

TENTAMEN

Operativsystem DVA315, 2017-03-22

Ansvarig lärare: Mats Björkman

Max poäng: 30

Betygsgränser: 3: 15p, 4: 21p, 5: 25p

Hjälpmedel: -

Påbörja varje uppgift på ett nytt papper!

Lycka till!

Begreppsdel**Uppgift 1 (4p) Allmänt**

- a) Ett operativsystem kan sägas vara en *virtuell maskin*. Förklara och exemplifiera *virtuell maskin* i detta sammanhang, alltså för generella OS och inte bara hypervisors. (1p)
- b) Ett operativsystem kan även sägas vara en *utökad* virtuell maskin. Förklara och exemplifiera *utökad* i detta sammanhang. (1p)
- c) Ett operativsystem kan även sägas vara en *resursadministratör*, vad innebär detta begrepp i detta sammanhang? Ge exempel på resurser som administreras. (1p)
- d) En processor har oftast två exekveringslägen, *supervisor mode* och *user mode*. Förklara hur ett systemanrop byter mellan dessa lägen, samt förklara syftet med detta. (1p)

Uppgift 2 (4p) Allmänt

Förklara kortfattat följande operativsystemsrelaterade begrepp:

- a) Pseudoparallelism (till skillnad från sann parallelism) (0.5p)
- b) Relokerbarhet (Ability of relocation) för processer (0.5p)
- c) Räknande semafor (0.5p)
- d) Intern fragmentering (i minnessammanhang) (0.5p)
- e) Osäkert tillstånd (i baklåssammanhang) (0.5p)
- f) Busy waiting (i processsammanhang) (0.5p)
- g) Thrashing (i processsammanhang) (0.5p)
- h) Asynkront meddelandesystem (0.5p)

Uppgift 3 (2p) Trådar och Processer

- a) Förutom processer stödjer många operativsystem trådar. Förklara kort skillnaden mellan trådar och processer. Vad saknar trådar som processer har? (1p)
- b) Nämn någon fördel med att använda trådar framför att använda processer. (1p)

Uppgift 4 (2p) Filsystem

Beskriv och förklara två metoder för att hålla reda på *lediga block* på en hårddisk, d.v.s. hålla reda på block som inte används. (2p)

Problemdel

Uppgift 5 (6p) Schemaläggning

Ett system har 6 processer A-F som med följande aktiverings- och exekveringstider:

Process	Aktiveringstid	Exekveringstid
A	0	3
B	1	1
C	2	1
D	2	5
E	8	3
F	10	1

När processer har samma aktiveringstid antas de komma till skeduleraren i bokstavsordning.

- a) Schemalägg processerna enligt algoritmen *shortest job first* (SJF). Algoritmen är preemptiv, har ett tidskvantum på 1, och schemaläggs enligt kortast kvarvarande exekveringstid vid varje givet tillfälle. (1p)
- b) Beräkna medelomloppstiden för processerna schemalagda med SJF. (1p)
- c) Schemalägg processerna enligt algoritmen *Round Robin* (RR). Algoritmen är preemptiv och har ett tidskvantum på 1. Vid aktivering ställs den nya processen sist i ready-kön. (1p)
- d) Beräkna medelomloppstiden för processerna schemalagda med RR. (1p)
- e) Schemalägg processerna enligt den preemptiva algoritmen *multipla köer* (MK). Schemaläggaren har tre köer: HÖG med kvantum 1, MELLAN med kvantum 2 samt LÅG med kvantum 4. Vid aktivering ställs den nya processen sist i kön HÖG. När en process byter kö ställs den sist i den nya kön. (1p)
- f) Beräkna medelomloppstiden för processerna schemalagda med MK. (1p)

Eventuella antaganden MÅSTE motiveras!

Uppgift 6 (4p) Baklås (Deadlock)

I ett operativsystem har man implementerat baklåsdetektering med hjälp av en algoritm som använder matriserna E (existing), A (available), C (claimed) och R (requested) för att periodiskt kontrollera om några processer är i baklås eftersom systemet stödjer multipla resurser av samma typ.

Vid ett givet tillfälle befinner sig systemet i följande tillstånd:

Existerande resurser: w: 6 st
 x: 6 st
 y: 6 st
 z: 6 st

Aktiva Processer: p1, p2, p3 och p4

Nuvarande ägandeskap: w: p2 äger 1st, p3 äger 3st
(Claimed Resources) x: p2 äger 1st, p3 äger 3st, p4 äger 2st
 y: p3 äger 3st
 z: p1 äger 3st, p4 äger 3st

Begärda resurser: w: p1 begär 2st, p2 begär 2st, p4 begär 3st
(Requested Resources) x: p1 begär 3st, p3 begär 2st, p4 begär 1st
 y: p1 begär 2st, p2 begär 2st
 z: p3 begär 4st

- a) Konstruera matriserna E, A, C och R för ovanstående tillstånd. (2p)
- b) Är systemet i baklås? Visa hur du kom fram till detta m.h.a matriserna. (2p)

Eventuella antaganden MÅSTE motiveras!

Uppgift 7 (4p) Virtuellt minne

Anta att man har ett sidindelat virtuellt minne med en sidstorlek på 8 bytes. Vidare har varje process (A och B i vårt exempelsystem nedan) tillgång till 128 bytes virtuellt minne medan det fysiska minnet har en storlek av 64 bytes.

- a) Hur många bitar i den virtuella adressen krävs för index till sidtabellen? Hur många bitar krävs för offset? (1p)
- b) Använd binära minnesadresser och visa hur sidtabellen för process A respektive B ser ut om vi antar att process A har de virtuella sidorna 0, 2, 5, 7 och 12 på ramarna 1, 5, 3, 0 respektive 6 i det fysiska minnet, och process B har de virtuella sidorna 2, 5 och 13 på ramarna 2, 7 respektive 4 i det fysiska minnet. (2p)
- c) Till vilken fysisk adress översätts den logiska adressen 0101101 för process A? För process B? Visa hur du kommer fram till detta. (1p)

Eventuella antaganden MÅSTE motiveras!

Uppgift 8 (4p) Filhantering

I filhantering finns många olika tekniker för att hålla reda på vilka block på disken som tillhör vilken fil. Två av dessa tekniker är **i-noder** och **länkade listor med index (t.ex. FAT-tabeller)**.

I ett system med en tom disk med 16 lediga block och tre olika filer (A, B och C), sker följande förfrågningar efter diskutrymme:

1. Fil A begär 1 block
 2. Fil B begär 3 block
 3. Fil C begär 2 block
 4. Fil B begär 2 block
 5. Fil C begär 2 block
 6. Fil A begär 2 block
- a) Visa hur en teknik med **i-noder** hanterar ovanstående förfrågningar om diskutrymme (och hur den håller reda på de allokerade blocken). Kom ihåg att *visa tillståndet efter varje förfrågan!* (2p)
 - b) Visa hur en teknik med **länkade listor med index (t.ex. FAT-tabeller)** hanterar ovanstående förfrågningar om diskutrymme (och hur den håller reda på de allokerade blocken). Kom ihåg att *visa tillståndet efter varje förfrågan!* (2p)

Kom ihåg att förklara, för var och en av teknikerna, vilken fil de allokerade blocken tillhör *efter varje förfrågan*. Om teknikerna använder några speciella datastrukturer för att hålla reda på blocken, beskriv även dessa strukturers tillstånd *efter varje förfrågan*.

Eventuella antaganden MÅSTE motiveras!