

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 tutti i primi 4 esercizi.**

Non sono ammesse macchinette calcolatrici o altre macchine elettroniche; non e' consentito uso di appunti o libri.

Malacopia: consegnare, se necessario **solo** gli esercizi che devono essere corretti (non riportati in bella copia); barrare quindi gli altri

Esercizio 1 Qual'e' il problema piu' importante di un algoritmo di CPU scheduling a priorita' ? Come si puo' risolvere?

Risposta(Sketch) Vedere appunti corso

Esercizio 2 Descrivere i principali vantaggi e svantaggi della memoria virtuale.

Risposta(Sketch) Vedere appunti corso

Esercizio 3 [] Considerate i 2 processi sotto

```
var x = 0
```

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

Agite, se necessario, sul codice, inserendo opportune operazioni su semaforo, in modo che vengano stampati i valori 1,3,2 (nell'ordine) Indicare bene i semafori utilizzati e il loro valore di inizializzazione.

Risposta(Sketch)

```
var x = 0
```

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

con inizialmente tutti i semafori a 0

Esercizio 4 Cosa e' una memoria cache? Quali sono le differenze principali con la memoria RAM (o memoria centrale)?

Risposta(Sketch) Vedere appunti corso

Esercizio 5 In un sistema di memoria a paginazione, cosa e' la Translation Lookaside Buffer (TLB)? A cosa serve? Perche' la si usa?

Risposta(Sketch) Vedere appunti corso

Esercizio 6 Si consideri la seguente serie di riferimenti a pagine di memoria:

5, 3, 1, 2, 3, 5, 6, 4, 3, 5, 3, 1, 7, 4, 1, 3, 5, 3, 1, 4.

Si considerino le seguenti politiche di rimpiazzo:

- LRU
- Optimal

Quanti page fault avvengono considerando una RAM con solo 4 page frame ed inizialmente vuota? Si mostri l'evoluzione dei frame.

Risposta(Sketch) Assumendo di iniziare con 5,3,1,2; si finisce con 4,3,1,5 (LRU) e con 5,3,1,4 (optimal), e con rispettivamente 10 e 8 page fault

Esercizio 7 • Che differenza c'e' tra frammentazione interna ed esterna?

- A partire da allocazione di file su memoria secondaria, dare esempi frammentazione interna ed esterna (un esempio per parte e' sufficiente)

Esercizio 8 Considerare questi 2 processi, lanciati in parallelo:

P1	P2
loop forever	loop forever
print<A>	print

Volgiamo che, in ogni prefisso della stringa stampata (cioe' cio' che e' stato stampato fino ad un certo momento) valga la proprieta' seguente: se n e' il numero di A stampate e m quello di B, allora $3 \geq n - m \geq 0$. 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
T.P	S.P
print<A>	print
S.V	T.V

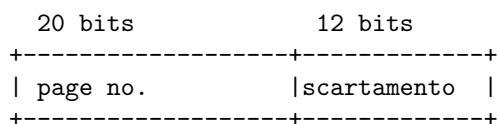
con $T=3, S= 0$.

Esercizio 9 In un sistema con paginazione gli indirizzi logici sono a 32-bit. Lo spazio di indirizzamento logico e' 8 volte piu' grande di quello fisico (RAM). La tabella di pagine piu' grande del sistema contiene 2^{20} entry.

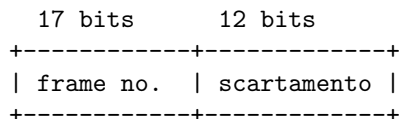
1. Quanti bytes di RAM ci sono nel sistema?
2. Come sono composti gli indirizzi fisici e logici (cioe' quanti bit hanno, e come sono strutturati) ?
3. Quanti sono i frame del sistema ?
4. Che dimensioni puo' avere la tabella di pagine massimale? (potete assumere che i bit di controllo in una entry non siano piu' di 4)
5. Puo' essere necessaria la paginazione della tabella di pagine di un processo?
6. Se la risposta alla domanda sopra e' affermativa, quante entry puo' avere la page table di livello piu' esterno massimale?

Risposta(Sketch)

1. $2^{32}B/2^3 = 2^{29}B$
2. Poiche' la PT puo avere 2^{20} entry, servono 20 bit per num pagina quindi indirizzi logici sono cosi' fatti



Ne consegue che gli indirizzi fisici saranno cosi' fatti



3. 2^{17}
4. Ogni entry di una page table usa 17 bit per numero frame. Poi ci dei bit extra, 4 secondo il testo, arrivando cosi' a 21 bit. Servono quindi 3B per entry.
In conclusione: $2^{20} \times 3B$
5. Si: la dimensione della PT max, calcolata sopra, e' superiore alla dimensione di un frame (2^{12}).
(Ma era comunque sufficiente notare che il numero di entry PT max e' superiore alla dimensione frame).
6. la PT di livello piu' esterno conterra' $2^{20} \times 3/2^{12}$ entry, quindi $2^8 \times 3$

Esercizio 10 1. Usare le proprieta' dell'aritmetica modulo per calcolare in modo semplice $7^8 \text{ mod } 11$

2. Supponiamo che 2 persone vogliano scambiare messaggi binari di lunghezza arbitraria con un codaggio in cui vengono codificati blocchi di 128 bit usando una tabella che specifica come le varie sequenze di possibili 128 bit sono codificate. Che svantaggi presenta questo schema?

Risposta(Sketch) Sfruttiamo la proprieta' che l'operazione di modulo distribuisce sulle operazioni come moltiplicazione ed esponenziazione (vedi appunti di corso). $7^8 = (7^2)^4$ Quindi possiamo calcolare $7^2 \bmod 11$ cioe' $49 \bmod 11$, che e' 5.

Ora possiamo calcolare $7^4 \bmod 11$ come $5^2 \bmod 11$, cioe' 3.

Infine $7^8 \bmod 11$ diventa $3^2 \bmod 11$ che da 9

Seconda domanda. Problema principale: comunicare la tabella, poiche' contiene 2^{128} entry. Si potrebbe volere anche modificare la tabella, dopo un po'. Altro problema: blocchi uguali sono tradotti allo stesso modo, e un attaccante puo' trarre informazioni anche da questo.