
Netwerken – Toets 2 – 29 juni 2008
14.00-17.00

De open vragen moet u beantwoorden op tentamenpapier.

De multiple choice vragen moet u op het vragenblad invullen en dat blad inleveren.

Schrijf uw naam, studentnummer en studierichting op ieder vel.

Lees de opgaven goed door.

Schrijf duidelijk: onduidelijk geschreven uitwerkingen zijn per definitie fout. Schrijf niet met potlood of met rood.

Als u een vraag niet begrijpt, vraag dan verduidelijking.

N.B. Er zijn 6 kantjes.

Open vragen (10 vragen): 70% van het cijfer.

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

1. Een web browser stuurt een verzoek om een HTML document naar een web server via TCP. De RTT is 10 msec. Op de TCP verbinding wordt slow start gebruikt. Neem aan dat de verbinding zo snel is en zoveel capaciteit heeft dat geen timeouts gaan optreden, de transmissietijd verwaarloosbaar is en we ook geen rekening hoeven te houden met headers van de protocols. Er treden geen fouten op.

Het HTML document bevat een referentie naar een plaatje van dezelfde server. Zowel het HTML document als het plaatje zijn 5000 bytes groot. De maximale segment grotte (MSS) is 1000 bytes.

- a. Geef het tijdsdiagram voor het ophalen van beide documenten wanneer niet-persistente HTTP-verbindingen gebruikt worden. Hoe lang duurt het voor beide documenten in de browser aangekomen zijn?
 - b. Doe hetzelfde voor een persistente HTTP-verbinding.
2. (a) Welk transport protocol wordt meestal 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?

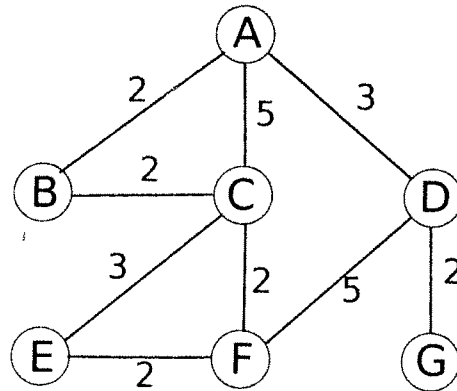
3. Twee routers (A en B) zijn verbonden met een link van 1 Mbit/sec. In router A komen gemiddeld 80 pakketten/sec aan. De pakketten zijn 10000 bits groot. De pakketten worden doorgestuurd naar router B. In router A vormt zich meestal een wachtrij. De processing delay (verwerkingstijd) in de router en de propagation delay zijn verwaarloosbaar.
- Hoe groot is de *traffic intensity* op de link?
 - Hoe groot is de *transmissiondelay* van een pakket?
 - Welke andere delay speelt een belangrijke rol in A?
 - Hoe lang doet een pakket er gemiddeld over vanaf de tijd dat hij geheel aangekomen is in router A tot hij geheel verzonden is uit A? Gebruik de formule $T/(1 - \rho)$ waarbij ρ de traffic intensity is.
4. Host A en B zijn direct met elkaar verbonden met een 200 Mbps link. Er is één TCP verbinding tussen de twee hosts en host A stuurt een enorme file naar host B over deze verbinding. Host A kan de data zenden met een snelheid van 100 Mbps maar host B kan de ontvangen data slechts verwerken met een maximum snelheid van 50 Mbps. Beschrijf duidelijk en precies hoe de flow control in deze situatie werkt. Neem aan dat de slow-start periode al voorbij is.
5. Stel we hebben een netwerk met IPV4 adressen. We hebben een router met 4 lijnen. Pakketten moeten als volgt gerouteerd worden op grond van hun IP adressen:

adressen	uitgang
10000011 10000000 01010000 00000000	
t/m	1
10000011 10000000 01011110 11111111	
t/m	2
10000011 10000000 01011111 11111111	
t/m	3
10000011 10000000 01100000 00000000	
t/m	3
10000011 10000000 01111111 11111111	
andere	4

Maak een routingstabel (forwarding table) die longest prefix matching gebruikt en die zo klein mogelijk is. Gebruik de notatie x.y.z/n met decimale getallen voor de prefixen.



6. Bekijk het netwerk in de volgende figuur:



Geef aan hoe Dijkstra's algoritme de kortste paden van knoop A naar de andere knopen berekent. Laat alle stappen zien in een tabel zoals in het boek.

7. We willen in het netwerk van de vorige opgave multicast/broadcast doen.
- Wat is de 'source-based' spanning tree van dit netwerk als we een broadcast vanuit A doen met Reverse Path Forwarding? Leg uit hoe je aan deze boom komt.
 - Wat is de spanning tree volgens de 'center-based' aanpak als knoop C de centrale knoop is? Leg uit hoe je aan deze boom komt.
 - Stel dat de boom uit (b) gebruikt wordt voor een multicast uitzending vanuit A met als ontvangers D, E en F. Hoe reist een pakket van deze uitzending door het netwerk?
8. Bij mobiel IP kan zowel *indirect routing* als *direct routing* gebruikt worden om te communiceren met een verhuisde host.

Bij bellen naar een mobiele telefoon die in het buitenland aan het roamen is gaat het gesprek altijd via de provider van de gebelde telefoon, dus vergelijkbaar met *indirect routing*. Geef een verklaring waarom niet een systeem gebruikt wordt dat vergelijkbaar is met *direct routing*. Gebruik technische argumenten.

9. Stel we hebben een router waarin twee queues zijn met elk hun eigen prioriteit. De router gebruikt WFQ. De gewichtsfactoren zijn $w_1 = 1$ en $w_2 = 3$. De invoer van iedere queue wordt begrensd door een token bucket (leaky bucket) met bucketgrootte b_i en de tokens worden gegenereerd met een snelheid van r_i ($i = 1, 2$). Ieder token geeft het recht om 500 bits te versturen. De uitgaande lijn van de router heeft een snelheid van 4 Mbps.

a. Stel dat er pakketten van 1000 bits in de lage prioriteit binnenkomen, $r_1 = 1$ token per msec, $b_1 = 200$ tokens. Hoe lang blijven deze pakketten dan maximaal in de router?

b. Hoe groot mag r_2 maximaal zijn om te zorgen dat de grootte van de hoge prioriteits queue begrensd blijft?

10. Alice wil een boodschap naar Bob sturen door middel van haar email programma met PGP. Ze wil vertrouwelijkheid (geheimhouding), authenticatie en bescherming tegen wijzigingen.

Geef met een diagram aan hoe haar boodschap verwerkt wordt, welke sleutels gebruikt worden en welke bewerkingen uitgevoerd worden. Geef ook een diagram hoe de ontvangen boodschap bij Bob bewerkt wordt, en hoe Bob controleert dat de boodschap echt van Alice afkomstig is en niet veranderd is door een intruder.

Multiple choicevragen op het volgende blad

