

Tentamen Computernetwerken (TI2400)

4 juli 2013, 14:00 – 17:00 uur

N.B.: Dit tentamen bestaat uit 30 opgaven
Totaal aantal bladzijden: 13

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

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

Beschouw de volgende uitspraken over IP netwerken:

- I De *IP header checksum* wordt opnieuw berekend bij elke Internet router.
- II Netwerk congestie kan worden opgelost als elke router een oneindige opslag capaciteit zou hebben om pakketten te bufferen.

Welk van deze uitspraken is juist?

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

Opgave 2

Welke uitspraak over computer veiligheid in relatie tot het lagenmodel is *geheel* correct ?

- a. Alle lagen van het OSI model zijn betrokken bij computerveiligheid
- b. Meerdere lagen van het OSI model zijn betrokken bij computerveiligheid, van datalinklaag tot applicatielaag
- c. Enkele lagen van het OSI model zijn betrokken bij computerveiligheid, van datalinklaag tot transportlaag
- d. Computerveiligheid met bijvoorbeeld technieken als authenticatie, encryptie en certificaten bevindt zich in de applicatielaag

Opgave 3

Wat is **geen** correcte bewering over het OSI referentiemodel?

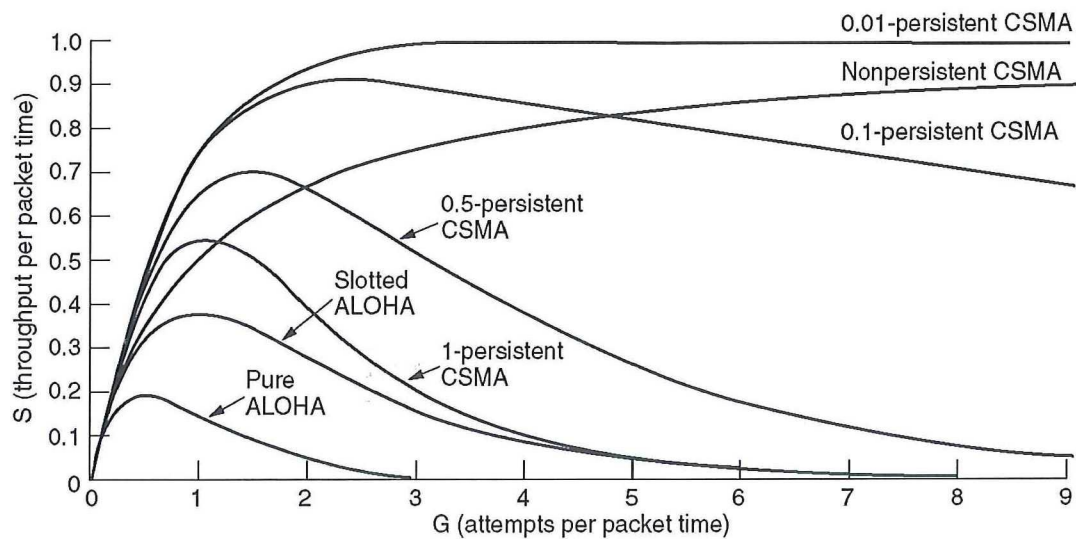
- a. De transportlaag maakt een netwerk uit losse verbindingen
- b. Foutbeheersing en stroombeheersing (flow control) kan voorkomen op laag 2 tot en met 4
- c. De fysieke laag definieert de mechanische en elektrische functies
- d. De transportlaag is altijd een full-duplex verbinding

Opgave 4

Data link protocolen gebruiken veelal *checksums* over de te verzenden data. Wat is een correcte bewering over hun positie?

- a. Deze bevindt zich in de trailer omdat dit de initiële generatie vereenvoudigd
- b. Deze bevindt zich in de header omdat eerst een controle moet plaats vinden voordat informatie gebruikt wordt voor routing
- c. Deze bevindt zich in de header omdat zo spoedig mogelijk een controle moet plaats vinden voor een mogelijke her-transmissie
- d. Deze bevindt zich in de header omdat bij de eind controle bij de ontvanger zo minder geheugen gebruikt wordt

Opgave 5



Een aantal stations genereren verkeer met een vaste framelengte volgens een Poission proces. De stations maken gebruik van een mechanisme voor tijd synchronisatie om de kwetsbare periode te verkleinen, maar controleren niet of het kanaal reeds bezet is voor verzending van een frame plaatsvindt. Wat is de maximaal haalbare link utilisatie voor dit beschreven systeem met het optimale verkeersaanbod volgens bijgevoegde figuur? Uw antwoord past in het interval:

- 20% of minder
- tussen de 20 en 30%
- tussen de 30 en 50%
- meer dan 50%

Opgave 6

Men wil de volgende bitreeks verzenden: 1 1 1 0 1. De CRC wordt berekend met behulp van de volgende generatorpolynoom: $G(x) = x^3 + x^1$
Hoe ziet het te verzenden bericht inclusief de CRC eruit ?

- 11101110
- 11101001
- 11101111
- Geen van de bovenstaande mogelijkheden is juist

Opgave 7

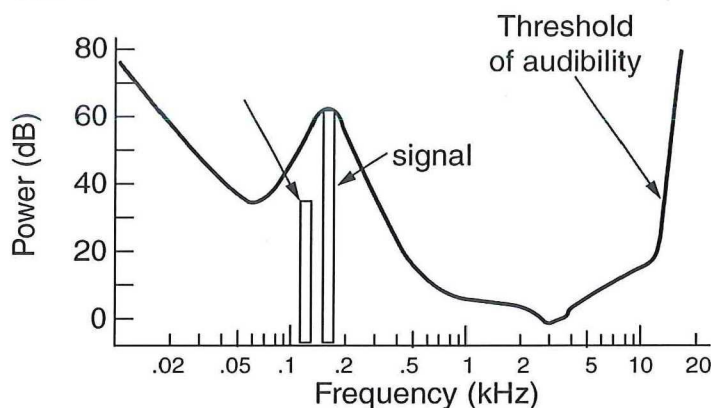
Beschouw de volgende uitspraken over DNS:

- I Het domein namen systeem is strict hierarchisch georganiseerd.
- II Resource Records worden binnen DNS gebruikt om zowel IPv4 adressen, aliasen alsmede email servers aan te duiden.

Welk van deze uitspraken is juist?

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

Opgave 8



Een algemene weergave van audio compressie is te zien in het voorgaande figuur.

Wat is een correcte bewering over audio compressie?

- a. Sterke en zeer zwakke signalen verschuiven de drempel van hoorbaarheid.
- b. Een maskering gaat nog een tijdje door nadat het maskerende signaal is gestopt.
- c. Een sterk geluid maskeert een minder sterk geluid van dezelfde frequentie.
- d. Een sterk geluid maskeert een minder sterk geluid evenredig met de helft van deze frequentie (harmonische)

Opgave 9

Beschouw de volgende uitspraken over een CRC welke wordt berekend met behulp van goed gekozen generatorpolynoom $G(x)$ met graad r .

- I. Elke oneven aantal bit fouten wordt gedetecteert
- II. Elke burst error met lengte kleiner of gelijk aan $1/2$ maal r wordt gedetecteert

Welk van deze beweringen is juist?

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

Opgave 10

De digital video verbinding (HDMI) tussen een Playstation 3 spelcomputer en een digitaal beeldscherm heeft een beperkte capaciteit. De maximale door HDMI over te dragen ruwe datastroom bedraagt 2,28 Gbps (geen 2^{30} basis, maar 10^9 basis). Via deze HDMI verbinding wil men een digitale video stroom versturen met een verversings frequentie van 25 Hz. Er worden per beeldpunt: 8 bits verstuurt voor elk van de drie RGB componenten. Welke van de onderstaande beeldresoluties kan maximaal worden weergegeven?

- a. 640 x 480
- b. 800 x 600
- c. 1200 x 1080
- d. 1600 x 1080

Opgave 11

Twee machines zijn verbonden met een verbinding van 1 Mbps. Via een bepaald protocol wordt een bestand overgezonden van 64MByte in pakketten van 1MByte. Het protocol gebruikt de stop-and-wait methode met een ACK pakket van 8 bytes, dus geen *pipelining*. Bepaal de vertraging (one-way) van de fysieke verbinding als gegeven is dat de totale tijd voor de bestandsoverdracht 10 minuten in beslag neemt. Neem aan dat de tijd voor generatie en verwerking van pakketten verwaarloosbaar klein is. Uw antwoord past in het interval:

- a. 0,5 seconde of minder
- b. tussen de 0,5 en 2 seconden
- c. tussen de 2 en 4 seconden
- d. meer dan 4 seconden

Opgave 12

Welk van de volgende beweringen over IPv6 is **niet** juist?

- a. De bron en bestemming velden hebben beide een lengte van 16 bytes om een bijna onuitputtelijke bron van adressen te verwezelijken
- b. Na jaren van grote inspanning is nu een significant gedeelte van het Internet verkeer IPv6
- c. Het *flow label* veld maakt het mogelijk om *virtual-circuit* kwaliteit garanties te gebruiken binnen een connection-less datagram protocol
- d. Dit protocol is eenvoudiger dan IPv4 om routerings hardware sneller te maken

Opgave 13

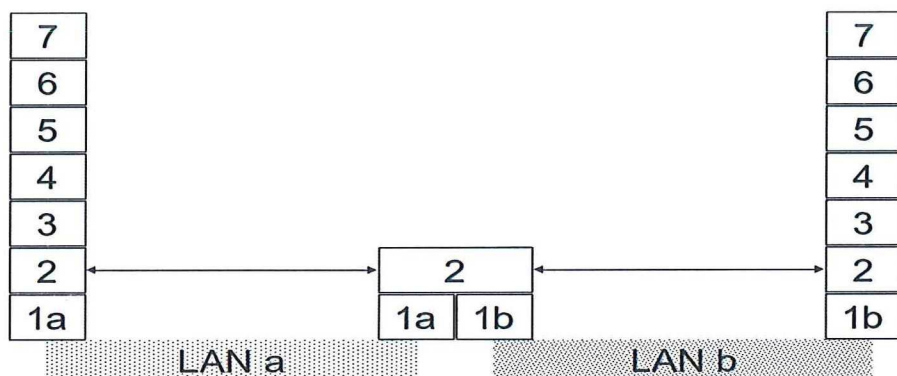
Beschouw de volgende uitspraken over IP netwerken:

- I Het TTL veld (*Time To Live*) welke bij elke hop wordt aangepast om oneindige netwerk lussen te voorkomen is onderdeel van de TCP header
- II Een applicatie welke draait op een bepaalde host moet een unieke *source port number* gebruiken voor elke actieve TCP connectie.

Welk van deze uitspraken is juist?

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

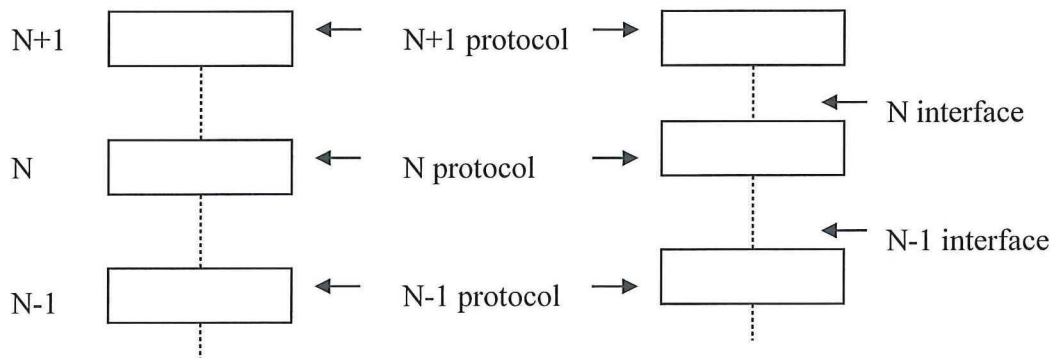
Opgave 14



Beschouw bovenstaande figuur van een OSI stack met twee IEEE802.3 netwerken en TCP/IP. Het station aan de linkerkzijde stuurt een bericht naar de rechterzijde, echter hierbij treedt een enkelvoudige bitfout op bij de fysieke laag van "LAN a". Welk van deze beweringen is juist?

- a. De router is niet verantwoordelijk voor bitfout controle en laat dit aan een andere laag over
- b. De bridge zal het frame niet doorsturen als deze bitfout in de header optreedt
- c. De bridge zal het frame niet doorsturen, onafhankelijk van de bitfoutpositie
- d. De netwerklaag zal deze fout detecteren als deze bitfout in de header optreedt

Opgave 15



Beschouw de volgende uitspraken over het bovenstaande figuur:

- I. Het vervangen van het protocol in laag N heeft **geen** gevolgen voor de andere lagen zolang de interface identiek is.
- II. Laag N interpreteert ook de protocol headers aangemaakt door laag N-1.

Welk van deze beweringen is juist?

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

Opgave 16

Gegeven een 8-bits code gebaseerd op 4 geldige codewoorden. De geldige code woorden zijn: 10000001, 11111111, 11110000, 00001111. Fouten van hoeveel bits zijn met deze code foutloos te corrigeren?

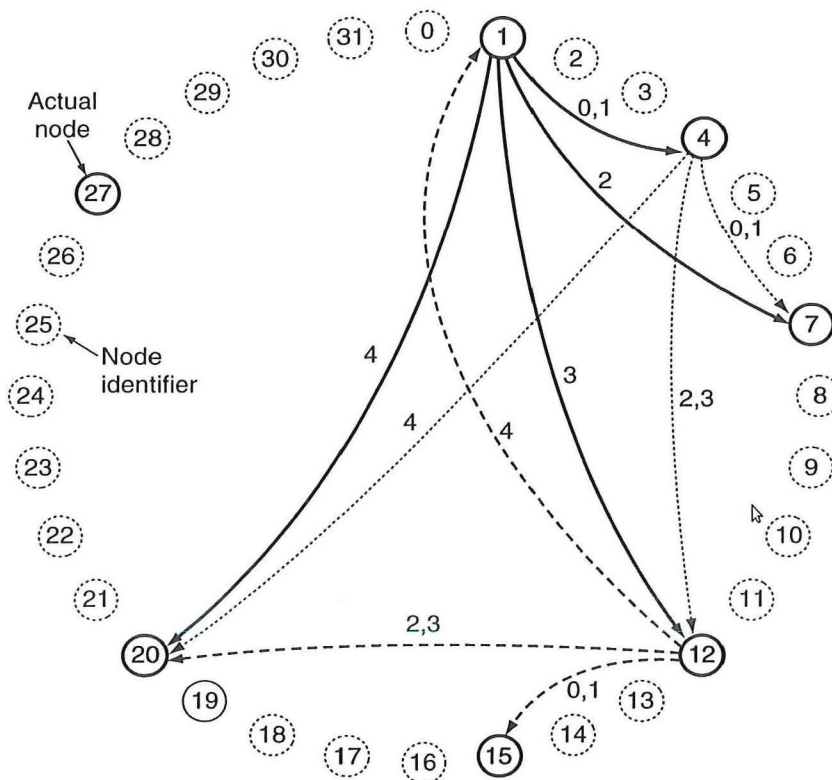
- a. 1
- b. 1 en 2
- c. 1 tot en met 3
- d. Geen van de bovenstaande mogelijkheden is juist

Opgave 17

Voor een glijdend venster protocol (*sliding window*) wordt een 16-bit teller gebruikt om de huidige venster groote aan te geven, uitgedrukt in bytes. De eenwegs vertraging op het kanaal is 0,5 seconden. Hoeveel bytes kunnen er maximaal zonder bevestiging op dit kanaal voorkomen? Uw antwoord past in het interval:

- a. 1 Kbyte of minder
- b. tussen de 1 en 7 Kbyte
- c. tussen de 7 en 19 Kbyte
- d. meer dan 19 Kbyte

Opgave 18



Voorgaande figuur geeft een P2P systeem weer. Wat is de juiste finger table voor **node 4**?

- a.
- | Start ID | IP addr of successor |
|----------|----------------------|
| ---- | --- |
| 4 | 7 |
| 7 | 12 |
| 12 | 15 |
| 15 | 20 |
| 20 | 27 |
- b.
- | Start ID | IP addr of successor |
|----------|----------------------|
| ---- | --- |
| 5 | 7 |
| 7 | 7 |
| 8 | 12 |
| 12 | 12 |
| 13 | 15 |
- c.
- | Start ID | IP addr of successor |
|----------|----------------------|
| ---- | --- |
| 5 | 7 |
| 6 | 7 |
| 8 | 12 |
| 12 | 12 |
| 20 | 20 |
- d. Geen van de bovenstaande mogelijkheden is juist

Opgave 19

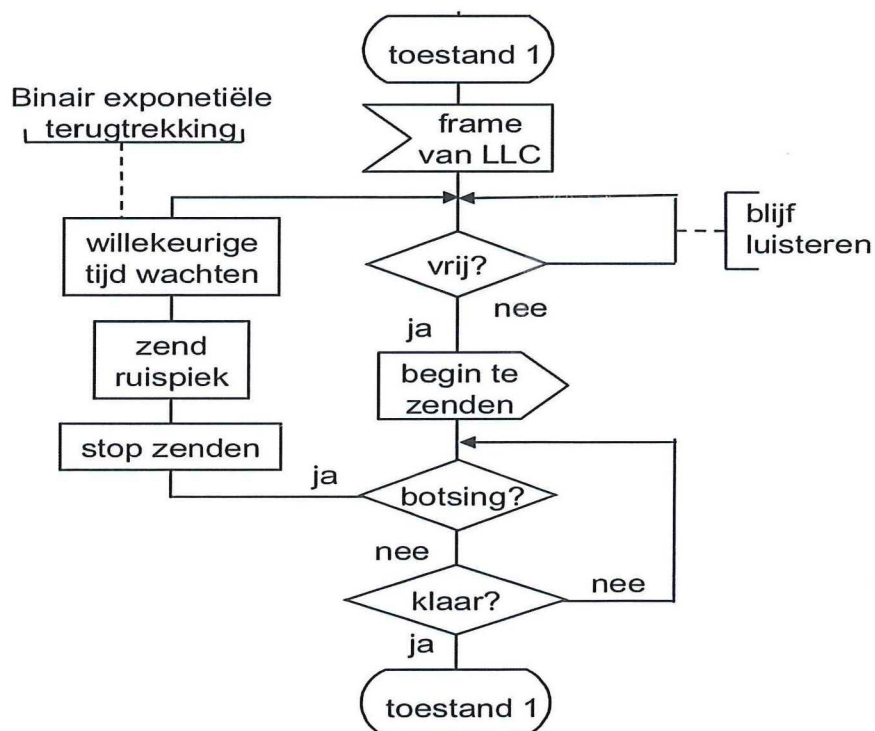
Beschouw de volgende algemene computer netwerk uitspraken:

- I. Onder pipelining wordt verstaan dat de lijn volledig bezet (link utilisation) wordt gehouden. De grootte van het sliding window wordt zo gekozen dat de tijd tussen het aanbieden van het laatste bit van een frame tot het ontvangen van de laatste bit van de bijbehorende ACK volledig kan worden gevuld met volgende frames.
- II. Bij flooding geeft een node een binnengekomen bericht door aan alle andere uitgaande verbindingen.

Welk van deze beweringen is juist?

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

Opgave 20



Een bepaald protocol is weergegeven in het voorgaande figuur. Welk protocol is dit?

- a. non-persistent CSMA/CD
- b. non-persistent CSMA
- c. p-persistent CSMA
- d. 1-persistent CSMA

Opgave 21

Beschouw de volgende uitspraken over TCP:

- I De zogenaamde *three-way handshake* in TCP wordt gebruikt om een TCP socket verbindingen op te zetten.
- II Meer dan de helft van de bits in een TCP segment header worden ingenomen door het checksum veld om te voorkomen dat bijvoorbeeld 64-bits burst errors niet worden ontdekt.

Welk van deze uitspraken is juist?

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

Opgave 22

De onderstaande tabel geeft aan hoe pariteits bits worden gebruikt in de Hamming codering. Stel dat de bitstring "00011100101" is ontvangen en wordt gebruikt als input voor Hamming decodering. Gegeven is dat oneven pariteit wordt gebruikt.

	b1	b2	b3	b4	b5	b6	b7	b8	b9	b10	b11
1	X		X		X		X		X		X
2		X	X			X	X			X	X
4				X	X	X	X				
8								X	X	X	X
RECEIVED											
	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1

Welke data is gebruikt als input voor de Hamming **encoding** als er wellicht een enkelvoudige bit-fout is opgetreden?

- a. 0101110
- b. 0110110
- c. 0111010
- d. Geen van de bovenstaande mogelijkheden is juist

Opgave 23

Welke uitspraak is **GEEN** taak van de netwerklaag met verbindingsloze dienst?

- a. Een pad van bron naar bestemming door het subnet zoeken
- b. De bestemming niet overbelasten met netwerkverkeer
- c. Routes zo kiezen dat het netwerk gelijkmatig belast wordt
- d. Pad zoeken indien bron en bestemming in verschillende netwerken liggen

Opgave 24

Beschouw de volgende uitspraken over computer netwerken:

- I Flow control is primair bedoeld om ontvanger te beschermen tegen te snelle zender.
- II zender moet maximaal uitstaande TPDU's aanpassen aan de capaciteit van het subnetwerk.

Welk van deze uitspraken is juist?

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

Opgave 25

Address / mask	Gekozen uitgang
130.161.56.0/22	A
130.161.60.0/22	B
80.167.32.0/23	C
default	D

Beschouw de volgende uitspraken over een Ipv4 Internet router met de bovenstaande routerings tabel:

- I Een binnenkomend pakket met bestemming 130.161.57.14 gaat naar uitgang B
- II Een binnenkomend pakket met bestemming 130.161.52.2 gaat naar uitgang D

Welk van deze uitspraken is juist?

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

Opgave 26

Beschouw wederom het figuur van de vorige opgave:

- I. Hierbij wordt gebruikt gemaakt van zowel secret-key technieken als public-key technieken.
- II. Als "Bob's private key" in handen komt van Charlie kan deze **zowel** berichten sturen namens Bob als berichten lezen voor Bob.

Welk van deze beweringen is juist?

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

Opgave 27

Beschouw de volgende uitspraken over computer veiligheid:

- I Bij goed ontworpen symmetrische encryptie worden hash collisions voorkomen en geldt dus: $D_K(E_K(P)) \neq P$.
- II DES gebruikt een combinatie van P-boxen en S-boxen op relatief korte input blokken met vaste lengte om een klassiek *secret-key* encryptie systeem te construeren.

Welk van deze uitspraken is juist?

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

Opgave 28

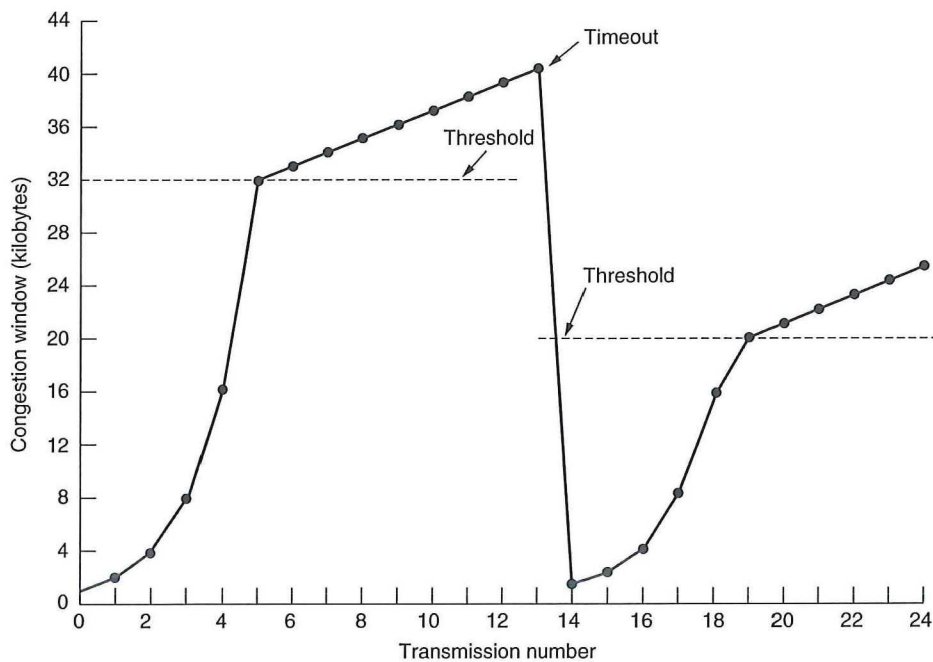
Beschouw de volgende uitspraken over computerveiligheid:

- I Alice kan haar publieke sleutel gebruiken om een bericht te versleutelen zodat slechts Bob dit bericht kan ontcijferen.
- II Binnen *public key encryption* systemen moeten de publieke sleutels van Alice en Bob verborgen worden gehouden voor Trudy de indringer.

Welk van deze uitspraken is juist?

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

Opgave 29



Gegeven is het voorgaande figuur over TCP. Neem aan dat na transmissie 25 een timeout optreedt. Wat wordt de nieuwe *threshold* waarde?

- 10 KByte
- 13 KBytes
- 16 KBytes
- Geen van de bovenstaande mogelijkheden is juist of niet gedefinieerd zonder meer informatie

Opgave 30

Beschouw een 1-bit error correcting code welke 3 redundante bits gebruikt om een frame te beschermen tegen enkelvoudige bit fouten. Als p de kans is dat de overdracht van 1 bit faalt, wat is dan de kans dat een frame met m data bits met success wordt overgezonden? Let op dat de totale framelengte dus $m+3$ bedraagt.

- $(1-p)^{m+3} + (m+2)p(1-p)^{m+2}$
- $(1-p)^{m+3} + (m+3)p(1-p)^{m+2}$
- $(1-p)^{m+3} + (m+2)p(1-p)^{m+3}$
- $(1-p)^{m+3} + (m+3)p(1-p)^{m+3}$

EINDE TENTAMEN