

- 1a Leg nauwkeurig uit hoe het *remote procedure call* mechanism werkt. 5pt
- 1b Bij de meest gangbare RPC systemen kun je kiezen tussen een TCP of een UDP implementatie. Ga na wat de voor- en nadelen zijn van het gebruik van UDP, en hoe een applicatie het verschil tussen beide implementaties zal merken. 5pt
- 1c Wat is het grote probleem bij gebruik van RPCs in een wide-area netwerk? Bespreek mogelijke oplossingen om dit probleem te verkleinen. 10pt
- 2a Geef aan welke vormen van *file sharing* er in gedistribueerde filesystemen er doorgaans zijn, en waarom file sharing semantiek een belangrijke rol speelt bij de implementatie van deze filesystemen. 5pt
- 2b Leg uit onder welke omstandigheden hiërarchische file caches effectief zijn? Licht je antwoord duidelijk toe. 5pt
- 2c Leg uit hoe *file sharing* kan plaatsvinden in een gedistribueerd filesystem waarin elke gebruiker zijn eigen name space heeft. 5pt
- 2d Noem enkele nadelen van een gedistribueerd filesystem waarin de server client caches invalideert. 5pt
- 3a Leg uit hoe je met behulp van Lamport's *logical clocks* totaal-geordende multicasts kunt implementeren. 10pt
- 3b Leg uit hoe in Amoeba *betrouwbare* totaal-geordende multicasts geïmplementeerd worden. 10pt
- 3c Is het noodzakelijk om totaal-geordende multicasts te hebben bij een systeem dat slechts *weak consistency* tussen gerepliceerde data ondersteunt? Licht je antwoord duidelijk toe! 5pt
- 4a Leg uit hoe het *two-phase commit* protocol werkt, en wat de relatie is met *atomic multicast*. 5pt
- 4b Leg uit hoe *optimistic concurrency control* voor transacties werkt. 5pt
- 4c Wat is het verschil tussen een *flat transaction* en een *nested transaction*? Geef een aantal voordelen van *nested transactions*. 5pt
- 4d Leg uit wat het voordeel is van *strict two-phase locking* bij niet-gedistribueerde transacties. Geef vervolgens aan wat het extra voordeel is bij toepassing in gedistribueerde transacties. 10pt

Cijferbepaling: Het cijfer wordt bepaald door de punten die per onderdeel behaald zijn, bij elkaar op te tellen (totaal maximaal 90 punten), en vervolgens daar 10 extra punten bij te tellen. Er zijn dus totaal 100 punten te behalen.