TENTAMEN
Operativsystem DVA315, 2022-08-15
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)

a) Rita upp tillståndsmaskinen för processer för den processmodell med 3 tillstånd vi arbetat med i kursen. (1p)
b) Förklara och exemplifiera tydligt de olika tillstånden samt tillståndsövergångarna. (2p)
c) 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)

a) Förklara var intern fragmentering respektive extern fragmentering innebär. Exemplifiera (2p)
b) 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 egenheter, 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 aktiveringtid 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.

a) Schemalägg processerna enligt algoritmen shortest job first (SJF). Algoritmen är preemptiv, har ett tidskvanta på 1, och schemaläggs enligt 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 tidskvanta på 1. Vid aktivering ställs en ny process 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 kvanta 1, MELLAN med kvanta 2 samt LÅG med kvanta 4. Samtliga processer startar i kön HÖG. (1p)
f) 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: (Claimed Resources)	w: p2 äger 3st, p3 äger 3st x: p2 äger 3st, p3 äger 1st, p4 äger 1st y: p3 äger 2st z: p1 äger 2st, p4 äger 2st
Begärda resurser: (Requested Resources)	w: p1 begär 2st, p2 begär 2st, p4 begär 6st 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 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, 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!