

OPERATIVSYSTEM 2014, ÖVNING 4, 5.12.2014, deadline 19.12.2014 / JB

Inlämns elektroniskt i rapportform på address <https://abacus.abo.fi/ro.nsf>

1. Seriekommunikation används som grund i de flesta former av kommunikation mellan komponenter och datorer (RS-232, RS-485, SPI, USB, CAN, Ethernet...). Det som vi tänker på när vi hör seriekommunikation är ändå de enklare modellerna, type RS-232 och RS-485. (2p)

Vid seriekommunikation finns det olika sätt att hantera seriekommunikationen:

a) Den hårdvarumässigt enklare, men mjukvarumässigt svårare är att direkt driva i/o-portar. För att läsa en asynkron serieport (dvs. avsändare och mottagare har ingen genensam klocksignal) måste man sampla 3 x baud-hastigheten. Om man använder ett timer-avbrott för att sampla, och timer-avbrotthanteringen tar 500 ns (inklusive sampling) att utföra, vilken är den maximala baud-hastigheten vid mottagning?

PS. Arduino använder sig av ungefär detta system för att i mjukvara implementera serieport. På länken <http://arduino.cc/en/Reference/SoftwareSerial> hittar du mera information.

b) Det normala sättet är att det finns hårdvarustöd för asynkron seriekommunikation, UART (Universal Asynchronous Receiver Transmitter), typiskt med bufferstorlek 1 eller 16 byte, där en inkommen byte på en serieport orsakar ett avbrott. Om avbrotthanteringen fortfarande tar 500 ns, vilken är maximala baud-hastigheten vid mottagning i fallet med 1 resp. 16 byte buffer?

2. SSD (Solid State Drive) börjar bli allt vanligare i bärbara datorer. SSD Flash finns i två varianter, SLC och MLC. Dessutom används också modeller av SSD baserade på DRAM. Sök på nätet skillnaden mellan SSD gjort med SLC, MLC och DRAM-teknik, sök också prisuppgifter. Är någondera att föredra (att varför), eller lönar det sig med vanlig magnetisk hårddisk, för följande: (2p)

- a) Som systemskiva för operativsystem
- b) Lagring för multimediamaterial (Video / Audio)
- c) Lagring av databas

Uppgör tabell, med följande layout, och fyll i fördelar / nackdelar

	Pris (€/MB)		Systemskiva	Multimedia	Databas
SSD Flash SLC		Fördel			
		Nackdel			
SSD Flash MLC		Fördel			
		Nackdel			
SSD DRAM		Fördel			
		Nackdel			
Magnetisk skiva		Fördel			
		Nackdel			

3. Uppgör ett program som statistiskt analyserar följande rutiner för hårddiskvearmskedulering. (4p)

- FCFS (First Come, First Served)
- Närmaste cylinder nästa
- Hissalgoritmen

Programmet kan uppgöras på följande sätt:

- a) En räkka av hårddiskveaccessförfrågningar (1000 kan vara lämpligt) skapas slumpmässigt (antag att det finns 1000 cylindrar på hårddisivan)
- b) De olika rutinerna ovan kallas en åt gången, statistik uppgörs för medelsöktid, om vi antar att det tar 50 ns per cylinder för hårddiskvearmen att flytta sig

4. Beskriv stegvis vilka datastrukturer och datablock måste accesseras för att läsa första blocket i en namngiven fil, om vi antar att inget finns i cache-minnet., samt att filen finns i root-katalogen i filsystemet. (3p)
- a. För ett FAT-baserat system
 - b. För ett i-nod-baserat system

Modell:

För FAT

- I) Läs in block som representerar root-filsystem från skiva
- II) Traversera datastrukturen (katalogstrukturen) till filnamn hittas
- III) Läs ut på vilket block filen börjar
- IV)

För i-nod-baserat

....

5. Skriv ett program som skapar (*fopen*, *fwrite*, *fclose*) 1000 filer med 1 byte i ett filsystem och sedan raderar (*remove*) dem. Mät tiden för operationerna. Prova följande
- a. Filerna raderas i samma ordning som de skapas
 - b. Filerna raderas i motsatt ordning som de skapats
- Jämför tiderna. Spelar det någon roll i vilken ordning filerna raderas? (4p)

Demo: Montera filsystem (behöver ej rapporteras)

- a) VFAT på Flash minnepinne
- b) ext3 som partition på hårddisiva
- c) ISO som virtuell skiva (dvs .en fil representerande bitarna på skivan) via loop-enhet i Linux

6. Datastrukturer för filsystemet ext2 är i linux definierade i filen `/usr/include/linux/ext2_fs.h`.

Nedan är några rader ur filen:

```
.....  
#define EXT2_NDIR_BLOCKS          12  
#define EXT2_IND_BLOCK           EXT2_NDIR_BLOCKS  
#define EXT2_DIND_BLOCK          (EXT2_IND_BLOCK + 1)  
#define EXT2_TIND_BLOCK          (EXT2_DIND_BLOCK + 1)  
#define EXT2_N_BLOCKS            (EXT2_TIND_BLOCK + 1)  
...  
__le32  i_block[EXT2_N_BLOCKS]; /* Pointers to blocks */  
...
```

där konstanten `EXT2_NDIR_BLOCKS` anger hur många block man direkt adresserar från i-noden. Konstanterna `EXT2_IND_BLOCK`, `EXT2_DIND_BLOCK` resp. `EXT2_TIND_BLOCK` anger index för enkel, dubbel respektive trippel indirektion till block-adresser. Block-adresser är 32 bit. Om block-storleken är a) 1kB b) 4kB, hur stor är den största filstorleken i filsystemet? (3p)