



Försättsblad Prov Original

Kurskod	Provkod	Tentamensdatum
D T 1 4 1 G	T 1 0 1	2 0 1 9 - 0 1 - 1 7
Kursnamn	Datateknik GR (A), Operativsystemsteori	
Provnamn	Tentamen	
Ort	Sundsvall	
Termin		
Ämne		

Tentamen

Operativsystem introduktionskurs GR (A), DT011G/DT038G

Operativsystemsteori GR (A), DT141G

Jimmy Åhlander

2019-01-17

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 %

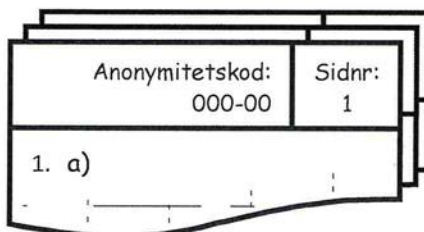
Instruktioner Skriv **tydligt**. Oläsliga svar erhåller inga poäng även om svaret är korrekt.

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 (4 x 1p)

Definiera och förklara följande grundläggande begrepp inom ramen för operativsystem.

- Sekventiell åtkomst.
- Avbrott (*interrupt*).
- 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 operativsystem för en persondator? *Motivera ditt svar.*

Uppgift 3 (1 + 1 + 2p)

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

- Varför är just flertrådade processer utsatta för synkroniseringsproblem?
- Synkroniseringslösningar som är enbart mjukvarubaserade, exempelvis Peterson's solution, 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)

När paging introduceras så ändras den effektiva åtkomsttiden till primärminnet. Anta att du har ett 64-bit operativsystem utan paging där åtkomsttiden till primärminnet är 200 ns. Sidstorleken är 4096 bytes. Systemet har ingen *translation lookaside buffer (TLB)*.

- 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 och 1 GiB, respektive.

Uppgift 5 (2 + 2 + 1 + 1p)

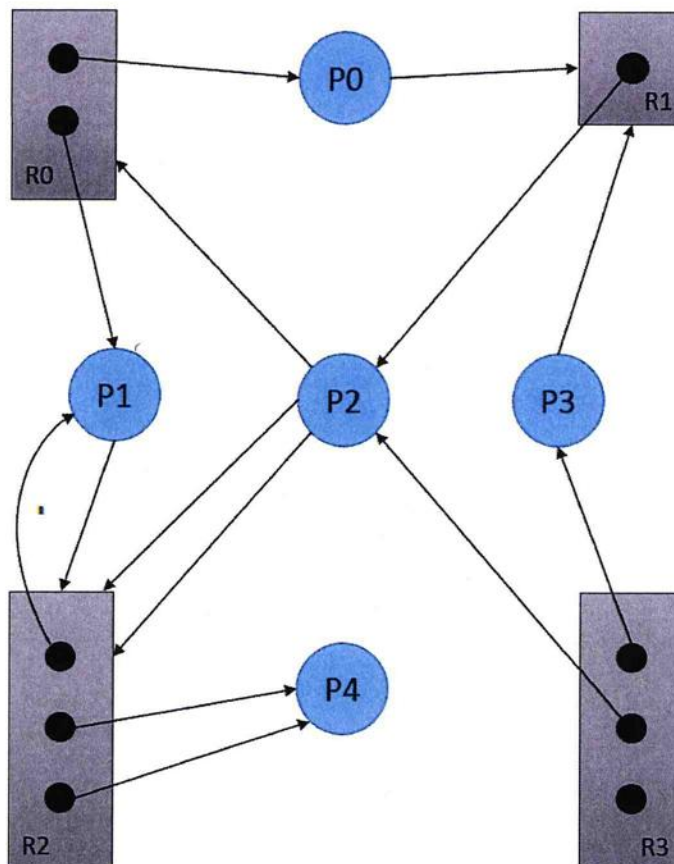
Processer är centrala för ett operativsystems funktion. Operativsystem lagrar metadata för processer i strukturer kallade processkontrollblock (PCB). Besvara följande frågor relaterade till processer.

- 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 många zombies i operativsystemet?
- Oavsett operativsystem så arbetar processer vanligen i en *CPU-I/O burst cycle*. Vad innebär det?

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 kärnnivå och användarnivå. Vad är innebörden av att trådar implementerats på användarnivå? Vilka för- och nackdelar har användartrådar jämfört med kärntrådar?

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	8	1
P1	12	2
P2	9	3

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

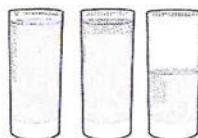
- FCFS, och
- RR. Anta ett tidskvantum $q = 10$ ms.
- Vad bör generellt beaktas vid valet av tidskvantumets storlek i RR?

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, bland annat beroende på blockallokeringsalgoritmen som används av filsystemet. 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)

Lexikon

EN	SV
Access.....	Åtkomst
Atomic.....	Atomär eller atomisk
Burst.....	Sprint
Context switch	Kontextbyte
Contiguous	Sammanhängande
CPU-scheduling	Processorschemaläggning
Critical section.....	Kritisk sektion
Cycle.....	Cykel
Displacement, offset	Förskjutning
Deadlock.....	Dödläge eller baklås
Demand.....	Krav, efterfrågan, behov
Enhanced.....	Förbättrad
File permissions.....	Åtkomstkontroll
Fragmentation.....	Fragmentering
Frame	Ram
Heavy-weight process	Tungviktarprocess (<i>ej vedertagen översättning</i>)
Indexed allocation.....	Indexerad allokering
Interrupt.....	Avbrott
Kernel mode.....	Kärnläge
Linked allocation	Länkad allokering
Memory-management techniques	Minneshanteringstekniker/-strategier (<i>ej vedertagen översättning</i>)
Memory-management unit.....	Minneshanteringsenhet
Mode.....	Läge
Multilevel feedback queue.....	Flernivååterkopplingskö
Page.....	Sida
Page fault	Sidfel
Page replacement algorithms	Sidersättningsalgoritmer
Page table.....	Sidtabell
Paging.....	Paging (<i>rimlig översättning saknas, se Page</i>)
Pointer.....	Pekare
Preemption	Möjlighet till avbrott eller expropriation
Preemptive.....	Förebyggande eller spärrande
Pure	Ren eller äkta
Race condition.....	Tävlingstillstånd
Segmentation	Segmentering
Semaphore	Semaför
Sequential	Sekventiell
Shell.....	Skal
State	Läge eller tillstånd
System call	Systemanrop
Thrashing.....	Thrashing (<i>rimlig översättning saknas</i>)
Transition	Övergång
User mode.....	Användarläge
Quantum (time), time slice	Tidskvantum