

Lezione 8-bis

Esercizi sui sistemi multimediali

esercizio

- **Quanti filmati** non compressi caratterizzati da
 - 25 frame /sec
 - Risoluzione 640*480 pixel
 - 24 bit/pixel per il colore
- possono essere sostenuti da un disco che ha una velocità di trasferimento di **1280 Mbps** (es. disco SCSI Ultra-160)?

soluzione

- **Ogni secondo** di trasmissione richiede:

$$25 \cdot 640 \cdot 480 \cdot 24 \text{ bit} \sim 185 \text{ Mbit}$$

- un disco con velocità di trasferimento di 1280 Mbps può sostenere

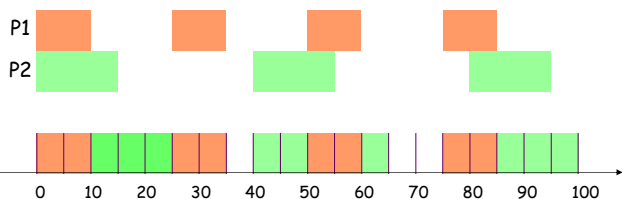
$$1280/185 = 6 \text{ flussi di trasmissione contemporaneamente}$$

esercizio

- **Due processi in tempo reale** sono in esecuzione su un calcolatore.
 - P1 viene eseguito per 10 ms ogni 25 ms
 - P2 viene eseguito per 15 ms ogni 40 ms
- Predisporre il **diagramma di Gantt** fino all'istante $t=100\text{ms}$.
- L'algoritmo di **scheduling RMS** funzionerà sempre per essi?

soluzione

- P1 viene eseguito ogni 25 ms → frequenza = 40 volte sec
 - P2 viene eseguito ogni 40 ms → frequenza = 25 volte sec
- Priorita'*




8-bis. Esercizi sui sistemi multimedia

5

marco lapegna

soluzione

- P1 va sempre in esecuzione appena arriva
- P2 viene ritardato al più di 10 ms



 P2 rispetta sempre la deadline

- Comunque per due processi la soglia di schedulabilità di RMS è

$$2(\sqrt{2} - 1) = 0.828$$

- La percentuale di utilizzo della CPU è:

$$10/25 + 15/40 = 0.775 < 0.828$$


 In questo caso i processi sono schedulabili con RMS

8-bis. Esercizi sui sistemi multimedia

6

marco lapegna

esercizio

- Due processi in tempo reale sono in esecuzione su un calcolatore.
 - P1 viene eseguito per 15 ms ogni 25 ms
 - P2 viene eseguito per 10 ms ogni 40 ms
- L'algoritmo di scheduling RMS funzionerà ancora per essi?
- Si compili in ogni caso il diagramma di Gantt

8-bis. Esercizi sui sistemi multimedia

7

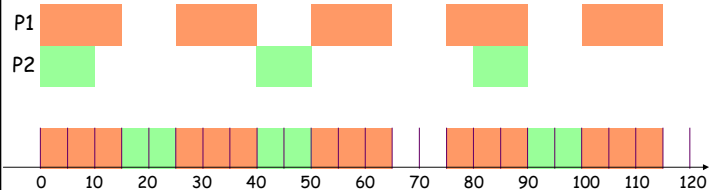
marco lapegna

soluzione

- La percentuale di utilizzo della CPU in questo caso è:

$$15/25 + 10/40 = 0.85 > 0.828 !!!$$

- Ma il diagramma di Gantt è:



8-bis. Esercizi sui sistemi multimedia

8

marco lapegna

soluzione

- Il processo P2 si "infilà" sempre tra due burst del processo P1 e viene ritardato al più di 15 ms
- Anche in questo caso i processi sono schedulabili



Quindi:

- Se test di schedulabilità vero → processi schedulabili
- Test di schedulabilità falso → nulla si può dire sulla effettiva schedulabilità dei processi

esercizio

- La CPU di un video server ha una **utilizzazione del 65%**

Quanti film può visualizzare utilizzando la schedulazione RMS?

soluzione

- Poiché

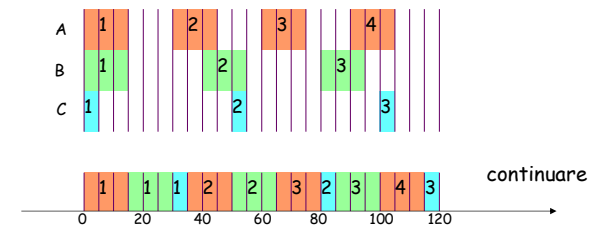
$$\lim_{m \rightarrow \infty} m(2^{1/m} - 1) = \ln 2 = 0.693$$



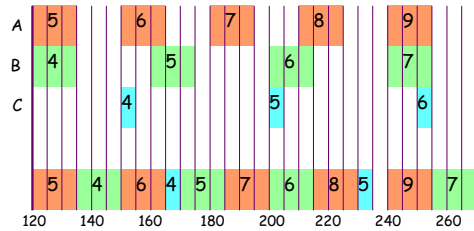
I processi con una utilizzazione della CPU del 65% sono sempre schedulabili con RMS

esercizio

- 3 processi, A, B e C
 - A periodo $P=30\text{ms}$ tempo esecuzione 15ms
 - B periodo $P=40\text{ms}$ tempo esecuzione 15ms
 - C periodo $P=50\text{ms}$ tempo esecuzione 5ms
- Si determini:
 - quando la CPU rimane inattiva utilizzando l'algoritmo EDF
 - Quando termina il 7-mo burst del processo B
 - Quando i tre processi richiedono l'uso della CPU contemporaneamente (dopo l'istante 0)?



soluzione



Poiche' la CPU e' impegnata per il 97.5% ci devono essere periodi di inattivita'

Il primo momento di inattivita' avviene all'istante $t=235ms$

Il 7-mo burst del processo B termina all'istante $t=270ms$

soluzione

- I processi **A** e **B** richiedono contemporaneamente l'uso della CPU ogni **120 ms**
- I processi **A** e **C** richiedono contemporaneamente l'uso della CPU ogni **150 ms**
- I processi **B** e **C** richiedono contemporaneamente l'uso della CPU ogni **200 ms**

I 3 processi richiedono l'uso contemporaneo della CPU ogni **600 ms**

In generale e' dato dal mcm dei tre periodi

esercizio

- Sia dato un sistema multimediale con scheduling RMS, dove gia' sono in esecuzione **2 processi** periodici
 - A periodo=40 CPU=10
 - B periodo=45 CPU=15
- Quale puo' essere al piu' il burst di CPU di un terzo processo il cui periodo e' **30ms** ?

soluzione

- I due processi gia' occupano la cpu per

$$10/40 + 15/45 = 0.583 \quad (58.3\%)$$

- La schedulabilita' di 3 processi periodici con il metodo RMS e' garantita se l'utilizzo della CPU < 0.780

$$0.583 + X/30 < 0.780$$

$$X < 30 * 0.197 = 5.91$$

esercizio

- Gli operatori di un **sistema tv quasi on demand**, hanno scoperto che i clienti ritengono tollerabile una **attesa di 6 minuti** (ma non di più) per la visualizzazione di un film di **3 ore**.
- Di **quanti flussi paralleli** ha bisogno il sistema?

soluzione

- Se le trasmissioni iniziano ogni **6 minuti**, **ogni ora** di trasmissione richiede **10 flussi**
- **3 ore di trasmissione** richiedono **30 flussi paralleli**

esercizio

- Un filmato NTSC (30 frame/sec) compresso di due ore occupa **3.6 GB** su disco
- Quant'è la frammentazione interna nel caso si usi una allocazione a "blocchi piccoli" di **1KB**

soluzione

- Un **filmato NTSC** di 2 ore è composto da **216000 frame**
- Il filmato occupa $3.6 * 1024^2$ KB ~ **3774873 KB**
- Ogni **frame** occupa = $3774873 / 216000$ ~ **17.5 KB**
- Se si usa l'allocazione a blocchi piccoli di 1 KB occorrono **18** blocchi e si spreca **0.5 KB per ogni frame**
- La **frammentazione** totale = $216000 * 0.5$ KB ~ **108 KB**

esercizio

- Un piccolo server di una stazione di tv on demand usa uno schema di schedulazione statica round per video con **30 frame/sec** e **16 KB per frame**. I flussi provengono da un disco con le seguenti caratteristiche:
 - tempo medio di seek di **3 ms**.
 - velocita' di trasferimento di **320 Mbit/sec**
 - Latenza rotazionale **trascurabile**
- **Quanti flussi** puo' supportare il server?

soluzione

- Sia X il numero di flussi
- 30 frame al secondo \rightarrow ogni round deve terminare in **33 ms**
- La velocita' di trasferimento e' di 41.960 KB/ms \rightarrow il tempo per trasferire un frame e' $16/41.96 = 0.38$ ms

Tempo per trasferire X frame (in meno di 33 ms)

$$X(3 + 0.38) < 33$$



$$X < 9.76 \rightarrow X = 9$$