE TENTAMEN