

ZORG ERVOOR DAT JE HANDSCHRIFT LEESBAAR IS

- 1a Leg uit wat *access transparency* is en geef een voorbeeld van een middleware mechanisme waarmee het bereikt wordt. 5pt
- 1b Geef een voorbeeld waarin de *mate* van distributie transparantie afgewogen moet worden tegen een andere wenselijke eigenschap van gedistribueerde systemen. 5pt
- 1c Leg uit hoe code migratie kan helpen in het bereiken van schaalbaarheid. 5pt
- 2a Wat is het wezenlijke verschil tussen een *event-based* en een *shared data-space* architectonische stijl? 5pt
- 2b *Shared data spaces* zijn moeilijk te schalen over verspreide netwerken. Waarom? 5pt
- 2c Schets de implementatie van een gerepliceerde JavaSpace server. 5pt
- 3a Geef een algemeen raamwerk voor een *push-pull* anti-entropie informatie disseminatie network. 5pt
- 3b Beschouw een epidemische applicatie met N peers waarin peer i een lokale variabele $x_i \geq 0$ heeft. Wanneer peer i met peer j roddelt, $x_i, x_j \leftarrow (x_i + x_j)/2$. Laat zien dat op den duur, x_i naar $\frac{1}{N} \sum_{k=1}^N x_k$ convergeert. 5pt
- 3c Er zijn twee belangrijke aannames die we moeten maken opdat convergentie in (b) kan plaatsvinden. Welke zijn dat? 5pt
- 4a Leg uit hoe iteratieve naamresolutie in DNS werkt, en waarom het hoge *latency* tot gevolg kan hebben. 5pt
- 4b Wanneer we de naam `www.distributed-systems.net` opvragen, geeft DNS een adres terug, maar niet voor de naam `distributed-systems.net`. Hoe kan dat? 5pt
- 4c Schets de implementatie van een Chord-gebaseerde realisatie van DNS. Wat zie je als het grootste nadeel van een dergelijke implementatie? 5pt
- 5a Indien we een *primary-backup* protocol gebruiken om een service te repliceren kunnen we mogelijk-kerwijs een *scale down* in prestaties zien. Waarom is dit zo? 5pt
- 5b Beschouw een quorum-gebaseerd replicatieschema met N servers. Laat zien hoe er inconsistentie kan optreden als het schrijfquorum $N_{write} \leq N/2$. 5pt
- 5c Als de lees-schrijfverhouding in een quorum-gebaseerd replicatieschema hoog is, wat zou dan het schrijfquorum N_{write} moeten zijn? Leg je antwoord uit. 5pt
- 6a Web applicaties kunnen gerepliceerd worden volgens een *edge-server* architectuur. Hoe ziet zo'n architectuur eruit? 5pt
- 6b In een *edge-server* architectuur is het van belang dat een client altijd doorgestuurd worden naar dezelfde edge server. Waarom? 5pt
- 6c Hoe kan een client op transparante wijze zijn meest geschikte edge server "ontdekken"? 5pt

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.