



Deel I

Dit deel beslaat dezelfde stof als dat van de toets.

- 1a Leg uit wat er met administratieve schaalbaarheid bedoeld wordt en waarom het dikwijls zo'n moeilijk oplosbaar probleem is. 5pt
- 1b Wat zijn de belangrijkste verschillen tussen een netwerk besturingssysteem en een (middleware) gedistribueerd systeem? 5pt
- 2a Geef minstens twee voorbeelden van een middleware protocol. 5pt
- 2b Wat is het verschil tussen het doorgeven van een *object by reference* of het doorgeven van een *object by value* in het geval van een *remote object invocation*? 5pt
- 3a Motiveer waarom *threads* zoveel toegepast worden in gedistribueerde systemen. 5pt
- 3b Beschouw een mobiele agent die een eigen *thread of control* heeft. Als die agent van de ene machine naar de andere verhuist, hebben we dan te maken met zwakke of sterke mobiliteit? Leg je antwoord uit. 5pt
- 4a Leg wat bedoeld wordt met een *closure mechanism* in *naming systems*, en geef minstens een voorbeeld van zo'n mechanisme. 5pt
- 4b Iteratieve en recursieve *name resolution* in een gedistribueerd *naming system* hebben verschillende schaalbaarheids eigenschappen. Leg uit wat het belangrijkste verschil is. 5pt
- 5 Leg uit wat bedoeld wordt met een consistent globale toestand by een gedistribueerde *snapshot*. 5pt

Deel II

- 6a Een bestand is gerepliceerd op 10 servers. Geef all combinaties van lees quorum and schrijf quorum die toegestaan zijn by een *quorum-based voting* protocol zoals die gebruikt worden bij gerepliceerde schrijf operaties. 5pt
- 6b Leg uit hoe een epidemisch distributie protocol werkt met betrekking tot het propageren van updates. 5pt
- 6c Geef een voorbeeld van een causaal-consistente executie van lees- en schrijfoperaties in een gedistribueerd systeem. 5pt
- 6d Er zijn stemmen opgegaan om middleware protocollen voor causale consistentie te vervangen door applicatie-specifieke protocollen. Wat is een sterk argument voor een dergelijke vervanging? 5pt
- 7a Leg uit wat bedoeld wordt met een *virtually synchronous reliable multicast* en wat het voordeel van deze methode is. 5pt
- 7b Wat is een pessimistisch *message logging scheme*, en waarom heeft het de voorkeur boven optimistische benaderingen. Wees exact. 5pt
- 8a Schets twee verschillende benaderingen voor de implementatie van een *subject-based publish/subscribe* systeem. 5pt
- 8b Hoe realiseert Jini referentiële ontkoppeling van communicerende processen? Kan deze methode schalen? 5pt
- 8c Wat is semantisch het verschil tussen het schrijven van een tuple naar een transparant *N*-voudig gerepliceerde JavaSpace, en datzelfde tuple *N* keer schrijven naar een niet-gerepliceerde JavaSpace? 5pt

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 $\max\{T, D1\} + D2 + 10$.