

Tentamen Computernetwerken (IN2605)
19 juni 2007, 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
- 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

Internet gebruikt het Internet Protocol (IP) om data via het netwerk over te brengen.

Daarnaast worden enkele control protocols gebruikt zoals het Reverse Address

Resolution Protocol (RARP). Wat is een correcte omschrijving van RARP?

- Protocol via welke een zojuist opgestart werkstation zijn of haar 48-bit Ethernet adres kan verkrijgen
- Protocol om voor een willekeurig IP adres het bijbehorende 48-bit Ethernet adres op te zoeken
- Protocol om bijvoorbeeld het eigen IP adres te bepalen met behulp van een Ethernet adres
- Protocol welke met behulp van een adres server een omzetting kan maken van een netwerk adres binnen hetzelfde netwerk segment naar een datalink adres

Opgave 2

Een aspect waarmee in ieder netwerk rekening moet worden gehouden is congestion

control. Wat is een volledige en correcte omschrijving van congestion control?

- Regelen van het verkeer tussen een bepaalde zender en een bepaalde ontvanger ter voorkoming van hun verstopping
- Regeling van het verkeer welke moet voorkomen dat er in een (sub)net verstoppingen optreden
- Het detecteren van pakketverlies binnen het netwerk ten einde (sub)net verstoppingen te voorkomen
- Zodanige afstemming van verkeers capaciteit in routers zodat elke zender en ontvanger optimaal gebruik maken van beschikbare netwerk capaciteit

Opgave 3

Routers vormen de kern van het Internet. Voor control communicatie tussen routers

wordt het Interior Gateway Protocol (IGP) onder andere gebruikt. De *buren* van een

router X zijn alle routers die bereikt kunnen worden via één of meerdere stappen. Wat is een volledige en correcte omschrijving van IGP?

- Gebruikt voor routing binnen één Autonoom Systeem
- Gebruikt voor routing tussen *naburige* routers.
- Gebruikt voor routing binnen één (sub)net tussen router X en alle routers die via een directe link zijn verbonden met router X
- Gebruikt voor routing tussen **alle** *naburige* routers waarbij optimaal gebruik wordt gemaakt van aanwezige directe links

Opgave 4

Internet Routers hebben een maximale pakket lengte. Wat is een correcte bewering over niet-transparante fragmentatie?

- a. Hierbij wordt een pakket dat voor het binnengaan van een netwerk in fragmenten is opgedeeld, weer tot één geheel gemaakt bij de eerste bridge na het (sub)net
- b. Hierbij wordt een pakket dat voor het binnengaan van een netwerk in fragmenten is opgedeeld, weer tot één geheel gemaakt bij de volgende router in het (sub)net
- c. Hierbij wordt een pakket dat voor het binnengaan van een netwerk in fragmenten is opgedeeld, weer tot één geheel gemaakt bij de exit-gateway van het (sub)net
- d. Hierbij wordt een pakket dat voor het binnengaan van een netwerk in fragmenten is opgedeeld, weer tot één geheel gemaakt bij de end-host

Opgave 5

De techniek van Classless InterDomain Routing (CIDR) is belangrijk op Internet. Wat is een correcte bewering over CIDR?

- a. Hierbij zijn de adressen niet meer toegewezen op basis van klassen, maar op basis van blokken van grootte 2^N , op grenzen van 2^N
- b. Hierbij zijn de adressen niet meer toegewezen op basis van klassen, maar op basis van 32 blokken van 32-bit adressen
- c. Hierbij zijn de adressen niet meer toegewezen op basis van klassen, maar op basis van 65,536 blokken van 32-bit adressen
- d. Hierbij zijn de adressen niet meer toegewezen op basis van klassen, maar op basis van 2^{32} blokken van 32-bit adressen

Opgave 6

Een Ethernet frame waarin een RTP pakket is opgenomen, heeft de volgende indeling:

- a. Ethernet hdr, IP hdr, UDP hdr, RTP hdr, payload
- b. Ethernet hdr, IP hdr, RTP hdr, UDP hdr, payload
- c. Ethernet hdr, RTP hdr, IP hdr, UDP hdr, payload
- d. Ethernet hdr, UDP hdr, IP hdr, RTP hdr, payload

Opgave 7

Welke eis voor een digitale handtekening is **niet** zinvol ?

- a. Alleen de 'eigenaar' kan deze digitale handtekening maken en de zender kan dus niet ontkennen
- b. De digitale handtekening is onverbrekelijk verbonden met inhoud van het ondertekende
- c. Door de ontvanger is deze digitale handtekening makkelijk te verifiëren
- d. De ontvanger kan makkelijk de inhoud verifiëren, wijzigen en de correcte digitale handtekening berekenen

Opgave 8

Wat is een correcte bewering over Distant Vector routing?

- a. Hierbij wordt periodiek informatie doorgegeven naar slechts de directe burens en beschikt **niet** iedere router over dezelfde informatie
- b. Hierbij wordt periodiek informatie doorgegeven naar slechts de directe burens en beschikt iedere router over dezelfde informatie
- c. Hierbij wordt informatie doorgegeven via flooding en beschikt **niet** iedere router over dezelfde informatie
- d. Hierbij wordt informatie doorgegeven via flooding en beschikt iedere router over dezelfde informatie

Opgave 9

Wat is een correcte bewering over Link State Routing?

- a. Hierbij wordt periodiek informatie doorgegeven naar slechts de directe burens en beschikt **niet** iedere router over dezelfde informatie
- b. Hierbij wordt periodiek informatie doorgegeven naar slechts de directe burens en beschikt iedere router over dezelfde informatie
- c. Hierbij wordt informatie doorgegeven via flooding en beschikt **niet** iedere router over dezelfde informatie
- d. Hierbij wordt informatie doorgegeven via flooding en beschikt iedere router over dezelfde informatie

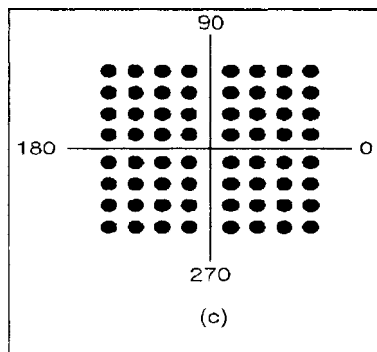
Opgave 10

Standaard Ethernet kent een maximale lengte van 2.5 km. Wat gaat er fout als we de kabel gaan verlengen door aan het einde een extra segment van 500 m te plaatsen, gekoppeld door middel van een repeater?

- a. De maximale framelengte wordt minder
- b. Er treden teveel botsingen op
- c. Het signaal wordt teveel vervormd
- d. Niet alle botsingen worden gedetecteerd

Opgave 11

Stel we gebruiken een telefoonlijn met modems waarvoor onderstaand constellatiediagram geldt.



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 12

Stel we gebruiken het modem van de vorige opgave voor datatransmissie. Hoe groot moet de seinsnelheid (signal rate) van het modem zijn om hiermee een transmissiesnelheid van 9600 bit/s te halen?

- a. 150 baud
- b. 1600 baud
- c. 614 Kbaud
- d. Geen van de bovenstaande mogelijkheden is juist

Opgave 13

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 9600 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 14

Beschouw de volgende uitspraken over Cyclic Redundancy Check:

- I. Met CRC kan geen fout worden hersteld, het enige dat de ontvanger kan constateren, is dat er één of meer bits fout zijn.
- II. Met CRC bij geschikt gekozen generatorpolynoom kunnen alle 1-bits fouten, alle 2-bits fouten en alle burst errors van lengte $\leq r$ (r is de graad van de generator polynoom) worden ontdekt.

Welk van deze beweringen is juist?

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

Opgave 15

Gegeven een kanaal met een bandbreedte van 2 MHz. Men wil dit kanaal gebruiken voor de overdracht van data. Welke transmissiesnelheid kan met dit kanaal bereikt worden (volgens Nyquist) als er een **binair** signaal wordt gebruikt? Uw antwoord past in het interval:

- a. 2.1 Mbls of minder
- b. tussen de 2.1 en 5.2 Mbls
- c. tussen de 5.2 en 10.4 Mb/s
- d. meer dan 10.4 Mbls

Opgave 16

Gegeven een kanaal met een bandbreedte van 2000 Hz. Men wil dit kanaal gebruiken voor de overdracht van data. De signaal/ruisverhouding op dit kanaal bedraagt 30 dB. Hoeveel signaaltoestanden kunnen er maximaal zinvol gebruikt worden? Uw antwoord past in het interval:

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

Opgave 17

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

- a. 101100010101
- b. 101100010111
- c. 10110001101
- d. Geen van de bovenstaande mogelijkheden is juist

Opgave 18

Beschouw de volgende uitspraken:

- I. Onder pipelining wordt verstaan dat de lijn volledig bezet wordt gehouden. De grootte van het sliding window wordt zo gekozen dat de tijd tussen het aanbieden van het eerste 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 iedere router elk binnengekomen bericht zonder uitzondering door naar alle uitgaande lijnen.

Welk van deze beweringen is juist?

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

Opgave 19

Beschouw de volgende uitspraken over foutherstel van protocollen:

- I. Bij go-back-n worden door de ontvanger alleen frames met het juiste nummer geaccepteerd. De rest wordt altijd weggegooid. De zender zendt opnieuw vanaf de laatste bevestigde frame.
- II. Bij selective repeat bewaart de ontvanger ook frames waarvan het nummer (nog) niet klopt. De zender hoeft alleen de ontbrekende frames opnieuw te sturen.

Welk van deze beweringen is juist?

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

Opgave 20

Beschouw de volgende uitspraken over flooding:

- I. Dit is een bandbreedte efficiënte methode voor verspreiding van berichten.
- II. Dit is een methode om de minimum hop count tussen 2 hosts te leren kennen.

Welk van deze beweringen is juist?

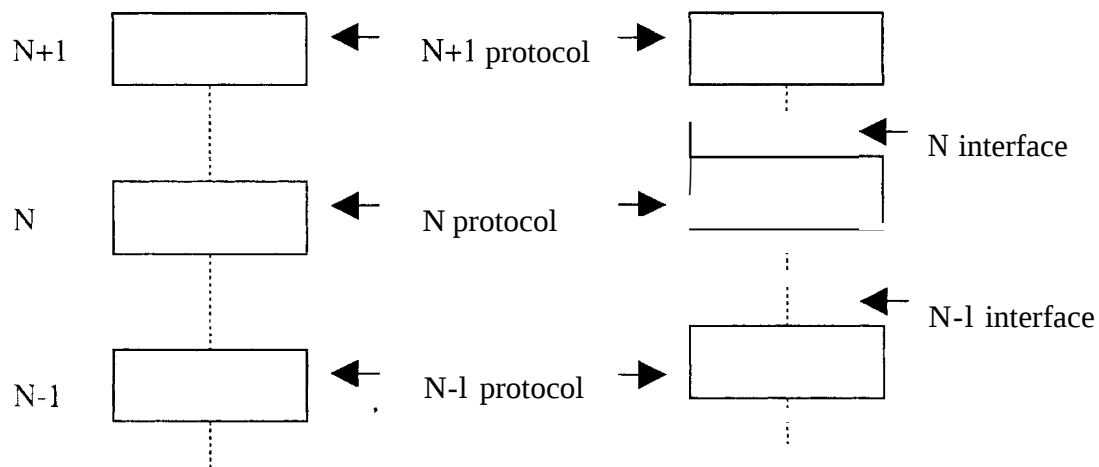
- a. alleen I
- b. alleen II
- c. I en II
- d. geen van beide

Opgave 21

In de header van een TCP segment bestaat een Sequence number veld. Welke uitspraak over dit veld is **niet** juist?

- a. Als door een fout tijdens de transmissie, één bit ergens midden in het veld, van waarde verandert, wordt het segment niet als een geldig segment geaccepteerd.
- b. Een nieuwe verbinding start het eerste data segment met sequencenummer 1.
- c. Er zijn ongeveer 2^{32} verschillende waarden van het sequence nummer mogelijk.
- d. Het verschil in sequence nummers tussen twee direct na elkaar verzonden data segmenten is onder normale omstandigheden 1.

Opgave 22



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

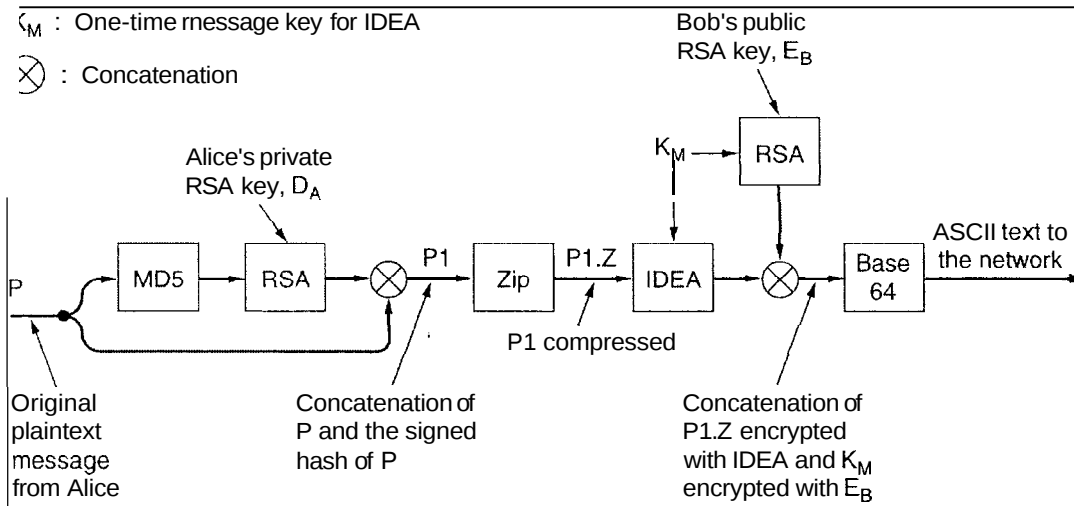
Opgave 23

Voor computeranimatie dienen 15 beelden per seconde overgezonden te worden. Elk beeld bestaat uit 640x350 beeldpunten. Er kunnen per beeldpunt 16 grijstinten weergegeven worden. Hoeveel bedraagt de over te dragen ruwe datastroom uitgedrukt in Mbit/s ?

- a. 10 Mbit/s of minder
- b. tussen de 10 en 20 Mbit/s
- c. tussen de 20 en 52 Mbit/s
- d. meer dan 52 Mbit/s

Opgave 24

Electronic mail kan ondermeer worden beschermd met behulp van PGP. Bijgevoegde figuur geeft de werking van PGP weer in de situatie dat Alice een bericht aan Bob stuurt.



Beschouw de volgende uitspraken over dit figuur:

- I. De "one-time message key" dient ervoor dat niemand zich als Alice kan voordoen en een bericht namens haar kan versturen.
- II. De combinatie van "Bob's public key" en RSA algoritme zijn essentieel om te zorgen dat slechts Bob dit bericht kan lezen.

Welk van deze beweringen is juist?

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

Opgave 25

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

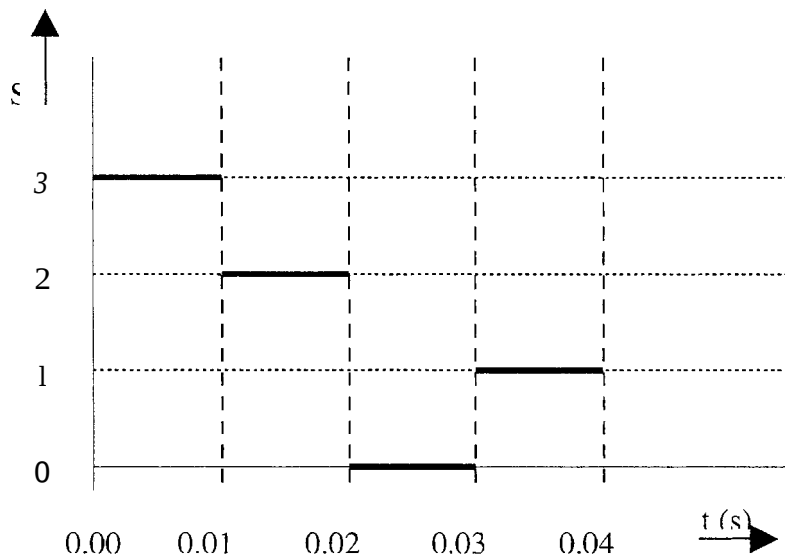
- c. I en II
- d. geen van beide

Opgave 26

Wat is de hamming distance van de twee binaire getallen 010101 en 101010 ?

- a. 1
- b. 3
- c. 6
- d. Geen van de bovenstaande mogelijkheden is juist

Opgave 27



Bovenstaande figuur laat gedurende een tijdsinterval van 0.04 seconde het signaal S zien waarmee een bepaald bitpatroon verzonden wordt. Er wordt hierbij gebruik gemaakt van 4 mogelijke signaalniveaus. Wat is hier de transmissiesnelheid (bit rate)?

- a. 25 bitslsec
- b. 100 bitslsec
- c. 200 bitslsec
- d. Geen van de bovenstaande mogelijkheden is juist

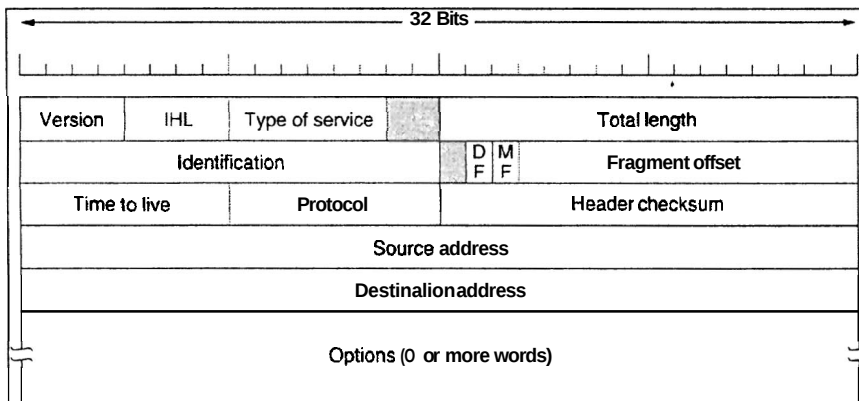
Opgave 28

Gegeven een 8-bits code waarin 4 geldige codewoorden. De geldige code woorden zijn: 10001000, 01000100, 00100010, 00010001. 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 29

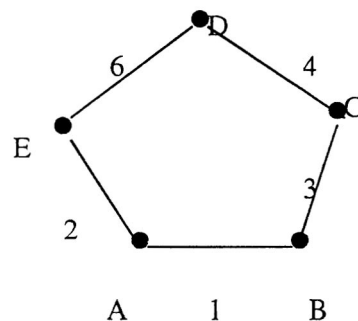
Hieronder is de header van een IPv4 pakket weergegeven.



Welk van de volgende beweringen over deze header is **niet** juist?

- a. Als het time-to-live veld 0 is, wordt het pakket niet verder doorgegeven.
- b. Het Checksum veld bevat een checksum waarin behalve de waarde van de velden uit deze header ook andere gegevens zijn meegenomen.
- c. Het Protocol veld bevat een aanduiding voor het protocol van de laag boven de IP-laag.
- d. Het Total length veld bevat de lengte van het IP pakket, dat wil zeggen van de header plus de payload.

Opgave 30



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. Zoals in de figuur aangegeven, geldt:

De delay van A naar B is 1, de delay van A naar E bedraagt 2. Als routeringsalgoritme wordt het distance vector algoritme gebruikt. A ontvangt van B en E de volgende afstandsvectoren:

	van B	van E:
A	1	2
B	-	3
C	3	6
D	7	4
E	3	-

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

a.

	vector
naar	A
A	-
B	3
C	3
D	4
E	3

b.

	vector
naar	A
A	-
B	1
C	3
D	4
E	2

c.

	vector
naar	A
A	-
B	1
C	4
D	6
E	2

d. Geen van de bovenstaande mogelijkheden is juist

EINDE TENTAMEN