

Ricordarsi di mettere il proprio nome, cognome, e numero di matricola in tutti i fogli. Motivare sempre le risposte date. Non e' necessario dare risposte molto lunghe, ma e' importante rispondere in modo motivato ed esauriente alle domande poste (in altre parole, molto meglio una frase in piu' che una in meno).

Per avere la sufficienza, e' **necessario**** svolgere ognuno dei primi 4 esercizi.**

Esercizio 1 1. Cos'e' la memoria cache? Dove si trova?

2. Quando si parla di tecnica di caching a cosa si fa riferimento?

Esercizio 2 Spiegare cos'e' la tabella di pagine (a cosa serve, che informazioni contiene)

Esercizio 3 Cos'e' il context switch? Che cosa succede durante un context switch?

Esercizio 4 In una stringa, usiamo la notazione {AB} per dire che in quel punto la stringa puo' avere sia AB che BA.

Considerare questi 2 processi, lanciati in parallelo:

```
P1                P2
loop forever      loop forever
print<A>           print<B>
```

Volgiamo che le strighe stampate siano {AB}{AB}....

Proponete una soluzione usando semafori. Indicare i valori di inizializzazione. (Come al solito, una soluzione con non-determinismo, che ammette piu' stringhe stampate, e' preferibile ad una deterministica.)

Risposta(Sketch)

```
P1                P2
loop forever      loop forever
print<A>           print<B>
S.V               T.V
T.P               S.P
```

con S,T inizialmente = 0.

Esercizio 5 Usiamo la stessa notazione per stringhe dell'esercizio sopra.

Considerare questi 3 processi, lanciati in parallelo:

```
P1                P2                P3
loop forever      loop forever      loop forever
print<A>           print<B>           print<C>
```

Volgiamo che le strighe stampate siano: A{BC}A{BC}...

Proponete una soluzione usando semafori. Indicare i valori di inizializzazione.

Risposta(Sketch)

P1	P2	P3
loop forever	loop forever	loop forever
S.P; S.P	T.P	T.P
print<A>	print	print<C>
T.V; T.V	Z.V	U.V
	U.P	Z.P
	S.V	S.V

con $S = 2$ e gli altri inizialmente a 0. Nota: semafori Z,U necessari, per evitare il rischio di potere stampare 2 B o 2 C consecutive

Un'altra soluzione:

P1	P2	P3
loop forever	loop forever	loop forever
S.P; S.P	R.P	T.P
print<A>	print	print<C>
R.V; T.V	S.V	S.V

con $S = 2$ e gli altri inizialmente a 0.

Esercizio 6 Cosa sono le istruzioni "privilegiate"? Fornire esempi di queste istruzioni, e spiegare perche' lo sono.

Esercizio 7 Si consideri uno scheduler che riceve 4 job A,B,C,D con le seguenti caratteristiche:

Job	durata	stimata	tempo di inizio
A	30 ms		0
B	60 ms		0
C	12 ms		0
D	36 ms		0

Calcolare il turnaround medio a seconda che lo scheduling impiegato sia

1. SJF
2. Round robin con quanto di tempo pari a 12ms

Si consideri (in entrambi i casi) un tempo di context switch pari a 1ms.

Riportare sempre il diagramma Gantt relativo.

Risposta(Sketch)

SJF, nelle versioni preemptive e non, da lo stesso risultato perche' i processi sono tutti presenti all'inizio

SJF

0- C-12 13 -A- 43 44 -D- 81 81 -B- 141

turnaround : A = 43, B= 141, C=12, D = 80

turnaround medio 276/6

RR

0 -A- 12 13 -B- 25 26 -C- 38 39 -D- 51 52 -A- 64 65 -B- 77 78 -D- 90 91

-A- 97 98 -B- 110 111 -D- 123 124 -B- 136 137 -B- 149

turnaround : A = 97, B= 149, C=38, D = 123

Esercizio 8 Si consideri un sistema con indirizzi logici di 32-bit, fisici di 25-bit, e che usa la paginazione per gestire la memoria. Una pagina contiene 8192 bytes di RAM.

1. Quanti bytes di RAM ci sono nel sistema?
2. E quanti frame ?
3. Mostrare la composizione degli indirizzi fisici e logici (quanti bit hanno questi indirizzi, e come sono strutturati).
4. Quante entry al piu' contiene la tabella di pagine di un dato processo?
5. Puo' essere necessaria la paginazione della tabella di pagine di un processo?

Risposta(Sketch)

1. 33.554.432 bytes (2^{25} bytes o 32 Mbytes).
2. 4.096 frame (2^{12}).
3. Mostrare la composizione degli indirizzi fisici e logici (quanti bit hanno questi indirizzi, e come sono strutturati).

FISICI

```
      12 bits      13 bits
+-----+-----+
| frame no. | scartamento |
+-----+-----+
```

LOGICI

```
      19 bits      13 bits
+-----+-----+
| page no.   | scartamento |
+-----+-----+
```

4. 524.288 entry (2^{19} entry).
5. Si, poiche' il numero di entry e' superiore alla dimensione di un frame 2^{13} , quindi anche supponendo 2 byte soltanto per ogni riga della tabella, si potrebbero superare le dimensioni di un frame.

Esercizio sotto: per studenti che iscritti al 2o anno nell'AA corrente o in quello precedente. Per gli altri: l'esercizio successivo

Esercizio 9 1. Usare le proprietà dell'aritmetica modulo per calcolare in modo semplice $7^8 \bmod 9$

2. Supponiamo che Alice e Bob vogliano scambiare messaggi binari di lunghezza arbitraria con un codaggio in cui vengono codificati blocchi di 64 bit usando una tabella che specifica come le varie sequenze di possibili 64 bit sono codificate. Che vantaggi presenta questo schema?

Risposta(Sketch) Sfruttiamo la proprietà che l'operazione di modulo distribuisce sulle operazioni come moltiplicazione ed esponenziazione (vedi appunti di corso). $7^8 = (7^2)^4$ Quindi possiamo calcolare $7^2 \bmod 9$ cioè $49 \bmod 9$, che è 4.

Ora possiamo calcolare $7^4 \bmod 9$ come $4^2 \bmod 9$, cioè 7.

Infine $7^8 \bmod 9$ diventa $7^2 \bmod 9$ che abbiamo già visto dare 4.

Seconda domanda. Problema principale: comunicare la tabella, poiché contiene 2^{64} entry. Si potrebbe volere anche modificare la tabella, dopo un po'. Altro problema: blocchi uguali sono tradotti allo stesso modo, e un attaccante può trarre informazioni anche da questo.

Esercizio 10 Riportare la soluzione al problema dei produttori consumatori usando semafori, come discussa a lezione. Spiegare a cosa servono i vari semafori usati.

Risposta(Sketch) Vedi appunti di corso.