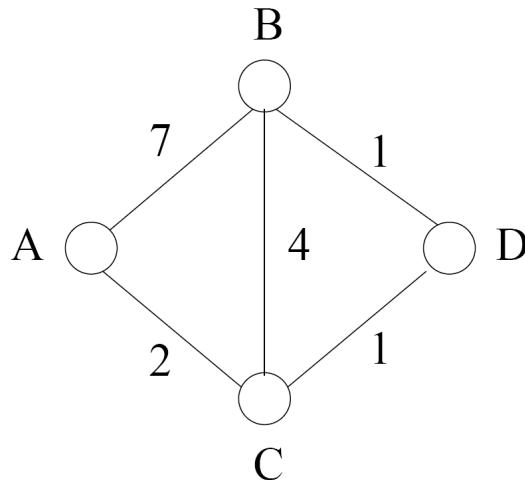


## Netwerken, toets 3 (INFONW) 1 februari 2006

De eerste 8 opgaven zijn open vragen, ze tellen voor 60% van het cijfer. De resterende multiple-choice vragen tellen voor 40%. Schrijf bij rekenvragen de berekening, en bij beredeneringsvragen de motivering op.

### Opgave 1

Bekijk het netwerk in onderstaande figuur.



- Geef van alle 6 paren nodes de kortste afstand.
- Laat de stappen zien die Dijkstra's kortste pad algoritme uitvoert om de kortste route van A naar de andere nodes te berekenen.

### Opgave 2

In hetzelfde netwerk als de vorige vraag gebruiken we nu het Distance Vector Routing protocol zonder poisoned reverse.

- Stel dat alle nodes op een gegeven moment de juiste kortste afstand informatie hebben. Geef voor alle nodes de afstandstabellen. Controleer voor alle zekerheid de uitkomsten met de oplossing uit opgave 1a).
- Op een gegeven moment worden de kosten van de link AC veranderd van 2 naar 5. Geef aan hoe C deze informatie verwerkt in zijn afstandstabel.
- Welke informatie stuurt C naar zijn burens na deze update?

### Opgave 3

Drie CDMA stations  $A$ ,  $B$ , en  $C$  met de volgende chip-sequenties (codes):

A: (-1 -1 -1 +1 +1 -1 +1 +1)

B: (-1 +1 -1 +1 +1 +1 -1 -1)

C: onbekend

zenden tegelijk uit. Een ontvanger ontvangt het signaal:

(-1 -3 +1 -1 +1 -1 +3 +1)

Bereken welke bits  $A$  en  $B$  hebben uitgezonden.

### Opgave 4

- Leg in een paar zinnen uit wat de essentie van hiërarchische routing (padbepaling) is.
- Wat is het voordeel van hiërarchische routing?
- Hoe wordt hiërarchische routing in het Internet geïmplementeerd?

### Opgave 5

Bekijk de gemiddelde vertraging die een frame oploopt bij zuiver Aloha en slotted Aloha. De vertraging is de tijd vanaf het moment dat een station voor de eerste maal het frame wil verzenden tot de tijd dat het frame succesvol verzonden is. Welk van de twee (zuiver of slotted) heeft de kleinste vertraging

- als het netwerk een zeer lage belasting heeft;
- als het netwerk een hoge belasting heeft.

Ga er vanuit dat het aantal frames dat stations willen verzenden voor beide systemen hetzelfde is. Beredeneer uw antwoorden.

### Opgave 6

Bij het afspelen van een audio-stream worden door de ontvanger voor 3 achtereenvolgende pakketten de volgende end-to-end netwerkvertragingen gemeten: 10, 50, 20 msec.

- Hoe berekent de ontvanger deze getallen?
- Bereken het voortschrijdend gemiddelde  $d_i$ , de geschatte gemiddelde afwijking  $v_i$  voor  $i = 1, 2, 3$ , en de afspeelvertraging die hieruit volgt. Neem  $d_0 = v_0 = 0$ ,  $u = 0.25$ ,  $K = 4$ . Geef de berekeningen duidelijk aan.
- Wanneer kan de ontvanger de berekende afspeelvertraging gebruiken?

### Opgave 7

Stel we hebben een gigabit (1Gb/s) verbinding die een token-emmer algoritme (in het boek leaky bucket genoemd) gebruikt met een gemiddelde snelheid van 256 kbit/s (= 0.25 Mbit/s) en een token volume van 1 megabyte. We sturen over deze verbinding een videostroom met een gemiddelde snelheid van 700 kbit/s.

- Als we beginnen met een volle token-emmer, hoe lang kan de stroom dan op 700 kbit/s gehouden worden?
- Hoe groot moet de bucket zijn om een filmpje van 1 minuut af te spelen?

## Opgave 8

Bij de encryptie van email boodschappen (bijvoorbeeld met PGP) wordt meestal de voorkeur gegeven aan een combinatie van symmetrische en publickey cryptografische algoritmen in plaats van simpelweg één van de twee.

- a) Leg uit hoe dit gedaan wordt.
- b) Leg uit wat de voordelen van dit systeem zijn.

### Multiple-choice vragen

1. *Routing in het Internet vindt plaats in de*

- a) datalink laag
- b) netwerk (internet) laag
- c) transport laag
- d) applicatie laag

2. *Wat is het voordeel van CSMA/CD boven zuiver Aloha?*

- a) Stations moeten op vaste tijdstippen (slots) met zenden beginnen
- b) Een station moet eerst toestemming krijgen voor het mag zenden
- c) Zendende stations controleren of een ander station ook aan het zenden is
- d) Twee stations kunnen nooit op hetzelfde tijdstip beginnen met zenden

3. *We hebben de beschikking over een kanaal met CSMA (Carrier Sense Multiple Access), maar zonder CD (Collision Detection). Kan het gebeuren dat er frames botsen?*

- a) Ja, want elke gebruiker zendt op goed geluk zijn frames het netwerk op.
- b) Ja, want het duurt even voordat het signaal de andere kant van het netwerk heeft bereikt.
- c) Nee, het protocol moet deze situatie juist vermijden omdat collision detection onmogelijk is.
- d) Nee, want er wordt alleen maar gezonden als er geen ander station aan het zenden is.

4. *Bij draadloze netwerken (802.11) wordt geen CSMA/CD gebruikt omdat*

- a) de kans op botsingen verwaarloosbaar is.
- b) botsingen niet betrouwbaar gedetecteerd kunnen worden.
- c) botsingen de communicatie nauwelijks beïnvloeden.
- d) het basisstation de toegang tot het netwerk regelt.

5. *We willen twee verschillende soorten LANs (bijvoorbeeld een Ethernet LAN (802.3) en een draadloos LAN (802.11)) aan elkaar koppelen. Dit kan:*

- a) direct met een stekkertje.
- b) niet direct, maar wel met een hub.
- c) niet direct of met een hub, maar wel met een switch (bridge).
- d) niet direct, ook niet met een hub of een switch, maar wel met een router.

6. *Waardoor ontstaat bij het telefoneren over het Internet jitter meestal?*

- a) digitaliseren van het geluid
- b) congestion control

- c) error correctie
  - d) queueing delays
7. *Een RTP pakket wordt met UDP verstuurd. In welke volgorde staan de headers in het frame?*
- a) RTP IP UDP
  - b) RTP UDP IP
  - c) IP UDP RTP
  - d) IP RTP UDP
8. *Waar worden bij een multicast de IP-adressen van de ontvangers geregistreerd?*
- a) Bij de verzender
  - b) Bij alle routers langs het pad
  - c) Bij de routers die de pakketten afleveren
  - d) In alle multicast pakketten
9. *Het doel van RSVP is*
- a) padbepaling (routing) voor multicast
  - b) reserveren van bandbreedte
  - c) instrueren van routers over de te volgen scheduling
  - d) alle bovenstaande
10. *Wat is het essentiële verschil tussen cryptografie met symmetrische en met openbare sleutels?*
- a) Bij symmetrisch gebruik je dezelfde algoritme voor versleutelen en ontsleutelen
  - b) Bij symmetrische gebruik je dezelfde sleutel voor versleutelen en ontsleutelen
  - c) Bij openbare hoeft je geen sleutels geheim te houden
  - d) Bij openbare kun je sleutels simpel via email uitwisselen