Afdeling Informatica	**Bedrijfssystemen**
Vrije Universiteit	**01.07.2005**

Deel I

Dit deel beslaat dezelfde stof als dat van de toets.

1a Leg het verschil uit tussen *user mode* en *kernel mode*. *5pt*

1b MINIX is georganiseerd als een *client-server* besturingssysteem. Wat houdt dat in? *5pt*

2a Als een CPU scheduler geïmplementeerd is als een apart proces, wanneer wordt het dan uitgevoerd? *5pt*

2b Noem één belangrijk voordeel om een OS kernel *thread management* te laten doen. *5pt*

2c Processen zijn doorgaans onderhevig aan *preemptive* scheduling, maar threads niet. Waarom is dit zo? *5pt*

3a Leg uit hoe het volgende concurrente programma in een deadlock kan komen. Maak je eventuele assumpties expliciet. *5pt*

```
(1) process producer(){
(2)   while(true){
(3)     produce_item();
(4)     if (count==N) sleep();
(5)     enter_item();
(6)     count = count + 1;
(7)     if (count==1) wakeup(consumer);
(8)   }
(9) }
```

```
(1) process consumer(){
(2)   while(true){
(3)     if (count==0) sleep();
(4)     remove_item();
(5)     count = count - 1;
(6)     if (count==N-1) wakeup(producer);
(7)     consume_item();
(8)   }
(9) }
```

3b Een binaire semafoor heeft twee *atomaire* operaties `lock()` en `unlock()` zoals hieronder gespecificeerd. Geef een deadlock-vrije oplossing voor het producer-consumer probleem met binaire semaforen. *5pt*

```
atomic lock(s){
  if (s.val == 1 )
    s.val = s.val - 1;
  else{
    enter_queue(s.q)
    sleep();
  }
}
```

```
atomic unlock(s){
  if (length(s.q) > 0){
    p = remove_head(s.q);
    wakeup(p);
  }
  else
    s.val = s.val + 1;
}
```

4a Geef de algehele *flow of control* nadat een apparaat een electrisch signaal naar de interrupt controller heeft gestuurd, tot het punt dat de interrupt afgehandeld is. *5pt*

4b Kan een interrupt handler ook als een proces geïmplementeerd worden? Leg je antwoord uit. *5pt*

Deel II

4a Hoeveel rijen heeft een *single-level page table* in een n-bit adresruimte met een pagina grootte van 2^p bytes? *5pt*

4b Hoe zou je de fysieke grootte berekenen (i.e., in bytes) van een *single-level page table*? *5pt*

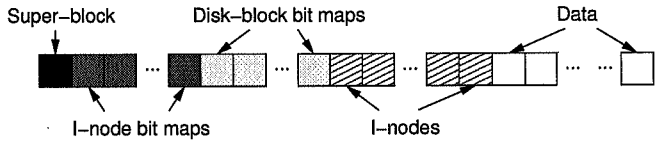
4c Beschouw een proces dat veel virtueel geheugen nodig heeft. Zo je voorkeur dan uitgaan naar een *single-level* of een *two-level page table*? Leg je antwoord uit. *5pt*

4d Leg uit wat een *inverted page table* is, en hoe een geheugen locatie opgezocht wordt. *5pt*

5a MINIX gebruikt een apart proces *system task* geheten. Wat doet dit proces en waarom is het nodig? *5pt*

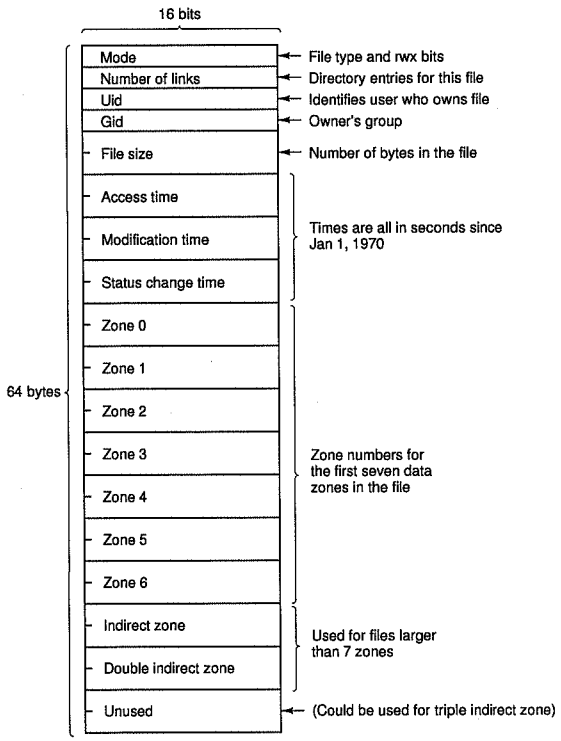
5b Geef minstens één overtuigend argument waarom de MINIX file manager van processen moet afweten. *5pt*

6a Een UNIX-achtig filesysteem heeft doorgaans een disk layout zoals hieronder weergegeven. Leg uit wat er typisch in het super-block gevonden kan worden. *5pt*



6b Een MINIX i-node is 64 bytes. Met een disk-blok grootte van 1 Kbyte, hoeveel disk blocks dienen er gereserveerd to worden voor de opslag van i-nodes en i-node bit maps als er een totaal van N files ondersteund moeten kunnen worden? *5pt*

6c Ga ervanuit dat zones en disk blokken elk een grootte hebben van 1Kbyte. Wat is dan de maximale grootte van een MINIX file, gegeven dat disk blokken geaddresseerd worden met 32-bit pointers. *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* $\max\{T, D1\} + D2 + 10$.