

## Seconda parte

$$\# \text{ Blocchi} = 7340032 / 512 = 14336 \text{ blocchi}$$

$$\# \text{ transf. DMA} = 7340032 / (16 \cdot 1024) = 448 \text{ trasferimenti}$$

Si consideri la situazione descritta nel caso precedente: il processo figlio richiede la lettura di 7MB a segmenti di 4 kB. Calcolate il tempo T durante il quale il processore è occupato dal sistema operativo per svolgere tale trasferimento, per conto del processo figlio.

Dovrete calcolare T nei 4 diversi casi elencati sotto. Considerate sempre valide le seguenti ipotesi:

- devono essere letti solo i blocchi dati del file (l'i-node e i blocchi di puntatori sono già in memoria);
- la lunghezza di blocco è 512 byte;

caso 1) Il file risiede su un disco gestito in DMA; il canale DMA trasferisce solo un blocco alla volta. La routine di servizio all'interrupt che lancia una nuova operazione di lettura oppure risveglia il processo P quando è terminata l'intera operazione impiega 100  $\mu$ s. Indicare il valore di T (in ms) esplicitando il calcolo eseguito.

*→ dipende dal disco, dimensione disco, etc...*

$$T = (T_B + T_{ISR}) \cdot \# \text{ blocchi} = (T_B \cdot 14336 + 100 \cdot 14336) \cdot 10^{-3} \text{ ms}$$

caso 2) Il file risiede su un disco gestito in DMA; il canale DMA trasferisce fino a 16kbyte in un unico trasferimento; il file è allocato in modo che i blocchi siano contigui sul disco. La routine di interrupt che lancia una nuova operazione di lettura oppure risveglia il processo P quando è terminata l'intera operazione impiega 100  $\mu$ s. Indicare il valore di T (in ms) esplicitando il calcolo eseguito.

$$T = \mu s (T_B + T_{ISR}) \cdot \# \text{ transf.} = (T_B \cdot 448 + 100 \cdot 448) \cdot 10^{-3} \text{ ms}$$

caso 3) Il file risiede su un disco gestito in DMA; il canale DMA trasferisce fino a 16kbyte in un unico trasferimento; il file è allocato in modo che i blocchi siano contigui sul disco a 6 alla volta. La routine di interrupt che lancia una nuova operazione di lettura oppure risveglia il processo P quando è terminata l'intera operazione impiega 100  $\mu$ s.

$$T = \mu s (T_B + T_S) \cdot \frac{448}{6} + T_{ISR} \cdot 448$$

caso 4) Il file risiede su un disco privo di DMA (ad esempio, un floppy disk). La routine di interrupt che lancia una nuova operazione di lettura oppure risveglia il processo P quando è terminata l'intera operazione impiega 10  $\mu$ s. Indicare il valore di T esplicitando il calcolo eseguito.

$$T = \frac{7340032}{4 \cdot 1024} \cdot 10 \mu s$$

*Supponiamo un buffer da 4K, quindi questo in seguito*

Definisco  $T_B$  = tempo trasferito (burst)

$T_S$  = tempo seek per trovare dato

### Terza Parte

Si consideri la situazione: un processo P ha richiesto i due servizi seguenti, numerati (1) e (2). I servizi vengono attivati in successione, ma sono separati da altre istruzioni C, non rilevanti.

```
(1) fd = open("/tmp/datafile", O_RDONLY); /* il file testo esiste */  
(2) read(fd2, buffer, 4096);
```

**Per ciascuno dei due servizi sopra indicati, calcolate il tempo effettivo che il processore dedica all'esecuzione del servizio.**

Valgono le seguenti ipotesi sul comportamento del sistema operativo:

- la lista degli i-node viene tenuta sempre interamente anche in memoria;
- il contenuto del catalogo radice (/) viene tenuto costantemente in memoria;
- ogniqualvolta si deve effettuare una ricerca all'interno di un catalogo, il contenuto del catalogo viene copiato per intero da disco a memoria; terminata l'operazione, la copia in memoria viene subito eliminata;
- quando un file viene aperto in modo O\_RDONLY, la posizione corrente è fissata all'inizio del file;
- quando un file ordinario viene aperto, il suo contenuto resta, per il momento, sul disco; se necessario i blocchi del file interessati dalle varie operazioni verranno trasferiti da disco a memoria o viceversa, quando si dovrà leggere il file o scriverlo, rispettivamente.

**Cataloghi e file ordinari risiedono su un disco gestito in DMA, e il canale di DMA è in grado di trasferire solamente un blocco alla volta.**

In particolare, si considerino valide le ipotesi seguenti:

- la lunghezza di blocco è di: 2 kiloByte (2 kB)
- la dimensione del catalogo "tmp" è di: 20 kiloByte (20 kB)
- la dimensione del file ordinario "datafile" è di: 7 MegaByte (7 MB)
- il servizio di una interruzione (interrupt) per il trasferimento di un blocco da disco a memoria impiega una durata costante di 200 μs;
- la ricerca di un riferimento (nome simbolico, i-node) in un catalogo in memoria impiega una durata costante di 2.5 ms;
- il trasferimento del contenuto di una struttura dati utente del processo ai buffer di sistema o viceversa ha una durata proporzionale alle dimensioni della struttura dati, calcolabile tramite la formula: 30 ns × numero di byte da trasferire.

Si deve indicare per ciascuno dei due tempi richiesti lo svolgimento analitico dei calcoli; non si accettano valori privi di spiegazione.

1) open

- Ricerca di /tmp 2,5 ms
- Caricamento in memoria di /tmp

$$\# \text{blocchi} = 20 \text{ KB} / 2 \text{ KB} = 10$$

$$T_{\text{iscr}} = 10 \cdot 200 \mu\text{s} = 2 \text{ ms}$$

$$T_{\text{trasf}} = 30 \text{ ns} (20 \cdot 1024 \text{ byte}) \\ = 614400 \text{ ns} = 0,6 \text{ ms}$$

- Ricerca di datafile 2,5 ms
- ~~Caricamento file~~ ↓

- Tempo cercato i-node in memoria
- Senza per trovare i-node corrispondente in tabelle globali file aperti

2) read

- Ho già il riferimento di i-node
- Deve trasferire 4K, quindi 2 blocchi

$$T = 2 \cdot 200 \mu\text{s} + 30 \text{ ns} \times 4096$$

$$2,5 + 2 + 0,6 + 2,5$$

file1: BUON SALVE

**Si indichi** il contenuto, all'istante di tempo  $T_2$ , del file seguente

file2: BUONGIORNO  
(BUONGIORNO)

**Si indichi** il contenuto, all'istante di tempo  $T_2$ , della variabile "buf" del processo Q:

buf: OR

**Si completi** il contenuto delle tabelle seguenti, indicando la sequenza di valori assunti fino all'istante  $T_2$  (si scriva **L** per indicare che una cella è ancora libera o è stata liberata, e **NE** per indicare che una cella non esiste più):

tab. file aperti proc. P		tab. file aperti proc. Q		tab. file aperti proc. R		tabella globale dei file aperti			
file des.	rif. riga	file des.	rif. riga	file des.	rif. riga	riga	pos. corr.	n. di proc.	punt.
0	x	0	x	0	x	0	x	x	x
1	x	1	x	1	x	1	x	x	x
2	x	2	x	2	x	2	x	x	x
3	3	3	4	3	NE	3	9	1	50
4	L	4	L	4	NE	4	8	1	40

Nota bene: **file des.** indica il numero di descrittore di file; **rif. riga** indica il riferimento alla riga della tabella globale dei file aperti; **pos. corr.** è l'indicatore di posizione corrente all'interno del file; **n. di proc.** è il numero di processi nel cui contesto il file risulta essere correntemente aperto; **punt.** è lo i-number che fa riferimento allo i-node; "x" indica che è presente un valore non significativo ai fini del problema.

→ Soluzione ad istante  $T_2$