

Sistemi Operativi

06 luglio 2010

Compitino 2

Si risponda ai seguenti quesiti, giustificando le risposte.

1. Si consideri un sistema con memoria paginata a due livelli, la cui page table sia mantenuta in memoria principale. Il tempo di accesso alla memoria principale sia $t = 50ns$.
 - (a) Qual è il tempo effettivo di accesso alla memoria?
 - (b) Aggiungendo un TLB, con tempo di accesso $\epsilon = 2ns$, quale hit rate dobbiamo avere per un degrado delle prestazioni del 10% rispetto a t ?

Risposta:

1. Il tempo effettivo di accesso alla memoria è $3t$, ovvero, 150 ns; infatti sono necessari 50 ns per accedere alla page table esterna, 50 ns per accedere alla page table interna ed infine 50 ns per accedere alla locazione nel frame fisico in memoria.
2. Un degrado del 10% rispetto a t significa un EAT pari a $1,10 \cdot t$, ovvero, 55 ns. Quindi si ha quanto segue (α rappresenta l'hit rate):

$$\begin{aligned} EAT &= \epsilon + \alpha t + (1 - \alpha)3t \\ 55 &= 2 + 50\alpha + (1 - \alpha) \cdot 150 \\ 55 &= 152 - 100\alpha \end{aligned}$$

da cui si ricava $\alpha = \frac{97}{100} = 0,97$ (97%).

2. Si descriva il funzionamento dell'algoritmo di rimpiazzamento delle pagine LRU. Quanti page fault si verificano sulla seguente stringa di riferimenti con l'algoritmo LRU, avendo a disposizione 4 frame fisici di memoria e 9 pagine?

6 0 5 7 8 7 0 5 1 6 4 2 1 3

Risposta: LRU è un'approssimazione di OPT nel senso che studia il passato per prevedere il futuro. Sostanzialmente rimpiazza la pagina che da più tempo non viene usata. È la soluzione ottima con ricerca all'indietro nel tempo: LRU su una stringa di riferimenti r è OPT sulla stringa $reverse(r)$. Quindi la frequenza di page fault per la LRU è la stessa di OPT su stringhe invertite. Non soffre dell'anomalia di Belady (è un algoritmo di stack), ma necessita di notevole assistenza hardware per la sua implementazione.

Simuliamo il funzionamento di LRU nel caso della reference string data:

	6	0	5	7	8	7	0	5	1	6	4	2	1	3
		6	0	5	7	8	7	0	5	1	6	4	2	1
			6	0	5	5	8	7	0	5	1	6	4	2
				6	0	0	5	8	7	0	5	1	6	4
	P	P	P	P	P				P	P	P	P		P

Si verificano quindi dieci page fault.

3. Si descrivano le operazioni compiute dal driver delle interruzioni.

Risposta: I passi eseguiti dal driver delle interruzioni sono i seguenti:

- salvare i registri della CPU,
- impostare un contesto per la procedura di servizio (inizializzare TLB, MMU, stack ecc.),
- inviare un segnale di *acknowledge* al controllore degli interrupt (per avere interrupt annidati),
- copiare la copia dei registri nel PCB,
- eseguire la procedura di servizio che accede al dispositivo,
- eventualmente, cambiare lo stato a un processo in attesa (e chiamare lo scheduler di breve termine),
- organizzare un contesto (TLB, MMU ecc.) per il processo successivo,
- caricare i registri del nuovo processo dal suo PCB,
- continuare l'esecuzione del processo selezionato.

Sistemi Operativi

06 luglio 2010

Compitino 2

4. Cos'è un file? Quali sono le principali operazioni su un file che un sistema operativo deve implementare?

Risposta: Un file è insieme di informazioni correlate a cui è stato assegnato un nome. Esso è inoltre la più piccola porzione unitaria di memoria logica secondaria allocabile dall'utente o dai processi di sistema. 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 media in un buffer in memoria.

Scrittura: dato un file e un puntatore di posizione, i dati da scrivere vengono trasferiti sul media.

Append: versione particolare di scrittura.

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. Si illustri una delle possibili soluzioni per evitare l'insorgere di cicli nelle directory a grafo.

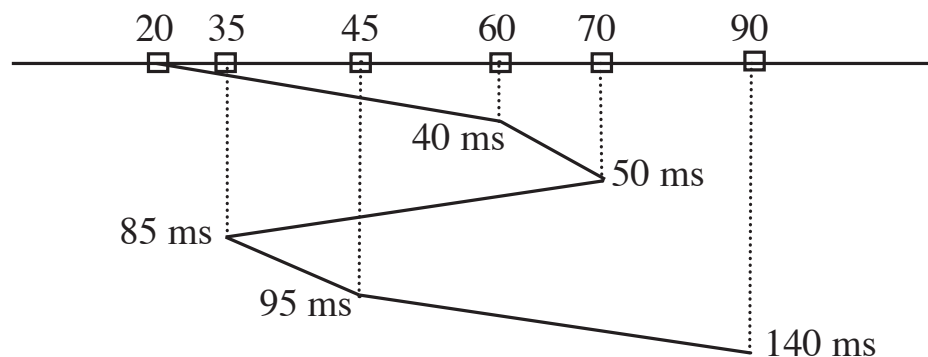
Risposta: Una soluzione consiste nel limitare il numero di link attraversabili (soluzione adottata per i link simbolici in UNIX).

6. Si consideri un disco gestito con politica C-LOOK. Inizialmente la testina è posizionata sul cilindro 20 con direzione di servizio ascendente; lo spostamento ad una traccia adiacente richiede 1 ms. Al driver di tale disco arrivano richieste per i cilindri 70, 60, 35, 45, 90, rispettivamente agli istanti 0 ms, 15 ms, 20 ms, 45 ms, 55 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 cinque richieste in oggetto?

Risposta:

1. Le richieste vengono servite nell'ordine 60, 70, 35, 45, 90:



2. Il tempo di attesa medio per le cinque richieste in oggetto è

$$\frac{(40-15)+(50-0)+(85-20)+(95-45)+(140-55)}{5} = \frac{25+50+65+50+85}{5} = \frac{275}{5} = 55 \text{ ms.}$$