

Esercizio 1 Descrivere i principali vantaggi e svantaggi della memoria virtuale, rispetto ad un sistema che usa la paginazione ma non la memoria virtuale.

Risposta(Sketch) Vedere appunti corso

Esercizio 2 [] Considerate i 2 processi sotto

```
var x = 2
```

```
proc. P1      proc. P2
x:= x-1      print(x)
print(x)     x := x+2
print(x)
```

Agite, se necessario, sul codice, inserendo opportune operazioni su semaforo, in modo che vengano stampati i valori 1,1,3 (nell'ordine) Indicare bene i semafori utilizzati e il loro valore di inizializzazione.

Risposta(Sketch)

```
var x = 2
```

```
proc. P1      proc. P2
x:= x-1      P(S)
print(x)     print(x)
V(S); P(T)   x := x+2
print(x)     V(T)
```

con tutti sem = 0

Volendo massimizzare il non-determinismo:

```
var x = 2
```

```
proc. P1      proc. P2
x:= x-1      P(S)
V(S)         print(x)
print(x)     P(T)
V(T); P(U)   x := x+2
print(x)     V(U)
```

con tutti i semafori a 0

Esercizio 3 1. Cosa e' il context switch? Che operazioni fa il sistema operativo durante il context switch?

2. Perche' e' importante che un sistema operativo minimizzi il tempo di context switch?

Risposta(Sketch) per (2): Il cambio del processo running e' tempo di overhead
Appunti corso per i dettagli

Esercizio 4 Cosa e' la politica Least Recently Used e come funziona? La si trova implementata nei sistemi operativi moderni?

Risposta(Sketch) Vedere appunti corso

Esercizio 5 Quattro processi arrivano al tempo indicato e consumano la quantita' di CPU indicata nella tabella sottostante

Processo	T.arrivo	Burst
P1	0	11
P2	2	6
P3	5	2
P4	9	2

Qual'e' il waiting time medio migliore che potrebbero essere ottenuti per lo scheduling dei quattro processi riportati? (i risultati numerici possono essere lasciati sotto forma di frazione). Riportate il diagramma di Gantt usato per fare il calcolo e specificare il nome della politica usata.

Risposta(Sketch) usando SJF preemptive (la politica ottimale rispetto waiting time):

(0)....P1 ... (2).... P2.... (5)....P3.... (7)
P2.... (10)....P4... (12)....P1.... (21)

Waiting time medio

P1 =10; P2 =2; P3 = 0; P4 =1;13/4 =3,2

Esercizio 6 [] Considerate i 3 processi sotto

proc. P1	proc. P2	proc. P3
loop forever	loop forever	loop forever
print(A)	print(B)	print(C)

Agite, se necessario, sul codice, inserendo opportune operazioni su semaforo, in modo che l'output di questa esecuzione concorrente sia sempre la stringa {AB}C{AB}C{AB}C... dove, come al solito, la notazione {AB} indica che e' accettata sia la sottostringa AB che la sottostringa BA.

Indicare bene i semafori utilizzati e il loro valore di inizializzazione.

Risposta(Sketch)

proc. P1	proc. P2	proc. P3
loop forever	loop forever	loop forever
		T.P; T'.P
print(A)	print(B)	print (C)
T.V	T'.V	
		Z.V; W.V
Z.P	W.P	

con inizialmente tutti i semafori a 0. Si puo' avere anche $T=T'$ (oppure $Z = W$)

Esercizio 7 Si consideri un sistema in cui in una tabella delle pagine di un processo puo' avere 32×1024 entry. Un indirizzo fisico del sistema e' scritto su 30 bit, e la RAM e' suddivisa in 64×1024 frame.

1. Quanto e' grande, in byte, lo spazio di indirizzamento logico del sistema?
2. Quanta e' grande, in byte, al massimo, una tabella di pagine? (assumete esistenza del bit di validita' e nessun altro bit aggiuntivo)
3. E' quindi necessaria una paginazione a 2 livelli?
4. Se la paginazione a 2 livelli e' necessaria, quanti byte ha, al piu', la tabella di pagine esterna? (va bene anche se indicate semplicemente il numero di entry massimale di questa tabella)

Risposta(Sketch)

1. Un numero di frame e' scritto su $6+10=16$ bit, e la dimensione di un frame, e quindi di una pagina, e' di 2^{14} B (poiche' $30 - 16 = 14$). Poiche' il numero di pagine e' 2^{15} , lo spazio di indirizzamento logico e' di $2^{15} \times 2^{14} = 2^{29}$ B
2. La tabella delle pagine piu' grande del sistema ha 2^{15} pagine, e ogni entry contiene il numero di un frame, per il quale servono 16 bit, piu' il bit di validita'; quindi sono necessari 3 B per ogni entry. La dimensione max della tabella sara' quindi di $2^{15} \times 3$ B
3. Dalla risposta sopra: la tabella di pagine massimale e' piu' grande ($2^{15} \times 3$) della dimensione di un frame (2^{14}), quindi necessario paginare la tabella delle pagine.
4. $(2^{15} \times 3)/2^{14} = 2 \times 3$ sono le entry; quindi la tabella delle pagine interna occupa 6 frame. Di conseguenza la tabella esterna sara' composta da 6 entry di 3 B ciascuno, ossia 18 B

Esercizio 8 Un sistema (hardware + sistema operativo) soffre spesso del problema del thrashing. Indicate possibili modifiche al sistema, di tipo hardware e/o software, che potrebbero migliorare la situazione.

Risposta(Sketch) Vedere appunti corso

- Esercizio 9**
1. Supponiamo che un sistema sia composto da m persone, ognuna delle quali vuole comunicare con una qualunque altra persona nel gruppo. In un sistema a chiave simmetrica, quante chiavi in tutto sono necessarie? E in un sistema a chiave pubblica?
 2. Consideriamo l'agoritmo di RSA. Il codaggio di un messaggio deve essere necessariamente fatto con una delle 2 chiavi, o puo' essere fatto con entrambe? Spiegare bene il perche', a partire dal modo con cui la crittografia e' effettuata con RSA, se necessario richiamando proprieta' aritmetiche.

Risposta(Sketch)

1. chiave simmetrica: $m \times (m - 1)/2$. Chiave pubblica m coppie di (chiave pubblica, chiave privata)
2. si puo' codificare con entrambe le chiave. Motivo: tutto alla fine e' riconducibile alla commutativita' della moltiplicazione; vedere appunti corso per i dettagli