



Försättsblad Prov Original

Kurskod	Provkod	Tentamensdatum
D T O 1 1 G	T 1 0 6	2 0 1 8 - 0 3 - 2 2
Kursnamn	Datateknik GR (A), Operativsystem introduktionskurs	
Provnamn	Tentamen	
Ort	Sundsvall	
Termin	V18	
Ämne	Datateknik	

Tentamen

Operativsystem introduktionskurs GR (A), 7,5 hp, DT011G

Mikael Hasselmalm

2018-03-22

Tid 5 timmar

Hjälpmedel Inga

Maxpoäng 50

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

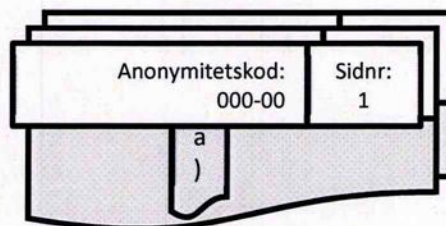
Preliminära betygsgränser	A	B	C	D	E
	90 %	80 %	70 %	60 %	50 %

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

Besvara uppgifterna på separata svarpapper. Skriv endast på framsidan av svarpappret. 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.

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 svarpappren och försättsbladet skickas tillbaka.

Uppgift 1 (6p)

Beskriv de olika statusnivåer en process kan anta i ett operativsystem med multiprogrammering. Din förklaring ska bestå av bild och text samt beskriva vad som åstadkommer att en process byter statusnivå.

Uppgift 2 (1 + 3p)

Sidersättningsalgoritmer (*page replacement algorithms*) tillämpas i operativsystem som nyttjar virtuellt minne och demand paging. Använda algoritmer kan vara first-in first-out (FIFO), second chance (SC), optimal page replacement (OPT) m.fl.

- a) Vilka kriterier bedömer vi sidersättningsalgoritmer med?

Tips: Vad avgör alltså om en viss sidersättningsalgoritm är bra eller dålig.

- b) Givet referenssträngen **R4 W2 R3 R0 R1 R4 W0 R3 R0**, där R representerar en läsoperation och W representerar en skrivoperation, hur många sidfel uppstår när sidersättningsalgoritmerna First-in first-out (FIFO) respektive optimal replacement (OPT) tillämpas, givet tre fysiska ramar? *Visa hur du kommit fram till ditt svar.*

Uppgift 3 (3 x 1p)

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

- a) Varför är just trådar inom en process utsatta för synkroniseringsproblem?
b) Synkroniseringslösningar som är mjukvarubaserade, exempelvis Peterson's solution eller mjukvarubaserade lås, fungerar inte i moderna datorsystem. Varför då?
c) Vilka synkroniseringslösningar fungerar i moderna datorsystem och vad krävs för att de ska fungera?

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

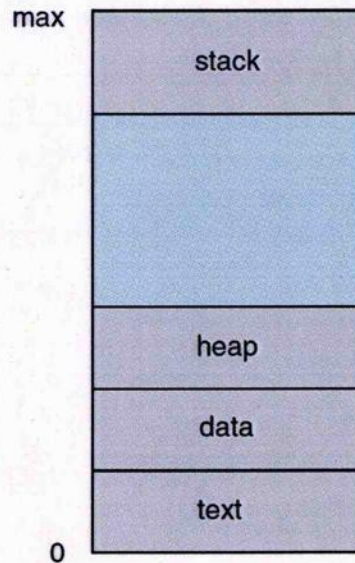
När virtuellt minne och paging används så delas det fysiska minnet in i ramar av fast storlek. Det logiska minnet indelas i sidor av samma storlek. De virtuella adresserna delas vidare upp i två delar: sidnummer och förskjutning (*offset*). Moderna operativsystem tillämpar generellt en variant av paging kallad *demand paging*.

- a) Vad är huvudanledningen till att paging används?
b) Vad är demand paging?
c) En typisk sidstorlek i ett modernt operativsystem är 4 KiB. Vilka problem skulle kunna uppstå om sidstorleken förminskades, respektive ökades drastiskt?
Tips: Tänk exempelvis om sidstorleken var 1 byte eller 1 GiB.
d) Anta att ett operativsystem med virtuellt minne och en adressrymd på 32 bitar används. Sidstorleken är 4 KiB. 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.*

Uppgift 5 (1 + 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?
- En process består av olika delar, minnesmässigt sett, se Figur 1. Delarna inkluderar en stack och heap samt en datasektion och en textsektion. *Förklara vad som lagras i respektive del.*
- Varför är stacken placerad annorlunda i minnesrymden än övriga delar?
- I PCBs lagras bland all annan metadata även processens registerinnehåll för såväl de generella som de specialiserade registren. Varför då?



Figur 1. En process logiska minnesrymd.

Uppgift 6 (2 + 2 + 3p)

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.

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 exekveringstiden för dessa processer om de schemaläggs med de två algoritmerna:

- FCFS, och
- RR. Anta ett tidskvantum $q = 10$ ms.

Det finns också mer avancerade schemalägningsalgoritmer som *Multilevel Queues (MLQ)* och *Multilevel Feedback Queues (MLFQ)*.

- Windows använder en variant av en *Multilevel Feedback Queue (MLFQ)* kombinerat med *Round Robin (RR)* för schemaläggning av processer. Varför?

