

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 Disegnare il grafo che rappresenta gli stati possibili di un processo, e le transizioni tra stati. Per ogni transizione, indicare almeno una ragione che puo' causare quella transizione.

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

Esercizio 3 Come funziona l'allocazione di file di tipo 'indicizzato'? (ci si puo' aiutare anche con un disegno). In quale caso tale allocazione comporta un grande spreco di spazio su disco?

Risposta(Sketch) Nel caso dell'allocazione indicizzata si mantengono tutti i puntatori ai blocchi di un file in una tabella indice, memorizzata a sua volta in un blocco su disco (blocco indice). Cosi', sacrificando un blocco per la tabella indice, e' facile implementare l'accesso random ai file ed evitare il problema della frammentazione esterna.

Spreco spazio: nel caso in cui i file del file system siano di piccola taglia (vedere appunti corso)

Esercizio 4 Considerare i seguenti processi

P1	P2
print(A)	print(B)
print(C)	print(D)
print(E)	

Usare semafori in modo da assicurarsi che tutte e sole le stringhe stampabili siano A{B,C}DE, dove {B,C} indica che B,C possono essere stampate in qualunque ordine.

Risposta(Sketch)

P1	P2
	P(S)
print(A)	print(B)
V(S)	P(T)
print(C)	print(D)
V(T); P(U)	V(U)
print(E)	

con tutti i semafori inizializzati a 0.

Esercizio 5 In un sistema la memoria fisica e' divisa in 2^{20+N_1} frame, un indirizzo logico e' scritto su $33 + N_1$ bit, e all'interno di una pagina, l'offset massimo, in binario, e' 11...1 (sono $8 + N_1$ cifre). In questo esercizio, ignoriamo la presenza del validity bit, del dirty bit e altri bit di controllo nella tabella di pagine.

1. Come e' composto l'indirizzo logico?
2. Quante entry ha la tabella di pagine piu' grande del sistema?

3. Quanti frame occupa la tabella di pagine piu' grande del sistema?
4. Il sistema deve adottare una paginazione a piu' livelli?

Risposta(Sketch) In questa risposta, assumo $N_1 = 2$.

1. Un frame/pagina e' grande 2^{10} byte, quindi indirizzo logico avra' 10 bit di offset e i rimanenti $35 - 10 = 25$ per il numero di pagina.
2. la page table piu' grande puo' avere 2^{25} entry.
3. Nel sistema vi sono 2^{22} frame, per cui sono necessari tre byte per scrivere il numero di un frame, e quindi la page table piu' grande occupa $(2^{25} \times 3)/2^{10}$ frame, cioe' $2^{15} \times 3$ frame.
4. Si perche' la page table piu' grande non puo' essere memorizzata in un unico frame.

Esercizio 6 Supponendo di avere un sistema con quattro frame e di adottare una politica di rimpiazzamento LRU, mostrare come evolve il contenuto dei frame e indicare quanti page fault si verificheranno a partire dalla reference string seguente:

0 1 5 2 3 2 5 1 2 4 1

(Si assuma che i quattro frame siano inizialmente vuoti.)

Risposta(Sketch)

0	0	0	0	3	3	3	3	4	4
	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		5	5	5	5	5	5	5	5
			2	2	2	2	2	2	2

Ci sono 6 page fault

Esercizio 7 In un sistema con memoria virtuale, supponiamo che il grado di utilizzazione del processore (cpu) e della memoria secondaria (disco) per la paginazione siano i seguenti:

1. cpu 16%, disco 94%
2. cpu 96%, disco 11%
3. cpu 21%, disco 6%

Ognuno di questi 3 casi: rappresenta una situazione ottimale o no? Perche'? Se la situazione non e' ottimale, cosa e' ragionevole faccia il sistema operativo?

Risposta(Sketch) 1. Thrashing: ridurre il livello di multiprogrammazione 2 okay 3. si puo' aumentare la multiprogrammazione

Esercizio 8 Considerare i seguenti processi

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

1. Usare semafori in modo da assicurarsi che tutte e sole le stringhe stampabili siano

$\{A,A,C,C\}B\{A,A,C,C\}B \dots$

dove, come sopra, $\{A,A,C,C\}$ indica che le 4 lettere possono essere stampate in un qualunque ordine.

2. Stessa domanda di sopra, ma ora la richiesta e' di stampare

AABBCCAABBC

Risposta(Sketch) Soluzione

1. P1	P2	P3
loop forever	loop forever	loop forever
P(H)	P(S) P(S)	P(K)
<A>	P(T) P(T)	
V(S)		<C>
	V(H) V(H)	V(T)
	V(K) V(K)	

con $H=K2, S=T=0$

Si poteva anche usare un solo semaforo invece dei 2 semafori S e T. Ma H e K andavano tenuti distinti

2. P1	P2	P3
loop forever	loop forever	loop forever
P(T)	P(S) P(S)	P(U) V(S) V(S) P(U)
<A>		<C>
V(S)	V(U)	V(T) V(T)

con $T=2, S=U=0$

Esercizio 9 Per i processi indicati nella tabella sotto, disegnare un diagramma di Gant che illustri la loro esecuzione usando:

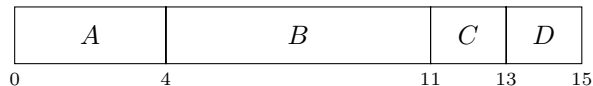
- First-Come First Served
- Round Robin (quantum = 2)

Indicare anche, nel sistema con RR, il waiting time medio. Sotto x e' il minimo tra N_0 e N_2 .

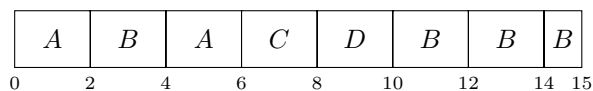
Processi	Tempo di arrivo	Tempo di esecuzione
A	0.000	$3 + x$
B	1.001	$6 + x$
C	3.001	$1 + x$
D	3.002	$1 + x$

Risposta(Sketch) Assumo $x = 1$

•



•



Waiting time : $2+7+3+5=17/4$

Esercizio 10 1. Nella cifratura a chiave simmetrica, perche' una permutazione sull'alfabeto non e' considerata una buona chiave?

2. Usare le proprieta' dell'aritmetica modulo per calcolare in modo semplice:

- $(4^2 \times 7^2) \bmod 9$;
- $11^9 \bmod 9$

Risposta(Sketch)

1. metodi statistici consentono di risalire alla chiave facilmente, per messaggi abbastanza lunghi.

2.

$$\begin{aligned} & (4^2 \times 7^2) \bmod 9 \\ = & ((4^2) \bmod 9 \times (7^2) \bmod 9) \bmod 9 \\ = & (5 \times 4) \bmod 9 \\ = & 2 \bmod 9 = 2 \end{aligned}$$

Ora $11^9 \bmod 9$. Intanto sfruttando le proprieta' di distributivita' di del modulo, questo e' la stessa cosa di $2^9 \bmod 9$

$$\begin{aligned} & 2^9 \bmod 9 \\ = & (2 \bmod 9 \times 2^8 \bmod 9) \bmod 9 \end{aligned}$$

Calcolo $2^8 \bmod 9$:

Abbiamo $4 = 2^2 \bmod 9$, quindi $2^4 \bmod 9 = (2^2 \bmod 9 \times 2^2 \bmod 9) \bmod 9 = 16 \bmod 9 = 7$.

Similmente, $2^8 \bmod 9 = 4$

Ne concludiamo che $2^9 \bmod 9 = 8 \bmod 9 = 8$.