

TENTAMEN

Operativsystem DVA315, 2023-08-16

Ansvarig lärare: Mats Björkman

Max poäng: 30

Betygsgränser: 3: 15p, 4: 23p, 5: 27p

Hjälpmedel: -

Påbörja varje uppgift på ett nytt papper!

Lycka till!

Begreppsdel

Uppgift 1: Processhantering (5p)

- Rita upp tillståndsmaskinen för processer för den processmodell med 3 tillstånd vi arbetat med i kursen. (1p)
- Förklara och exemplifiera tydligt de olika tillstånden samt tillståndsovergångarna. (2p)
- För att byta den exekverande processen används en kontextbytare (context switcher) förklara steg för steg hur denna gör för att byta den exekverande processen. (2p)

Uppgift 2: Minneshantering (3p)

- Förklara var intern fragmentering respektive extern fragmentering innebär. Exemplifiera (2p)
- Varför är algoritmen *worst-fit* effektiv mot extern fragmentering? (1p)

Uppgift 3: I/O (4p)

I/O hantering är egentligen väldigt krånglig, därför erbjuder operativsystem olika abstraktioner såsom, oberoende av enheternas fysiska egenskaper, uniform namngivning, felhantering med mer. För att uppnå detta brukar I/O delas upp i **fyra abstraktionsskikt** ovanpå hårdvaruplattformen.

Ange, och förklara, de olika skikten och deras funktion. (4p)

Problemdel

Uppgift 4 (6p) Schemaläggning

Ett system har 5 processer A-E med följande aktiverings- och exekveringstider:

Process	Aktiveringstid	Exekveringstid
A	0	4
B	1	1
C	2	1
D	2	5
E	5	2

När processer har samma aktiveringstid antas de komma till skeduleraren i bokstavsordning. Om aktivering av en ny process sker vid samma tid som en omskedulering p.g.a. preemption, antas den nyaktiverade processen sorteras in i kön innan processen som råkat ut för preemption sorteras in i kön.

- Schemalägg processerna enligt algoritmen *shortest job first* (SJF). Algoritmen är preemtiv, har ett tidskvanta på 1, och schemaläggs enligt kvarvarande exekveringstid vid varje givet tillfälle. (1p)
- Beräkna medelomloppstiden för processerna schemalagda med SJF. (1p)
- Schemalägg processerna enligt algoritmen *Round Robin* (RR). Algoritmen är preemtiv och har ett tidskvanta på 1. Vid aktivering ställs en ny process sist i ready-kön (1p)
- Beräkna medelomloppstiden för processerna schemalagda med RR. (1p)
- Schemalägg processerna enligt den preemtiva algoritmen *multipla köer* (MK). Schemaläggaren har tre köer: HÖG med kvanta 1, MELLAN med kvanta 2 samt LÅG med kvanta 4. Samtliga processer startar i kön HÖG. (1p)
- Beräkna medelomloppstiden för processerna schemalagda med MK. (1p)

Eventuella antaganden MÅSTE motiveras!

Uppgift 5 (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: 8 st
 x: 7 st
 y: 6 st
 z: 5 st

Aktiva Processer: p1, p2, p3 och p4

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

Begärda resurser: w: p1 begär 2st, p2 begär 2st, p4 begär 6st
(Requested Resources) x: p1 begär 3st, p3 begär 2st, p4 begär 3st
 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 6 (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 exempelssystem 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, 5, 7, 10 och 12 på ramarna 2, 6, 0, 3 respektive 5 i det fysiska minnet, och process B har de virtuella sidorna 3, 5 och 13 på ramarna 7, 4 respektive 1 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 7 (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 2 block
3. Fil C begär 3 block
4. Fil B begär 1 block
5. Fil C begär 3 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!