

# Sistemi Operativi

## 09 aprile 2008

### Esame completo

Si risponda ai seguenti quesiti, giustificando le risposte.

- (a) In quali situazioni può essere attivato lo scheduler della CPU?  
(b) Quando un algoritmo di scheduling è con prelazione? Quali sono vantaggi e svantaggi di uno scheduling con prelazione?

**Risposta:**

(a) Le situazioni in cui può essere attivato lo scheduler della CPU sono le seguenti:

- quando un processo passa da running a waiting,
- quando un processo passa running a ready,
- quando un processo passa da waiting a ready.
- quando un processo termina.

Nei casi due e tre si parla di prelazione.

- (b) Un algoritmo di scheduling è con prelazione quando un processo può essere costretto a rilasciare la CPU. In genere ciò avviene lasciandolo in esecuzione per un certo quantitativo di tempo determinato dall'arrivo di un interrupt dell'orologio di sistema. Scaduto quindi il tempo di esecuzione concesso, la CPU viene assegnata ad un altro processo. Il vantaggio di uno scheduling con prelazione è che nessun processo potrà mai impossessarsi indefinitamente della CPU. Inoltre il tempo di CPU viene ripartito in modo più equo fra i vari processi. Lo svantaggio è che, se il criterio di scelta del nuovo processo da eseguire è basato sul livello di priorità, si corre il rischio che processi a bassa priorità vengono ritardati in modo indefinito.
2. Si consideri un sistema con scheduling SJF con prelazione (cioè SRTF), ove  $\alpha = 0,5$  e  $\tau_0 = 30$  msec. All'istante 0 il processore si libera e tre processi,  $P_1, P_2, P_3$ , sono in coda ready. Finora i processi  $P_1, P_2$  sono andati in esecuzione due volte con CPU burst 30, 30 msec per  $P_1$  e 25, 40 msec per  $P_2$ ; mentre  $P_3$  è andato in esecuzione una volta con CPU burst di 50 msec.
- Quale processo viene selezionato dallo scheduler all'istante 0?
  - All'istante 10 msec entra nella coda ready un nuovo processo  $P_4$  con CPU burst previsto di 15 msec. Il processo selezionato precedentemente è ancora in esecuzione. Che cosa succede?
  - Che cosa succede quando il processo in esecuzione termina il suo burst?

**Risposta:**

1. Data la situazione seguente:

	$t_0$	$t_1$
$P_1$	30	30
$P_2$	25	40
$P_3$	50	

abbiamo:  $\tau_1^{P_1} = \frac{1}{2}\tau_0 + \frac{1}{2}t_0^{P_1} = 15 + 15 = 30$  ms,  $\tau_2^{P_1} = \frac{1}{2}\tau_1^{P_1} + \frac{1}{2}t_1^{P_1} = 15 + 15 = 30$  ms,  
 $\tau_1^{P_2} = \frac{1}{2}\tau_0 + \frac{1}{2}t_0^{P_2} = 15 + \frac{25}{2} = 27,5$  ms,  $\tau_2^{P_2} = \frac{1}{2} \cdot 27,5 + \frac{1}{2} \cdot 40 = 13,75 + 20 = 33,75$  ms,  $\tau_1^{P_3} = \frac{1}{2}\tau_0 + \frac{1}{2}t_0^{P_3} = 15 + 25 = 40$  ms, quindi all'istante 0 va in esecuzione  $P_1$  poiché  $\tau_2^{P_1} < \tau_2^{P_2} < \tau_1^{P_3}$ .

- All'istante 10 ms arriva  $P_4$  con  $\tau_0^{P_4} = 15$  ms:  $P_1$  ha eseguito per 10 ms, quindi si prevede che debba eseguire ancora per 20 ms > 15 ms. Pertanto  $P_1$  viene prelazionato e parte  $P_4$ .
  - Quando  $P_4$  termina il suo burst riparte  $P_1$ .
3. Si descrivano le operazioni svolte 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,

# Sistemi Operativi

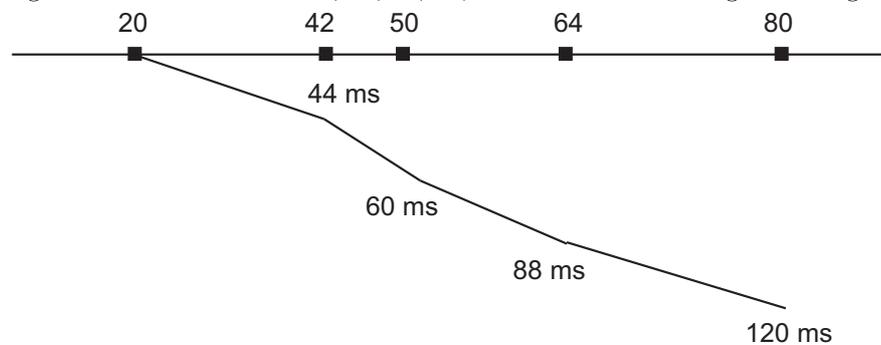
## 09 aprile 2008

### Esame completo

- 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.
4. Si consideri un disco gestito con politica SSTF. Inizialmente la testina è posizionata sul cilindro 20, ascendente; lo spostamento ad una traccia adiacente richiede 2 ms. Al driver di tale disco arrivano richieste per i cilindri 50, 42, 64, 80, rispettivamente agli istanti 0 ms, 30 ms 40 ms, 50 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. Le richieste vengono servite nell'ordine 42, 50, 64, 80, come illustrato dal seguente diagramma:



2. Il tempo di attesa medio è dato da  $\frac{(44-30)+(60-0)+(88-40)+(120-50)}{4} = \frac{14+60+48+70}{4} = \frac{192}{4} = 48ms$ .
5. Cos'è un multicomputer? È un sistema strettamente o debolmente accoppiato?

**Risposta:** Un *multicomputer* è un sistema di calcolatori strettamente accoppiati, ma senza memoria condivisa. La comunicazione avviene tramite il paradigma dello scambio di messaggi su linee dedicate ad alta velocità. I vari nodi sono costituiti da CPU, RAM, una scheda di rete ad alta velocità ed in alcuni casi un disco. Il resto delle periferiche sono condivise. Tutti i nodi solitamente sono situati all'interno di una stanza (spesso in armadi appositi) ed ognuno fa girare la propria copia dello stesso sistema operativo.

Come detto in precedenza, è considerato un sistema strettamente accoppiato.

6. Qual è la differenza fra servizi orientati alla connessione e servizi non orientati alla connessione?
- Risposta:** I servizi orientati alla connessione stabiliscono una connessione, ovvero, un canale virtuale per tutta la durata della comunicazione in modo da assicurare il trasferimento dei dati in sequenza. Invece i servizi non orientati alla connessione trasferiscono singoli messaggi senza stabilire e mantenere una vera connessione. In particolare quindi il ricevente può ricevere i messaggi in ordine diverso da quello in cui sono stati spediti.

Il punteggio attribuito ai quesiti è il seguente: 3, 3, 3, 3, 3, 4, 2, 2, 3, 4. Totale 30 punti.