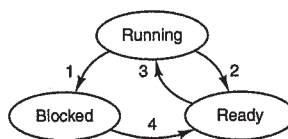


- 1a Een proces wordt dikwijls informeel gedefinieerd als "een programma in executie". Wat betekent "in executie" feitelijk? 5pt
- 1b Wanneer een proces een *system call* aanroept, verandert het naar de context van de kernel. Wat houdt dit in? 5pt
- 1c In MINIX communiceren alle processen door middel van *synchronous message passing*. Wat houdt dit in? 5pt
- 1d Als alle communicatie door message passing plaatsvindt, betekent dit ook dat MINIX gemakkelijk geïmplementeerd kan worden op een netwerk van computers? Motiveer je antwoord. 5pt
- 2a Beschouw het onderstaande state-transitie diagram. Geef de reden voor elk mogelijke transitie. 5pt



- 2b Breid het state-transitie diagram uit zodat het ook de situatie beschrijft waarin een proces tijdelijk opgeslagen kan liggen in secundair geheugen (d.w.z. uit *geswapt*). 5pt
- 2c Om processen in en uit te kunnen swappen kan een aparte scheduler gebruikt worden. Neem aan dat deze scheduler als een proces geïmplementeerd is. Moet de CPU scheduler weten van dit proces. Leg je antwoord uit. 5pt
- 3a Beschrijf de operaties down en up van een semafoor. 5pt
- 3b Geef een oplossing voor het producer-consumer probleem gebruikmakend van semaforen. 10pt
- 4a Leg het verschil uit tussen *memory-mapped I/O* en *I/O-mapped I/O*. 5pt
- 4b Nadat een apparaat een interrupt gegenereerd heeft, wordt er een serie van acties ondernomen, gedeeltelijk door de hardware, gedeeltelijk door het operating systeem. Beschrijf die acties, tot op het punt dat de interrupt afgehandeld is. 5pt
- 4c Het afhandelen van I/O is in het algemeen georganiseerd in een aantal lagen. Beschrijf deze lagen. 5pt
- 5a Wat zijn de vier noodzakelijke condities voor het optreden van deadlock? 5pt
- 5b Beschouw onderstaande toekenning van resources R1 t/m R4. Laat zien dat dit een *safe state* is. 5pt

Process	R1	R2	R3	R4
A	4	1	0	1
B	0	2	0	0
C	1	0	1	0
D	1	0	0	1
E	0	0	1	0

Allocated resources

Process	R1	R2	R3	R4
A	1	1	0	0
B	0	1	1	2
C	3	1	0	0
D	0	0	1	1
E	2	1	1	0

Resources still needed

R1	R2	R3	R4
6	3	2	2

Originally available

- 6a Wat is het doel van de *block cache* in MINIX? 5pt
- 6b Wanneer een buffer teruggegeven wordt aan de block cache, kan het ofwel vooraan of achteraan de *free list* geplaatst worden. Leg uit onder welke condities welke keuze gemaakt wordt. Motiveer! 5pt
- 6c Stel MINIX wil blok B lezen. Schets het zoeken in de block cache naar een buffer met blok B. 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.