
Netwerken – Toets 2 – Uitwerking

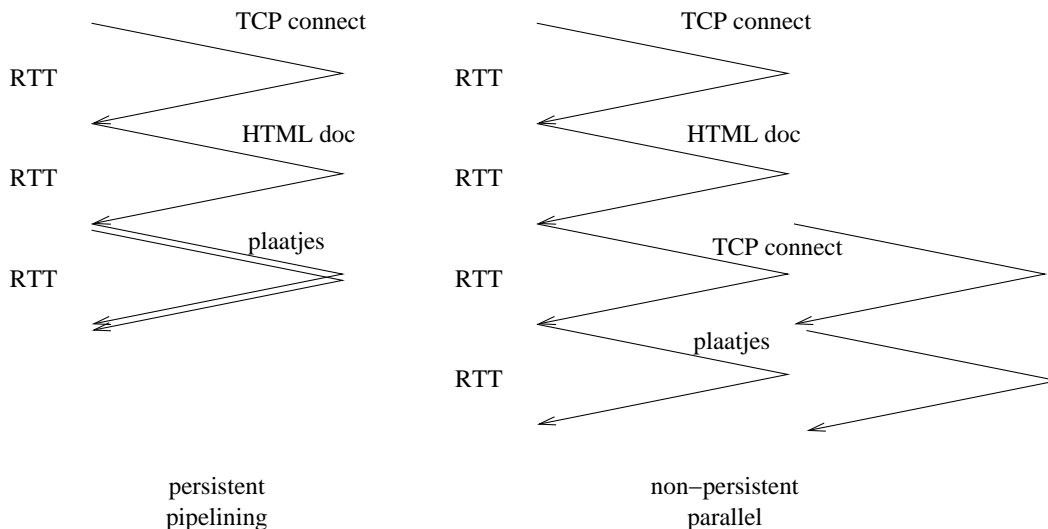
Open vragen (7 vragen): 60% van het cijfer.

Bij rekenvragen de berekening opschrijven. Bij beredeneringsvragen de motivering geven.

1. Een browser vraagt een kleine HTML pagina op van een website. In de HTML pagina blijken twee kleine plaatjes te zitten die op dezelfde website staan. Veronderstel dat de transmissietijden te verwaarlozen zijn t.o.v. de RTT. Wat is sneller voor het ophalen van deze informatie: een persistente verbinding met pipelining, of het zoveel als mogelijk is gebruiken van parallelle non-persistente verbindingen? Verklaar uw antwoord.

Antwoord:

De plaatjes kun je pas opvragen als de HTML pagina binnen is omdat de URLs van de plaatjes in het HTML document staan. Bij de persistente verbinding maak je één keer een TCP connectie (handshaking); bij de non-persistente verbindingen heb je voor elke verbinding een TCP handshake nodig. De persistente verbinding kost $3RTT$, de non-persistente $4RTT$ (zie plaatje). De persistente is dus sneller.



2. Zijn de protocols SMTP en POP3 met elkaar te verwisselen? Zo ja, waarom zijn ze er dan beide? Zo nee, leg uit waarom niet.

Antwoord:

Ze zijn niet te verwisselen. SMTP is een protocol om e-mail te verzenden (push protocol); POP3 is om e-mail op te halen (pull protocol).

3. (a) Welk transport protocol wordt gebruikt voor DNS: TCP of UDP?
(b) Wat is het grootste voordeel van deze keus?
(c) Er is ook een nadeel aan deze keus: wat is dit en hoe wordt dit in DNS gecompenseerd?

Antwoord:

- (a) UDP
(b) Het is sneller omdat je geen TCP handshake nodig hebt.
(c) Het nadeel is dat UDP onbetrouwbaar is, en de verzoeken of de antwoorden kwijt kunnen raken. Dit wordt opgelost door na een timeout het verzoek naar een andere (of dezelfde) DNS server te sturen. Voor elk domein moeten tenminste twee DNS servers authoritative zijn.
4. Leg uit waarom in een sliding window protocol zowel de pakketten als de acknowledgements volgnummers moeten hebben. Hoeveel verschillende volgnummers moeten er tenminste zijn?

Antwoord:

- De pakketten moeten volgnummers hebben zodat de ontvanger weet wanneer een pakket verloren gaat of in de verkeerde volgorde aankomt. De ACKs moeten volgnummers hebben zodat de verzender weet welke pakketten goed aangekomen zijn. Het aantal volgnummers moet tenminste twee keer de venstergrootte zijn (bij selective repeat; bij GBN is venstergrootte+1 voldoende).
5. Op een glasvezel van 4000 km met een bitsnelheid van 10 Mbps worden via een TCP verbinding segmenten verstuurd van 10000 bits. De lichtsnelheid in de glasvezel is 200000 km/sec.
- (a) Hoe groot moet het venster (window) van de verzender zijn om de link volledig (100%) te gebruiken in de verzendrichting?
(b) En hoe groot het venster van de ontvanger?
(c) Wanneer de slow-startfase gebruikt wordt, en het venster is groot genoeg, hoe lang duurt het dan voor de link 100% gebruikt wordt in de verzendrichting?

Antwoord:

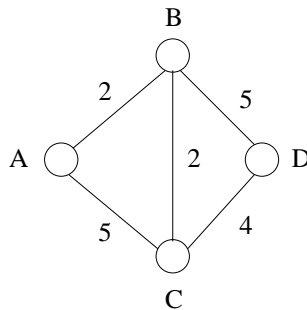
- (a) $L = 10000$, $R = 10^7$ bps, $L/R = 0.001$ sec, de propagatietijd is $4000/200000 = 0.02$ sec, dus $RTT = 2 * 0.02 = 0.04$ sec.

$$U_v = \frac{n \cdot L/R}{RTT + L/R}, U_v = 1, \text{ dus } 1 = \frac{n \cdot 0.001}{0.04 + 0.001}$$

Dus $n = 41$.



- (b) Het venster van de ontvanger hoeft in principe niet groter dan 1 MSG te zijn, nl. als het GBN protocol gebruikt wordt. Op een glasvezel komen praktisch geen fouten voor. In de praktijk gebruiken de meeste implementaties echter een ontvangstvenster dat even groot is als het verzendvenster. Beide antwoorden zijn goed.
- (c) De eerste RTT is voor handshake; de tweede stuurt 1 MSG; vervolgens wordt dit elke RTT verdubbeld. MSG is helaas niet gegeven in de opgave, maar daar mag je de segmentgrootte voor gebruiken. Na 8 RTT's zit je op 64, dus boven de venstergrootte, dan is 100% bereikt. Dat is dus $8 \cdot 0.04 = 0.32$ sec. (Als je de handshake niet meerekent dan na 7RTT.) Precieser: na 7 keer RTT is het 32, en na 9 segmenten is dan 100% bereikt. Al deze variaties zijn goed gerekend, als het verdubbelen maar meegenomen is.
6. Laat de stappen zien die Dijkstra's kortste pad algoritme uitvoert om de kortste route van A naar D te berekenen op het volgende netwerk:



Antwoord:

stap	N	B	C	D
1	A	2,A	5,A	∞
2	AB	2,A	4,B	7,B
3	ABC	2,A	4,B	7,B
4	ABCD	2,A	4,B	7,B

7. In hetzelfde netwerk als de vorige vraag gebruiken we nu het Distance Vector Routing protocol.
- (a) Stel dat alle nodes op een gegeven moment de ideale informatie hebben. Geef voor alle nodes de afstandstabellen.
- (b) Op een gegeven moment worden de kosten van de link CD veranderd van 4 naar 1. C en D ontdekken dit op hetzelfde moment. Geef aan hoe C en D deze informatie verwerken in hun afstandstabellen en wat hun nieuwe routingstabellen (=padbepalingstabellen) worden.

- (c) Welke informatie sturen C en D naar hun burens na deze update?
 (d) Geef aan hoe A de ontvangen informatie van C gebruikt om zijn afstandstabel bij te werken en wat zijn nieuwe routingstabel wordt.

Antwoord:

- (a) Wanneer alle nodes de ideale informatie hebben weten ze dus de kortste afstanden tot alle andere nodes. Let op: sommige routes gaan weer terug (er is geen poisoning gebruikt). In de afstandstabellen van X staat altijd via Y naar Z de afstand van X naar Y (directe buur) + de kortste afstand die Y naar Z weet. Omcirkeld de kortste route.

D ^A	via B	C
B	②	7
C	④	5
D	⑦	9

D ^B	via A	C	D
A	②	6	12
C	6	②	9
D	9	6	⑤

D ^C	via A	B	D
A	5	④	11
B	7	②	9
D	12	7	④

D ^D	via B	C
A	⑦	8
B	⑤	6
C	7	④

- (b) C en D trekken 3 af van de kolommen D resp. C. Hun afstandstabellen worden dan:

D ^C	via A	B	D
A	5	④	8
B	7	②	6
D	12	7	①

D ^D	via B	C
A	7	⑤
B	5	③
C	7	①

A	B
B	B
D	D

 en

A	B
B	B
C	C

- (c) Ze sturen de korste routes die veranderd zijn. C stuurt dus D=1, en D stuurt A=5, B=3, C=1.
 (d) A verwerkt deze info van C en krijgt dan als afstandstabel:

D ^A	via B	C
B	②	7
C	④	5
D	7	⑥

en route tabel:

B	B
C	B
D	C



Multiple choicevragen 40% van het cijfer.

Antwoord:

1 B; 2 A; 3 C; 4 B; 5 A; 6 D; 7 A; 8 A; 9 C; 10 D.

1. In het OSI lagenmodel waarbij de fysieke laag de onderste laag is geldt:	
a. Een protocol speelt zich af tussen twee opvolgende lagen.	
b. Een protocol speelt zich af tussen twee entiteiten in dezelfde laag.	
c. Een dienst (service) is een functie die een laag aanbiedt aan de laag eronder.	
d. Een dienst speelt zich af tussen twee entiteiten in dezelfde laag.	
2. Een datagram-dienst is een:	
a. onbetrouwbare, verbindingsloze dienst.	
b. onbetrouwbare, verbindingsgerichte dienst.	
c. betrouwbare, verbindingsloze dienst.	
d. betrouwbare, verbindingsgerichte dienst.	
3. Welke van de volgende media is het minst gevoelig voor storing?	
a. twisted pair (UTP)	
b. coax kabel	
c. glasvezel	
d. draadloze verbinding	
4. TDM en FDM zijn technieken om een medium te delen tussen meerdere communicatiekanalen. Welke techniek wordt bij ADSL gebruikt om het telefoonverkeer, upload en download samen op de lijn te krijgen?	
a. TDM	
b. FDM	
c. geen van beide maar statistische multiplexing	
d. in plaats van multiplexing wordt echo-cancellation gebruikt	

5.	Het voordeel van circuit switching boven packet switching is dat	
a.	bij circuit switching de capaciteit van de verbinding vastligt	
b.	bij circuit switching het netwerk efficiënter gebruikt wordt	
c.	bij packet switching het opzetten van de verbinding veel tijd kost	
d.	bij packet switching de zender en ontvanger dezelfde snelheid moeten hebben	
6.	Informatie over het te volgen pad is bij packet switching in datagram-netwerken	
a.	vastgelegd bij het begin van de transmissie	
b.	beschikbaar bij de afzender en/of ontvanger	
c.	een onderdeel van ieder pakket	
d.	geen van de bovenstaande	
7.	Informatie over het te volgen pad is bij virtueel circuitnetwerken	
a.	vastgelegd bij het begin van de transmissie	
b.	beschikbaar bij de afzender en/of ontvanger	
c.	een onderdeel van ieder pakket	
d.	geen van de bovenstaande	
8.	In de transport laag wordt geen aandacht besteed aan:	
a.	routing.	
b.	fout afhandeling.	
c.	flow control.	
d.	adressering.	
9.	Welke bewering is waar?	
a.	Congestion control is een speciaal geval van flow control.	
b.	Flow control is een speciaal geval van congestion control.	
c.	Flow control kan nodig zijn in een netwerk zonder congestie.	
d.	Congestie kan niet voorkomen in een netwerk met flow control.	
10.	MIME is een uitbreiding van RFC 822 met als doel om via e-mail	
a.	binaire bestanden te kunnen verzenden als berichten aanhangsel	
b.	tekstberichten toe te laten met niet-ASCII karakters	
c.	multimedia boodschappen te versturen	
d.	alle van de bovenstaande	

