



Försättsblad Prov Original

Kurskod	Provkod	Tentamensdatum
D T 0 1 1 G	T 1 0 2	2 0 1 9 - 0 3 - 2 2
Kursnamn	Datateknik GR (A), Operativsystem introduktionskurs	
Provnamn	Tentamen	
Ort	Sundsvall	
Termin		
Ämne		



Mittuniversitetet

MID SWEDEN UNIVERSITY

Tentamen

Operativsystem introduktionskurs GR (A), DT011G

Jimmy Åhlander

2019-03-22

Tid 5 timmar

Hjälpmedel Inga

Maxpoäng 50

Krav för godkänt För godkänt betyg på tentamen fordras betyg E, eller högre.

Preliminära betygsgränser	A	B	C	D	E
	90 %	80 %	70 %	60 %	50 %

Instruktioner

Skriv **tydligt**. Oläsliga svar erhåller inga poäng även om svaret är korrekt.

Besvara uppgifterna på separata svarspapper. Skriv endast på framsidan av svarspappret. Påbörja varje uppgift på ett nytt blad. Svaret på en uppgift kan alltså sträcka sig över flera blad, men maximalt en uppgift, med underuppgifter, får besvaras på ett givet blad.

Använd inte penna med röd skrift.

Markera sidnummer och din kod längst upp till höger på *varje blad*, se nedanstående figur. Numrera bladen *i efterhand* så att uppgifterna kommer i en logisk ordningsföljd.

Skriv aldrig ut ditt namn eller personnummer.

Anonymitetskod: 000-00	Sidnr: 1
1. a)	

Instruktioner till tentamensvakt

Försättsbladet och studentens svar skannas automatiskt och får *inte* häftas ihop.

Studenten får efter avlagd tentamen medta dessa instruktioner med tillhörande uppgifter. Väljer de att inte göra detta ska dessa instruktioner med tillhörande uppgifter kasseras. Endast de ohäftade svarspappren och försättsbladet skickas tillbaka.

Uppgift 1 (3 x 1p)

Definiera och förklara följande grundläggande begrepp inom ramen för operativsystem.

- Sekventiell åtkomst.
- Sidfel.
- Skal.

Uppgift 2 (4 x 2p)

Sidersättningsalgoritmer tillämpas i operativsystem som nyttjar virtuellt minne och demand paging. Logiska sidor läses in till fysiska ramar och kastas bort utefter processernas behov. Givet **tre fysiska ramar** och referenssträngen **R0 W0 W3 R2 W1 R2 R0 W2 R4**, där R representerar en läsoperation och W representerar en skrivoperation.

- Hur många sidfel uppstår om sidersättningsalgoritmen First-In First-Out (FIFO) tillämpas? *Visa hur du kommit fram till ditt svar.*
- Hur många sidfel uppstår om sidersättningsalgoritmen Enhanced Second Chance (ESC) tillämpas? *Visa hur du kommit fram till ditt svar.*
- Är det möjligt att ersätta sidorna på ett sätt som genererar färre sidfel än i a) och b)? Hur? *Visa hur du kommit fram till ditt svar.*
- Vilken eller vilka av algoritmerna du behandlat i uppgiften skulle fungera bäst i ett interaktivt operativsystem för en persondator? *Motivera ditt svar.*

Uppgift 3 (2 + 1 + 2p)

Att synkronisera exekveringen av flera trådar inom en process innebär en rad utmaningar.

- I det klassiska synkroniseringsproblemet *readers-writers problem* exemplifieras ett antal utmaningar där flera aktörer med olika uppgifter arbetar mot en gemensam resurs. Ett delmål är att flera aktörer ska kunna läsa från resursen parallellt. Vilka problem kan detta delmål leda till och varför?
- Synkroniseringslösningar som är enbart mjukvarubaserade, exempelvis Peterson's solution och mjukvarubaserade lås, fungerar inte i moderna datorsystem. Varför då?
- Vilken typ av synkroniseringslösningar fungerar i moderna datorsystem och vad krävs för att de ska fungera?

Uppgift 4 (1 + 1 + 2 + 2p)

Ponera att du har ett 64-bit operativsystem utan paging där åtkomsttiden till primärminnet är 250 ns. Sidstorleken är 4096 bytes. Systemet har ingen *translation lookaside buffer (TLB)*. Paging introduceras nu till systemet.

- Vad blir den effektiva åtkomsttiden när paging introducerats?
- Varför ändras den effektiva åtkomsttiden till primärminnet när paging används?
- Ge ett exempel på en adress en process kan generera i detta system. Beräkna därefter sidnumret och förskjutningen för din angivna adress. *Motivera ditt svar och visa eventuella beräkningar.*
- En typisk sidstorlek i ett modernt operativsystem är just 4096 bytes. Sidstorleken är vanligtvis inte flexibel då den är bunden till hårdvaruarkitekturen. Vissa arkitekturer som **x86_64** stödjer emellertid sidor upp till 1 GiB. Vad bör beaktas vid valet av sidstorlek?

Tips: Diskutera konsekvenserna av en sidstorlek på 1 byte jämfört med 1 GiB.

Uppgift 5 (3 x 2p)

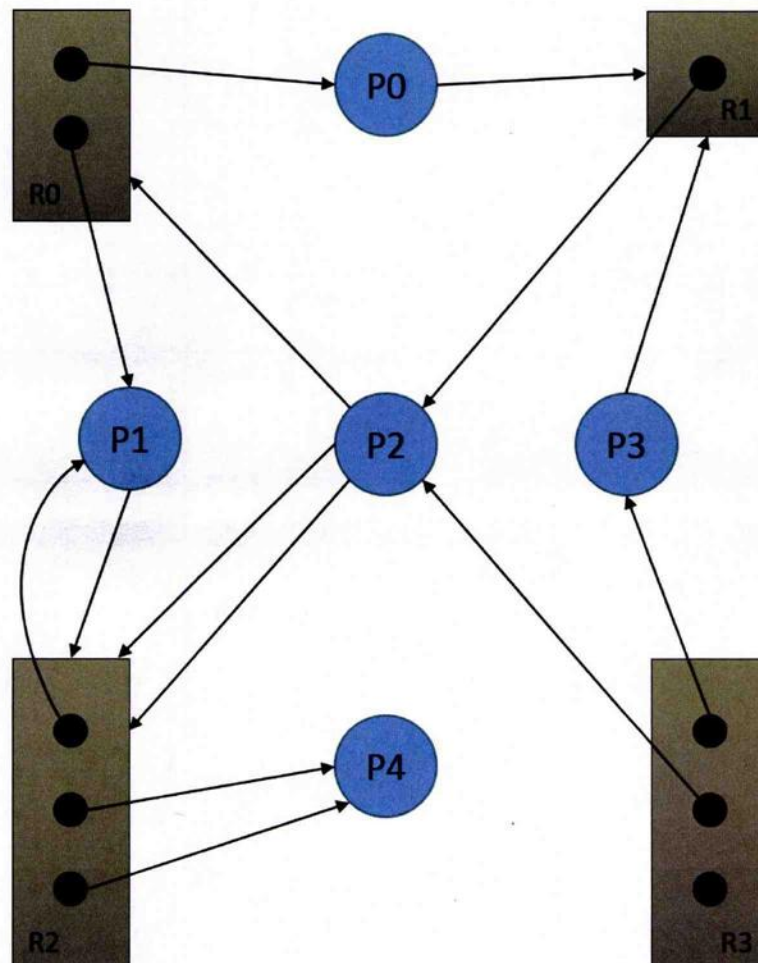
Processer är centrala för ett operativsystems funktion. Operativsystem lagrar metadata för processer i strukturer kallade processkontrollblock (PCB). Besvara följande frågor relaterade till processer.

- Vad är skillnaderna mellan ett program och en process?
- Vad är skillnaderna mellan multiprogramming och multiprocessing?
- I UNIX-liknande operativsystem, vad innebär zombieläget för processer? Vad är den teoretiska risken med för många zombies i operativsystemet?

Uppgift 6 (2 + 2 + 1p)

Deadlocks kan uppstå när vissa givna kriterier är uppfyllda. I ett visst datorsystem råder scenariot som avbildas i en resursallokeringsgraf, se Figur 1. Systemet har ingen preemption eller deadlockförhindrande algoritm. Allokering av resurserna sker slumpartat. Processerna kan inte efterfråga fler resurser än de som redan representeras i figuren. Samtliga resursinstanser är odelbara. Besvara följande frågor för det givna scenariot i Figur 1.

- Har en deadlock uppstått? *Motivera ditt svar.*
- Kan ett osäkert läge (*unsafe state*) uppstå? *Motivera ditt svar.*
- Med anknytning till deadlocks omnämns ibland *strutsalgoritmen*. Vad innebär det?



Figur 1. Resursallokeringsgraf för fem processer och fyra resurser.

Uppgift 7 (1 + 2p)

Trådar används i moderna operativsystem. Det finns olika typer av trådar som kan implementeras på olika sätt.

- Vad är en tråd, ur operativsystemssynpunkt?
- Trådar kan implementeras på användarnivå och kärnnivå. Vad är innebörden av att trådar implementerats på användarnivå? Vilka möjligheter och begränsningar har användartrådar?

Uppgift 8 (3 x 2p)

CPU-schemaläggning används för att avgöra vilken process som ska få exekvera närmast på processorn. I följande scenario väntar ett antal processer i redo-kön på att få exekvera. Processerna kan antas ha ankommit till kön vid samma tidpunkt, i den angivna ordningsföljden.

Process	Uppskattad burst-tid (ms)	Ankomst i kön (#)
P0	6	1
P1	18	2
P2	10	3

Processerna kan schemaläggas med exempelvis *First-Come, First-Served (FCFS)* eller *Round Robin (RR)*. Beräkna medelväntetiden och den totala exekveringstiden för dessa processer om de schemaläggs med algoritmerna:

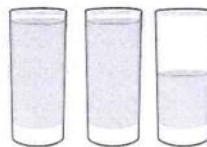
- FCFS, och
- RR. Anta ett tidskvantum $q = 10$ ms.
- Vad bör generellt beaktas vid valet av tidskvantumets storlek i RR?

Uppgift 9 (1p)

Vad innebär Direct Memory Access (DMA) och vad används det för?

Uppgift 10 (1 + 1 + 2 + 3p)

- Vad är syftet med ett filsystem?
- På vilka sätt kan ett filsystem avgöra filformatet på en fil? *Ge minst två exempel.*
- Vad är skillnaderna mellan mjuka (symboliska) och hårda länkar i ett filsystem?
- Tre olika typer av fragmentering kan uppstå när filer fördelas över fysiska block på sekundärminnet. Olika blockallokeringsalgoritmer ger upphov till olika typer av fragmentering. Förklara de tre typerna av fragmentering. Se Figur 2 för inspiration.



Figur 2. Tre glas varav ett är halvfullt (eller är det halvtomt?).

Checklista

- ✓ Kryssa i alla påbörjade uppgifter i försättsbladet.
- ✓ Numrera bladen så att uppgifterna kommer i numerisk och logisk ordningsföljd.
- ✓ Ta med dessa uppgifter till tentagenomgången. (valfritt)

