

Sistemi Operativi

16 maggio 2012

Compitino 2 A

Si risponda ai seguenti quesiti, giustificando le risposte.

1. Si supponga che una macchina abbia indirizzi virtuali a 48 bit e indirizzi fisici a 32 bit.
 - (a) Se le pagine sono di 4 KB, quante voci ci sarebbero nella tabella delle pagine se fosse a un solo livello? Si dia una spiegazione.
 - (b) Si supponga che lo stesso sistema abbia un TLB con 32 voci. Inoltre, si assuma che un programma contenga istruzioni che stanno esattamente in una pagina e legga sequenzialmente elementi interi lunghi da un array che si estende su migliaia di pagine. Quanto è indicato il TLB in questo caso?

Risposta:

- (a) (3 punti) Se le pagine sono di 4 KB, servono 12 bit per rappresentare l'offset all'interno di una di esse ($2^{12} = 4096$). Quindi restano $48-12=36$ bit per il numero di pagina virtuale: conseguentemente ci saranno $2^{36} = 64G$ entry nella tabella delle pagine nel caso di una paginazione ad un livello.
 - (b) (3 punti) È poco indicato perché la lettura (sequenziale) degli elementi dell'array coinvolge più di 32 voci e quindi si avranno continui fallimenti accedendo al TLB, rendendo di fatto inutile la presenza della memoria associativa se non per la singola voce facente riferimento alla pagina delle istruzioni.
2. Un piccolo computer ha 4 frame. Al primo ciclo del clock, i bit R sono 0111 (la pagina 0 è 0, le restanti 1). Ai cicli successivi i valori sono 1011, 1010, 1101, 0010, 1010, 1100 e 0001. Si forniscano i valori dei 4 contatori dopo l'ultimo intervallo, considerando l'uso dell'algoritmo LRU aging con un contatore a 8 bit.

Risposta: (6 punti) Applicando l'algoritmo di LRU aging (shiftando a destra i bit ad ogni ciclo del clock), si ottiene la seguente configurazione:

P_0	0	1	1	0	1	1	1	0
P_1	0	1	0	0	1	0	0	1
P_2	0	0	1	1	0	1	1	1
P_3	1	0	0	0	1	0	1	1

Verrà quindi scelta la pagina P_2 in quanto quella con la configurazione di bit che rappresenta il numero minore.

3. Si illustri la modalità di I/O guidata dagli interrupt (interrupt-driven I/O).

Risposta: (5 punti) Con la modalità Interrupt-driven I/O, una volta inviato il comando di I/O, il processo viene sospeso fintanto che non arriva un interrupt a segnalare il completamento dell'operazione. Durante la sospensione del processo, la CPU può mandare in esecuzione altri processi o thread. Di fondamentale importanza è il vettore di interrupt che consente di selezionare la routine di gestione opportuna per ogni tipo di interrupt.

4. Si elenchino le operazioni fondamentali sui file che un sistema operativo deve implementare.

Risposta: (4 punti) Le operazioni fondamentali sui file che un sistema operativo deve implementare sono le seguenti:

- creazione: allocazione dello spazio sul dispositivo e collegamento di tale spazio al file system;
- cancellazione: staccare il file dal file system e deallocare lo spazio assegnato al file;
- apertura: caricare alcuni metadati dal disco nella memoria principale, per velocizzare le chiamate seguenti;
- chiusura: deallocare le strutture allocate nell'apertura;
- lettura: dato un file e un puntatore di posizione, i dati da leggere vengono trasferiti dal medium in un buffer in memoria;
- scrittura: dato un file e un puntatore di posizione, i dati da scrivere vengono trasferiti sul medium;
- append: versione particolare di scrittura;

Sistemi Operativi

16 maggio 2012

Compitino 2 A

- riposizionamento (seek): non comporta operazioni di I/O;
- troncamento: azzerare la lunghezza di un file, mantenendo tutti gli altri attributi;
- lettura dei metadati: leggere le informazioni come nome, timestamp, ecc.;
- scrittura dei metadati: modificare informazioni come nome, timestamps, protezione, ecc.

5. Per quanto riguarda l'implementazione del file system, spiegare come funziona la gestione dello spazio libero tramite bitmap.

Risposta: (5 punti) Utilizzando una bitmap per gestire lo spazio libero, ogni singolo bit rappresenta un blocco del disco: se il blocco è allocato ad un file il bit è 0, se il blocco è libero il bit è 1. Il vantaggio di questa codifica è essenzialmente l'efficienza nel trovare il primo blocco libero dato che la maggior parte delle CPU più diffuse mettono a disposizione delle istruzioni macchina che forniscono l'offset del primo bit a 1 in una parola. In questo modo il numero del primo blocco libero può essere calcolato come segue:

$$(\text{numero di bit in una parola}) \times (\text{numero delle parole con tutti i bit 0}) + \text{offset del primo bit a 1}$$

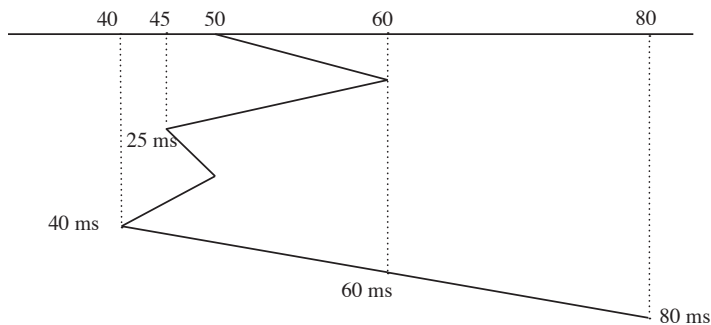
Lo svantaggio è che la bitmap deve essere tenuta in memoria per un utilizzo veloce e quindi può portare ad uno spreco di quest'ultima se il disco è di dimensioni ragguardevoli.

6. Si consideri un disco gestito con politica SSTF. Inizialmente la testina è posizionata sul cilindro 50; lo spostamento ad una traccia adiacente richiede 1 ms. Al driver di tale disco arrivano richieste per i cilindri 80, 45, 40, 60, rispettivamente agli istanti 0 ms, 10 ms, 30 ms, 40 ms. Si trascuri il tempo di latenza.

1. In quale ordine vengono servite le richieste?
2. Il tempo di attesa di una richiesta è il tempo che intercorre dal momento in cui è sottoposta al driver a quando viene effettivamente servita. Qual è il tempo di attesa medio per le quattro richieste in oggetto?

Risposta:

1. (4 punti) Le richieste vengono servite nell'ordine 45, 40, 60, 80:



2. (2 punti) Il tempo di attesa medio per le quattro richieste in oggetto è

$$\frac{(25-10)+(40-30)+(60-40)+(80-0)}{4} = \frac{15+10+20+80}{4} = \frac{125}{4} = 31,25 \text{ ms.}$$