

Prendete il vostro numero di matricola. Eliminate tutti gli "0", e chiamate N il numero risultante, e m la sua lunghezza. Esempio se il numero di matricola e' 0000800470, allora $N = 847$ e $m = 3$

Nel seguito N_i e' la cifra di N in posizione $i \bmod m$. Cioe': si contano le cifre di N da sinistra verso destra, la prima cifra e' N_0 , poi N_1 e cosi' di seguito, modulo la lunghezza di N . Nell'esempio sopra:

- $N_0 = 8$
- $N_1 = 4$
- $N_2 = 7$
- $N_3 = 8$
- $N_4 = 4$

Inoltre allo stesso modo N_2N_3 e' il numero 78 (e **non la moltiplicazione** 7×8).

Negli esercizi sotto: non eseguite calcoli o ragionamenti astratti in termini di questi N_i , ma sostituite subito ai vari N_i il valore concreto dato dal vostro numero matricola.

Ad inizio foglio indicate chiaramente il vostro numeri di matricola e quali sono nel vostro caso i numeri N_0, N_1, N_2, N_3 . Inoltre all'inizio di ogni esercizio in cui intervengono tali numeri, indicatene il valore

Motivare le risposte date. Non e' necessario dare risposte 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).

Ricordare che lo scan finale deve contenere il libretto universitario di riconoscimento; e che il compito va inviato in pdf e in un unico file, come allegato

E' necessario svolgere gli esercizi 1 , 2, 3

Per coloro che svolgono la prova da casa: in considerazione del minor tempo disponibile, sono richiesti solamente esercizi 1-6 e inoltre: nell'esercizio 3 solo le domande 2 e 3; nell'esercizio 4, solo le prime 2 domande. (Ovviamente tutto il resto e' comunque facoltativo.)

Esercizio 1 Considerate i seguenti processi:

P1	P2
<code>print(N₁)</code>	<code>print(N₂)</code>
<code>print(N₃)</code>	<code>print(N₄)</code>

Agite, se necessario, sul codice, inserendo opportune operazioni su semaforo, in modo che l'output di questa esecuzione concorrente sia una stringa in cui vengono stampati N_1 ed N_2 , *in ordine decrescente*, e successivamente N_3 ed N_4 , sempre *in ordine decrescente*. Esempio: se $N_1 = 5$, $N_2 = 8$, $N_3 = 6$, $N_4 = 3$ allora la stringa da stampare e' 8 5 6 3.

Risposta(Sketch) Assumo $N_1 = 5$, $N_2 = 8$, $N_3 = 6$, $N_4 = 3$ Quindi occorre stampare la stringa 8563.

Semafori S, T inizializzati a 0

P1	P2
S.P()	
<code>print 5</code>	<code>print 8</code>
	S.V()
	T.P()
<code>print 6</code>	<code>print 3</code>
T.V()	

Esercizio 2 Quali sono i vantaggi della paginazione, rispetto ad una allocazione della memoria centrale di tipo contiguo? Ci sono anche degli svantaggi?

Esercizio 3 Sia: N il max tra N_2 e 6; ed M il max tra N_1 e 7.

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

Processo	T. di arrivo	Burst time
A	0	$N_2 + 12$
B	3	$N_3 + 5$
C	6	M
D	9	N

1. Riportate il diagramma di Gantt che mostra cio' che succedera' in esecuzione, adottando uno scheduling di tipo Round Robin con quanto di tempo 4.
2. Lo stesso, in questo caso assumendo Shortest Job First di tipo preemptive.
3. Calcolare il waiting time di B nel 2o caso.

Risposta(Sketch)

Assumiamo $N_1 = 5$, $N_2 = 4$, $N_3 = 6$ quindi $N = 6$, $M = 7$.

Processo	T. di arrivo	Burst time
A	0	20
B	3	11
C	6	7
D	9	6

[0]A[4]B[8]A[12]C[16]B[20]D[24]A[28]C[31]B[34]D[36]A[40]A[44]
 Evoluzione processi nella ready-queue :

0 A
 4 BA
 8 ACB
 12 CBDA
 16 BDAC
 20 DACB
 24 ACBD
 28 CBDA
 31 BDA
 34 DA
 36 A
 40 A

SJF:

[0]A[3] B [6] C [13] D [19] B [27] A[44]

WT (B) = 24 (27-3)

Esercizio 4 Si consideri un sistema in cui in una tabella delle pagine di un processo puo' avere $2^{N_1} \times 1024$ entry. Un indirizzo fisico del sistema e' scritto su $N_2 + 20$ bit, e la RAM e' suddivisa in $2^{N_2} \times 1024$ 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 del dirty bit, e nessun altro bit aggiuntivo)
3. Supponiamo ora che sia $N_1 = 3$, ed $N_2 = 4$. In questo caso e' necessaria una paginazione a 2 livelli?
4. Sempre relativamente al caso $N_1 = 3$, ed $N_2 = 4$ della domanda sopra:
 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)
5. In quale caso il sistema descritto qui sopra deve implementare la memoria virtuale?

Risposta(Sketch) Nelle risposte sotto, prendo $N_1 = 3, N_2 = 4$ Quindi: tabella delle pagine di un processo $2^3 \times 1024 = 2^{13}$ entry, indirizzo fisico 24 bit, RAM e' suddivisa in $2^4 \times 1024 = 2^{14}$ frame.

1. Un numero di frame e' scritto su 14 bit, e la dimensione di un frame, e quindi di una pagina, e' di 2^{10} B ($24 - 14 = 10$). Poiche' le pagine sono 2^{13} , lo spazio di indirizzamento logico e' di $2^{13} \times 2^{10}$ B (pari a circa 8 megabyte).
2. La tabella delle pagine piu' grande del sistema ha 2^{13} pagine, e ogni entry contiene il numero di un frame, per cui sono necessari due byte per ogni entry. La dimensione di quella tabella sara' quindi di $2^{13} \times 2 = 2^{14}$ byte

3. dalla risposta sopra, si evince che la tabella di pagine massimale e' piu' grande della dimensione di un frame, il che implica appunto la necessita' di paginare la tabella delle pagine.
4. 2^{14} B = 16 Kbyte, e quindi questa tabella delle pagine interna occupa 16 frame. Di conseguenza la tabella esterna sara' composta da 16 entry di due byte ciascuno, ossia 32 byte.
5. Lo spazio di indirizzamento logico e' minore di quello fisico, per cui l'unico caso e' quello in cui si vogliono avere in esecuzione contemporaneamente processi che, insieme, occupano uno spazio maggiore dello spazio di indirizzamento fisico.

Esercizio 5 Considerate i seguenti processi

P1

P2

$$x = x + N_2$$

$$x = x + N_3$$

Supponiamo che x sia inizializzata cosi' : $x = N_1$. Al termine della esecuzione concorrente dei 2 processi, quali sono i valori possibili per x ? Ci si aspetta normalmente un uso di semafori nel codice sopra (motivare la risposta) ?

Esercizio 6 1. Descrivere i passi che portano alla determinazione della chiave pubblica e privata nell'algorithmo di RSA.

2. Siano:

- $N = N_2$ se N_2 diverso da 1; $N = 6$ altrimenti;
- $M = N_1$ se N_1 diverso da 1; $M = 7$ altrimenti

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

$$(N^7 \times M^{N_3+3}) \bmod 11$$

Risposta(Sketch)

1. note corso

2. soluzione

per $N_2 = 6, M = 7, N_3 = 3$.

$$(6^7 \times 7^6) \bmod 11$$

Abbiamo $6^2 \bmod 11 = 36 \bmod 11 = 3$

Quindi anche $6^4 \bmod 11 = 3^2 \bmod 11 = 9$.

Siccome $7 = 4+2+1$, $6^7 \bmod 11 = (3 \times 9 \times 6) \bmod 11 = (27 \bmod 11 \times 6) \bmod 11 = (5 \times 6) \bmod 11 = 30 \bmod 11 = 8$.

Esercizio 7 1. Cos'e' una memoria cache e perche' si usa?

2. Date degli esempi di strutture del Sistema Operativo per gestire le quali si fa ricorso ad una qualche forma di memoria cache.

Esercizio 8 Quali sono gli stati possibili di un processo? E quali le transizioni possibili tra questi stati? Per ogni transizione indicare una causa possibile della transizione stessa.

Esercizio 9 Un sistema (hardware + sistema operativo) soffre spesso del problema del thrashing. Indicate due modifiche al sistema, una hardware e una software, che potrebbero migliorare la situazione.