

# TENTAMEN: Operating Systems

25 mei, 2011, 14:00 – 17:00

De duur van het tentamen is 3 uur. Het aantal opgaven is 5 met een totaal van 19 onderdelen. Achter elk onderdeel staat tussen vierkante haken het te behalen aantal punten (totaal aantal te behalen punten is 100). Het tentamen is **gesloten boek**, dus het is niet toegestaan om het college diktaat of eigen gemaakte aantekeningen te gebruiken. Beargumenteer al uw antwoorden.

## Opgave 1

Beschouw de volgende processen:

Process	Arrival Time	Burst Time
P1	0	4
P2	1	12
P3	2	3
P4	3	1
P5	4	8 [5]

1. Geef de GANTT charts die de berekening illustreren van deze processen voor FCFS, SJF, SRTF en RR (time slice/quantum = 2). Bereken de gemiddelde waiting time voor elk van deze schedulings. [5]

Het probleem met SJF is dat starvation kan optreden

2. Leg uit waarom niet simple “aging” gebruikt kan worden om starvation voor SJF te voorkomen. [5]

Starvation kan voorkomen worden bij SJF door iedere keer wanneer een proces in de ready queue zit en niet gekozen wordt zijn niet-gekozen-factor  $n_k$  met 1 op te hogen.

Initieel staat  $n_k$  op 0. Als voor een van de processen de  $n_k$  groter of gelijk is dan een threshold  $K$  dan wordt dat proces gekozen. Bij meerdere processen die dezelfde  $n_k$  factor hebben wordt dat proces gekozen wat het eerst gearriveerd is.

3. Geef de Gantt chart en average waiting time voor boven beschreven scheduling ( $K=2$ ). [5]
4. Bewijs dat wanneer er altijd meerdere processen in de ready queue zitten dan  $K$ , bovenstaande scheduling na een aantal stappen neerkomt op FCFS. [10]

## Opgave 2

Met de komst van 64-bit processoren is de logical (virtual) address space gigantisch toegenomen.

1. Leg uit waarom het geen goed idee is om de page size navenant met een factor  $2^{32}$  toe te laten nemen. [5]
2. Wat is het probleem met bijvoorbeeld een page size van 64 KB in een 64-bit computer. [5]

Een manier om page sizes niet drastisch te laten toenemen is om gebruik te maken van hierarchical page tables.

3. Leg uit hoe address translation eruit ziet wanneer we een 2 level paging systeem zouden hebben met page size 64 KB en waarbij de page zelf weer gepaged zijn in (1024) inner pages. [5]
4. Met hoeveel levels en met welke grootte zou u een hierarchical page table voor een 64-bit computer uitrusten. Motiveer uw antwoord. [5]

Andere manieren om een grote logical address spaces te implementeren is via inverted page tables en hashed page tables.

5. Leg uit hoe deze page tables werken. [5]

## Opgave 3

1. Waarom zijn kritische secties noodzakelijk voor de functionaliteit van een Operating Systeem. [5]
2. Hoe wordt een kritische sectie geïmplementeerd met behulp van locks. [5]
3. Zelfde vraag als onder 1 maar dan met TestAndSet en met SWAP. [5]
4. Waarom zijn context switches wel of niet een probleem bij het implementeren van kritische secties. [5]

## **Opgave 4**

1. Leg uit wat het probleem is met Disk Scheduling. [5]
2. Geef een beschrijving van 4 verschillende soorten van Disk Scheduling en hun trade-offs. [5]

## **Opgave 5**

1. Welke informatie bevat een process control block. [5]
2. Welke informatie bevat een file control block. [5]
3. Leg uit wat de functie is van system calls in een OS. [5]
4. Geef de beschrijving van een aantal veel voorkomende interrupts in een OS. [5]