

**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** Cos'e' il process control block? A cosa serve? Che informazioni contiene (indicate almeno 2 campi)?

**Esercizio 3** Cosa e' un page fault, e come viene gestito dal Sistema Operativo?

**Esercizio 4** Considerate i 2 processi sotto, che vengono fatti partire contemporaneamente. Che problema ci sarebbe? Mostrare come il problema e' risolto usando semafori.

```

P                               Q
loop                             loop
  <non critical section>       <critical section>
  <critical section>          <non critical section>
```

dove i loop sono intendersi dei loop infiniti.

**Risposta(Sketch)** Violazione critical section.

```

P                               Q
loop                             loop
  <non critical section>       S.P()
  S.P()                       <critical section>
  <critical section>          S.V()
  S.V()                       <non critical section>
```

con S inizializzato ad 1

**Esercizio 5** Allocazione di file su disco: supponiamo di avere un file system con file di piccole dimensioni. Quale o quali metodi di allocazione sono preferibili e perche'?

**Esercizio 6** Consideriamo i seguenti task

```

P1      P2      P3
loop    loop    loop

<A>     <B>     <C>
```

dove i loop sono intendersi dei loop infiniti, e A, B, C sono da intendersi stampe di queste lettere. Vogliamo che nella stringa di stampa risultante, in ogni momento valga la seguente proprietà: il numero di A stampate è maggiore o uguale al numero di B stampate; il numero di B stampate è maggiore o uguale al numero di C stampate.

Proponete una soluzione usando semafori. Una soluzione sarà tanto migliore quanto più non-determinismo permette.

**Risposta**(Sketch)

P1	P2	P3
loop	loop	loop
	P(T)	P(S)
<A>	<B>	<C>
V(T)	V(S)	

con i semafori S e T inizializzati a 0. (Idea: ogni volta che stampo una A produco un "gettone", tramite semaforo T, che mi permetterà (non necessariamente subito) di stampare una B. Quindi il num di B stampate sarà sempre inferiore o uguale al numero di A. Stesso ragionamento per B e C con semaforo S

**Esercizio 7** Quattro processi arrivano al tempo indicato e consumano la quantità di CPU indicata nella tabella sottostante:

Processo	T. di arrivo	Burst time
A	0	7
B	2	8
C	5	3
D	7	6

1. Riportate il diagramma di Gantt che mostra ciò che succederà in esecuzione, adottando uno scheduling di tipo Round Robin con quanto di tempo 3.
2. Calcolare il waiting time medio.

**Risposta**(Sketch)

[0]A[3]B[6]A[9]C[12]B[15]D[18]A[19]B[21]D[24]  
Evoluzione processi nella ready-queue :

0 A  
3 BA  
6 ACB  
9 CBDA  
12 BDA  
15 DAB  
18 ABD  
19 BD  
21 D  
24

Waiting time: A = 12; B = 11; C = 4; D = 11. Medio:  $(12+11+4+11) / 4 = 38/4 = 19/2 = 9.5$

**Esercizio 8** Spiegate come avviene la traduzione da indirizzi logici in fisici in una allocazione con paginazione.

**Esercizio 9** In un sistema che implementa la paginazione della memoria ma non la memoria virtuale, un indirizzo fisico e' scritto su 32 bit, l'offset piu' grande all'interno di una pagina e' 11 1111 (in binario), e la tabella delle pagine piu' grande del sistema occupa 24 megabyte (assumete che la tabella di pagine non contenga bit di controllo, sicurezza, dirty bit, etc).

1. Come e' composto l'indirizzo fisico?
2. E quello logico?
3. Quindi quanto e' grande lo spazio di indirizzamento logico del sistema?
4. Se il sistema ha un tempo di accesso in RAM di 100 ns (nanosecondi) e adotta un TLB con un tempo di accesso di 10 ns, quale hit rate minimo deve garantire il TLB perche' il sistema abbia un medium access time (mat) di 130 ns?

**Risposta**(Sketch)

1. Lo spazio di indirizzamento fisico del sistema e' diviso in  $2^{32}/2^6 = 2^{26}$  frame  
Dunque, sui 32 bit di IF, i primi 26 sono per il num frame e gli ultimi 6 bit per offset.
2. Ci vogliono 26 bit, ossia 4 byte, per scrivere il numero di un frame, e questa e' la dimensione di una entry della tabella delle pagine del sistema. La tabella delle pagine piu' grande del sistema e' grande 24 megabyte, ossia  $3 \times 2^{23}$  byte e quindi ha  $3 \times 2^{23}/2^2 = 3 \times 2^{21}$  entry.  
Siccome  $3 \times 2^{21} \leq 2^2 \times 2^{21} = 2^{23}$ , serviranno 23 bit per numero pagina.  
Dunque, un IL ha 6 bit di offset e 23 bit di numero pagina, in tutto 29  
Lo spazio di indirizzamento logico quindi e' grande  $2^{29}$  byte.
3. Chiamamo  $h$  la hit rate. A partire dalla formula:  
$$\text{mat} = h \times 110 \text{ ns} + (1 - h) \times 210 \text{ ns} < 130 \text{ ns}$$
 ricaviamo:  
$$110 \times h + 210 - 210 \times h < 130;$$
  
quindi  
$$80 < 100 \times h$$
  
Quindi una hit ratio almeno dell'80 per cento.

**Esercizio 10** 1. Riportare la distinzione tra crittografia a chiave simmetrica e a chiave pubblica. Quali sono i principali vantaggi della seconda?

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

**Risposta**(Sketch)

1. Vedi appunti. Vantaggi: potere gestire le firme digitali, e casi simili. Piu' facile distribuire chiavi
2. vedi appunti