

- 1a Beschrijf kort de lagen van het OSI model, en het verschil met het Internet referentie model. 5pt
- 1b Wat is het verschil tussen een *network service* en een *network protocol*? Is het mogelijk om verschillende implementaties van hetzelfde protocol te hebben? 5pt
- 1c Waarom worden modulatie-technieken gebruikt voor het versturen van digitale informatie over bijvoorbeeld koperdraad? 5pt
- 2a De fysieke laag verstuurt data in de vorm van een lange reeks bits. De data link laag werkt blokken van bits, *frames* geheten. Vanwaar dit verschil? 5pt
- 2b Leg het Ethernet (IEEE 802.3) protocol uit dat er voor zorgt dat twee of meerdere concurrerende stations uiteindelijk elk hun frame kan versturen. 10pt
- 3a Leg uit wat een *choke packet* is. 5pt
- 3b Bij lange-afstandsnetwerken met hoge bandbreedte kunnen choke packets een probleem opleveren. Welke is dat, en hoe los je dat probleem op. 5pt
- 3b Leg het principe van *reverse path forwarding* uit. 5pt



Cijferbepaling: Het cijfer wordt bepaald door de punten die per onderdeel behaald zijn, bij elkaar op te tellen (totaal maximaal 45 punten), en vervolgens daar 5 extra punten bij te tellen. Er zijn dus totaal 50 punten te behalen.

Deel I

Dit deel beslaat dezelfde stof als dat van de toets.

- 1a Leg uit onder welke omstandigheden een CSMA protocol te prefereren is boven een *collision-free* protocol. 5pt
- 1b Een puur ALOHA protocol geeft een *channel utilization* van maximaal 18%. Wat wil dat zeggen? 5pt
- 1c Waarom is het niet verstandig om bij draadloze communicatie CSMA toe te passen? 10pt
- 2a Leg uit wat het *count-to-infinity* probleem is, en welke (bijna) oplossing daarvoor gebruikt wordt. 10pt
- 2b Wat is het verschil tussen een *leaky bucket* en een *token bucket*? 5pt
- 2c Leg het verschil uit tussen *circuit switching* en *packet switching*, alsmede het verschil tussen *connectionless service* en *connection-oriented service*. Geef van elke (*switching, service*) combinatie een voorbeeld. 10pt

Deel II

- 3a Bedenk een algoritme voor het verbreken van een connectie, zodanig dat beide partijen instemmen met het opheffen van de verbinding. Het onderliggende netwerk is betrouwbaar, maar ordening van berichten wordt niet gegarandeerd. 5pt
- 3b Een connectie verbreken heeft bij voorkeur de instemming van beide partijen. Dit is onmogelijk te garanderen als berichten verloren kunnen gaan. Leg uit waarom. 10pt
- 3c Transport protocollen werken doorgaans met een *buffer credit grant* mechanisme. Waarom? 5pt
- 4a Als Alice een vertrouwelijke (bindende) offerte naar Bob wil versturen over een netwerk, hoe kan ze dit het beste doen? Leg uit waarom je oplossing werkt. 5pt
- 4b Leg uit hoe het *Diffie-Hellman shared key exchange* algoritme werkt, en waarom dit algoritme bedacht is. 10pt
- 5 Leg uit wat er gebeurt als een Web browser de data moet weergeven waaraan gerefereerd wordt in de URL <ftp://ftp.cs.vu.nl/pub/steen/file.ps> 10pt

Cijferbepaling: (1) Tel per deel de behaalde punten bij elkaar op. (2) Laat T het totaal aantal behaalde punten voor de toets zijn ($0 \leq T \leq 45$); $D1$ het aantal behaalde punten voor deel 1; $D2$ het aantal behaalde punten voor deel 2. Het eindtotaal E is dan $\max\{T, D1\} + D2 + 10$.