

Tentamen Computernetwerken (TI2405)

15 april 2014, 14:00 – 16:00 uur

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

Algemeen:

- I. Het gebruik van boeken en aantekeningen is 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. Lees **nauwkeurig** de vragen en antwoorden

Aanwijzingen bij het invullen van het antwoordformulier:

- 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

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 2

Welke uitspraak over het pure 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 gekozen tijd het bij de botsing betrokken frame 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 verzending

Opgave 3

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

- a. Het versturen van een volledige routetabel gaat oneindig lang 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 routebeschrijving groeit oneindig door en vult het werkgeheugen van elke router op
- d. Geen van bovenstaande uitspraken is juist

Opgave 4

Welke uitspraak over perceptual coding is **niet** correct?

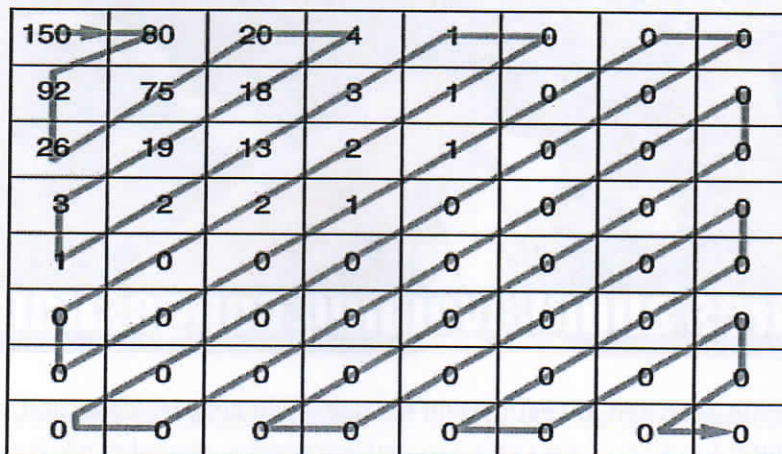
- Het resulterende signaal na coderen is zodanig dat een minimum aan bits wordt gebruikt
- Dit is het zodanig coderen dat het resulterende signaal voor het menselijk oor bijna hetzelfde klinkt als het oorspronkelijke signaal
- Voor het resulterende signaal worden geen bits gebruikt om gemaskeerde signalen te coderen
- Tonen boven de 20 kHz vormen de meerderheid van de bits in het resulterende signaal wegens de gevoeligheid van het menselijk oor voor deze frequenties

Opgave 5

Welke uitspraak over broadcasting is **NIET** correct?

- Een arbitrage-mechanisme is nodig voor verdeling van de zendtijd
- Een statische verdeling van de zendtijd zorgt voor verspilling van capaciteit
- De zendtijd aanpassen aan de huidige behoefte is de meest eenvoudige oplossing
- Dynamische verdeling van de zendtijd binnen Ethernet is decentraal georganiseerd

Opgave 6



Bovenstaande figuur geeft een onderdeel van een beeldcodering standaard weer. Wat is een correcte bewering over de weergegeven pijl?

- Dit is differential quantization
- Dit is lineariseren
- Dit is Huffman codering
- Dit is een discrete cosine transform

Opgave 7

Bereken de datatransmissiesnelheid van een Airbus a380 lijndienst met de volgende eigenschappen. Driemaal per dag (07:00, 14:00 en 21:00) vertrekt een vlucht van Amsterdam naar San Francisco met een vliegtijd van 10 uur. Deze vluchten hebben een Barracuda ST3000DM001 hard disk aan boord met een opslag capaciteit van 3 TByte (10^{12} prefix). Met een uitzonderlijke lage kans komt deze data niet aan, data verlies kunt U buiten beschouwing laten. Wat is de gemiddelde datatransmissiesnelheid van deze luchtverbinding van AMS naar SFO?

- a. Minder dan 550 Mbps
- b. Tussen de 550 Mbps en 700 Mbps
- c. Tussen de 700 Mbps en 850 Mbps
- d. Meer dan 850 Mbps

Opgave 8



Bovenstaande illustratie geeft een afweging rond het delen van netwerk capaciteit weer. Wat is een correcte bewering?

- a. Slow start bestaat uit een exponentiele groei van de maximale toegestane bitrate, totdat frame verlies wordt gedetecteerd of threshold wordt bereikt
- b. Slow start bestaat uit een lineaire groei van de maximale toegestane bitrate, totdat frame verlies wordt gedetecteerd of threshold wordt bereikt
- c. Slow start bestaat uit een lineaire groei van het maximale toegestane window, totdat frame verlies wordt gedetecteerd of threshold wordt bereikt
- d. Slow start bestaat uit een exponentiele groei van het maximale toegestane window, totdat frame verlies wordt gedetecteerd of threshold wordt bereikt

Opgave 9

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 botsingsdetectie implementeert de hub het CSMA/CD mechanisme
- c. Met time-domain reflectometry wordt de echo aan de kabeleinden onderdrukt
- d. Hiermee kan de kabellengte willekeurig worden verlengd

Opgave 10

Wat is de meest passende bewering over netwerk congestie?

- a. Bij congestie stort de capaciteit van het netwerk in als de belasting toeneemt
- b. Bij congestie neemt de capaciteit van het netwerk linear af als de belasting toeneemt
- c. Bij congestie gaat het aantal afgeleverde pakketten niet meer omhoog, terwijl het aangeboden verkeer verder groeit
- d. Bij congestie gaat het aantal afgeleverde pakketten slechts minimaal omhoog, terwijl het aangeboden verkeer verder groeit

Opgave 11

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 12

Men wil de volgende bitreeks verzenden: 1 1 1 0 0 1 0 1. De CRC wordt berekend met behulp van de volgende generatorpolynoom: $G(x) = x^4 + x^3 + x + 1$

Hoe ziet het te verzenden bericht inclusief de CRC eruit ?

- a. 11100101 0100
- b. 11100101 1101
- c. 11100101 1001
- d. Geen van de bovenstaande mogelijkheden is juist

Opgave 9

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 botsingsdetectie implementeert de hub het CSMA/CD mechanisme
- c. Met time-domain reflectometry wordt de echo aan de kabeleinden onderdrukt
- d. Hiermee kan de kabellengte willekeurig worden verlengd

Opgave 10

Wat is de meest passende bewering over netwerk congestie?

- a. Bij congestie stort de capaciteit van het netwerk in als de belasting toeneemt
- b. Bij congestie neemt de capaciteit van het netwerk linear af als de belasting toeneemt
- c. Bij congestie gaat het aantal afgeleverde pakketten niet meer omhoog, terwijl het aangeboden verkeer verder groeit
- d. Bij congestie gaat het aantal afgeleverde pakketten slechts minimaal omhoog, terwijl het aangeboden verkeer verder groeit

Opgave 11

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 12

Men wil de volgende bitreeks verzenden: 1 1 1 0 0 1 0 1. De CRC wordt berekend met behulp van de volgende generatorpolynoom: $G(x) = x^4 + x^3 + x + 1$
Hoe ziet het te verzenden bericht inclusief de CRC eruit ?

- a. 11100101 0100
- b. 11100101 1101
- c. 11100101 1001
- d. Geen van de bovenstaande mogelijkheden is juist

Opgave 13

Welke uitspraak over IEEE 802.3 adressen is juist?

- a. Deze 802.3 adressen worden met behulp van DNS omgezet naar een bruikbaar adres voor de transport laag
- b. Deze 802.3 adressen worden niet gebruikt voor routing in de netwerklaag
- c. De transportlaag maakt gebruik van het DHCP protocol om 802.3 adressen te initialiseren
- d. De netwerklaag gebruikt 802.3 adressen om een verbinding op te zetten voor de transport laag

Opgave 14

Gegeven een afgesproken generatorpolynoom $G(x)$ met graad r voor het berekenen van een Cyclic Redundancy Code. Deze $G(x)$ is met zorg gekozen met een goede efficiëntie. Welke fouten zijn **niet** met deze aanpak foutloos te detecteren?

- a. Alle bursterrors met lengte $\leq r$
- b. Alle bursterrors met lengte $\leq G(x)$
- c. Alle errors met een lengte van 2 bits
- d. Alle oneven bit errors

Opgave 15

Gegeven is een Internet gebruiker welke een bestand download en vervolgens 6 dagen lang dit bestand beschikbaar stelt via zijn Internet verbinding met Bittorrent. Door congestie varieert de bandbreedte. In de vroege ochtend en overdag (18 uur lang) is de gemiddelde upload snelheid 4096 bits/sec. In de avond (6 uur lang) bedraagt de gemiddelde upload snelheid 1024 bits/sec. Het aantal gedownloadde bytes voor dit bestand is 128 MByte. Welke "sharing ratio" als gedefinieerd door *uploaded bytes / downloaded bytes* heeft deze gebruiker na afloop? Uw antwoord past in het interval:

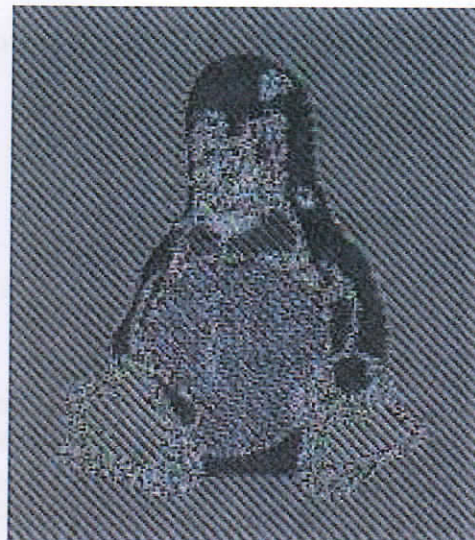
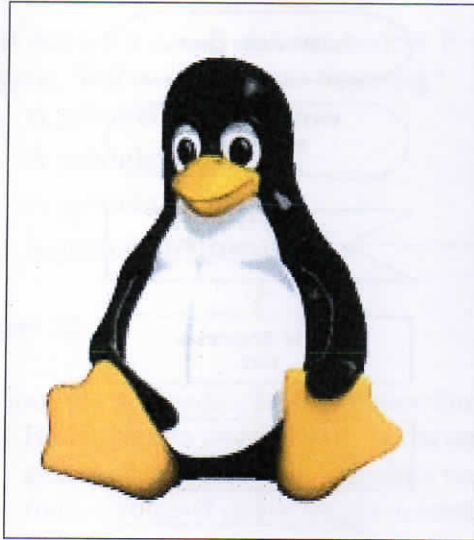
- a. Minder dan 1,0
- b. Tussen de 1,0 en 1,6
- c. Tussen de 1,6 en 2,0
- d. Meer dan 2,0 ratio

Opgave 16

Gegeven een 9-bits code met 4 geldige codewoorden. De geldige codewoorden zijn: 000000000, 010101111, 000010101, 111111111. Fouten van hoeveel bits zijn met deze code te detecteren?

- a. 1 en 2
- b. 1 tot en met 3
- c. 1 tot en met 4
- d. Geen van de bovenstaande mogelijkheden is juist

Opgave 17



Bovenstaande figuur geeft aan de linkerzijde een "plaintext" bitmap input voor encryptie. De rechterzijde geeft de uitkomst na vercijfering weer. Wat is de meest passende bewering over deze vercijfering?

- a. Hierbij is een substitutiecipher gebruikt
- b. Hierbij is DES-3 gebruikt met PGP
- c. Hierbij is Cipher Block Chaining (CBC) gebruikt
- d. Hierbij is Cipher Feedback Mode (CFM) gebruikt

Opgave 18

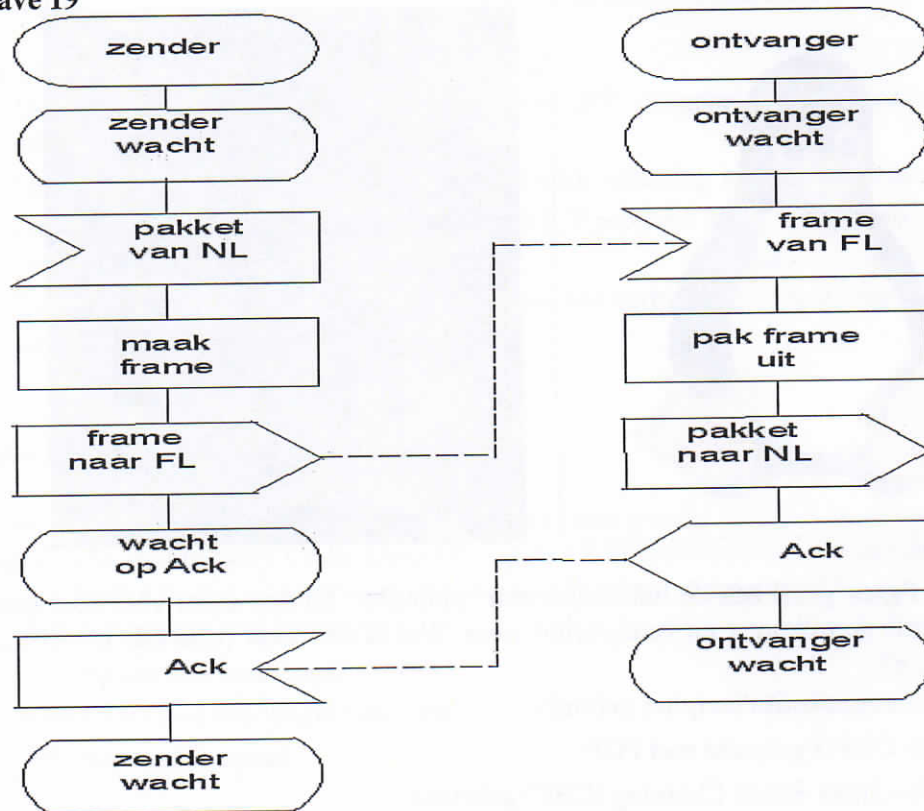
Beschouw de volgende uitspraken over het OSI model:

- I De datalinklaag brengt frames van het ene punt van een transmissiekanaal naar een ander punt
- II De netwerklaag brengt pakketten van bron naar bestemming

Welk van deze uitspraken is juist?

- a. Alleen I
- b. Alleen II
- c. I en II
- d. Geen van beide

Opgave 19



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 foutcorrectie en ook geen stroombeheersing
- Dit protocol bevat zowel foutcorrectie als stroombeheersing
- Dit protocol bevat foutcorrectie en geen stroombeheersing
- Dit protocol bevat stroombeheersing en geen foutcorrectie

Opgave 20

A wil een vertrouwelijk bericht P zenden aan B met *public-key* encryptie (notatie; Public Key(PK), Secret Key (SK)). Wat is een correcte bewering?

- A gebruikt $C = E_{SK(A), SK(B)}(P)$
- A gebruikt $C = E_{PK(A), PK(B)}(P)$
- A gebruikt $C = E_{SK(B)}(P)$
- A gebruikt $C = E_{PK(B)}(P)$

Opgave 21

A wil bewijzen aan B dat een bericht P van hem/haar afkomstig is met *public-key* encryptie. Wat is een correcte bewering?

- a. A gebruikt $S=E_{SK(B)}(P)$
- b. A gebruikt $S=E_{SK(A)}(P)$
- c. A gebruikt $S=E_{PK(A)}(P)$
- d. A gebruikt $S=E_{PK(B)}(P)$

Opgave 22

Beschouw de volgende uitspraken over fourterstel 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 de frames volgend op het 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 23

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 24

Beschouw de volgende uitspraken over de transportlaag:

- I Flow control is primair bedoeld om de ontvanger te beschermen tegen een te snelle zender
- II Een zender moet afgeremd worden wanneer hij meer dreigt te zenden dan de capaciteit van het subnet toelaat

Welk van deze uitspraken is juist?

- a. Alleen I
- b. Alleen II
- c. I en II
- d. Geen van beide

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 bepaald door de onderste lagen: de datalinklaag **en** de fysiekelaag
- II. Het bepalen van het te volgen pad door het netwerk gebeurt in de routeringslaag

Welk van deze beweringen is juist?

- a. Alleen I
- b. Alleen II
- c. I en II
- d. Geen van beide

Opgave 26

MPEG-1 kent 4 soorten frames. Wat is een correcte bewering?

- a. Een Intracode frame bevat voornamelijk motion vectors die met differential quantization efficient zijn gecomprimeerd
- b. Een P frame bevat de verschillen met het overeenkomstig macroblock uit het vorige frame
- c. Een Intracode frame bevat **alleen** motion vectors die met differential quantization efficient zijn gecomprimeerd
- d. Een P frame bevat de verschillen met het overeenkomstig macroblock uit het vorige en volgende frame

Opgave 27

Beschouw de volgende uitspraken over de transportlaag:

- I De taak van de transportlaag is goedkoop en eventueel betrouwbaar datatransport van bronproces naar doelproces
- II De transportlaag is slechts in de bron- en doelmachine aanwezig

Welk van deze uitspraken is juist?

- a. Alleen I
- b. Alleen II
- c. I en II
- d. Geen van beide

Opgave 28

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 29

Beschouw de volgende uitspraken over compressie:

- I Bij run-length encoding wordt een significant langere code gebruikt voor minder vaak voorkomende waarden
- II De JPEG compressiestandaard maakt gebruik van redundatie in zowel ruimte als tijd om een minimum aan bits te gebruiken voor signaal codering

Welk van deze uitspraken is juist?

- a. Alleen I
- b. Alleen II
- c. I en II
- d. Geen van beide

Opgave 30

Beschouw de volgende uitspraken over de TCP handshake:

- I Bij de methode van Tomlinson wordt het eerst verzonden segment een willekeurig gekozen volgnummer gegeven uit het interval $0..2^{32}$
- II Met een three-way handshake wordt gegarandeerd dat een vertraagd segment geen nieuwe verbinding kan maken

Welk van deze uitspraken is juist?

- a. Alleen I
- b. Alleen II
- c. I en II
- d. Geen van beide

EINDE TENTAMEN