

**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.**

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** Cosa e' la tabella delle pagine? Cosa contiene, e come si usa?

**Esercizio 2** Cosa e' il 'context switch'? (Cosa succede quando avviene, e perche' avviene)

**Esercizio 3** Con riferimento allo scheduling del processore, qual'e' la differenza tra un algoritmo di tipo preemptive e uno non-preemptive (cioe' con o senza prelazione)?

**Esercizio 4** [] Considerate i 2 processi sotto

```
P1 = loop forever      P2 = loop forever
      print(A)           print(B)
```

Agite, se necessario, sul codice, inserendo opportune operazioni su semaforo, in modo che nell'output di ogni esecuzione, ad ogni istante il numero di A sia maggiore o uguale al numero di B.

**Risposta(Sketch)**

```
P1 = loop forever      P2 = loop forever
      print(A)           P(S); print(B)
      V(S)
```

con  $S = 0$

**Esercizio 5** Si ha un hard disk di capienza di  $2^{41}$  byte, e formattato in blocchi di taglia 4096 byte.

1. Che taglia ha un puntatore a blocco?
2. Abbiamo un file della dimensione di 16384 byte. Quanti accessi al disco saranno necessari per leggere l'ultimo blocco del file se viene adottata una allocazione concatenata dello spazio su disco? Si assuma, come al solito, che sia gia' in RAM il numero del primo blocco del file stesso.

**Risposta(Sketch)** I blocchi sono  $2^{41}/2^{12} = 2^{29}$ . Pertanto un puntatore a blocco prende 4 B (necessary per coprire 29 bit).

Ogni blocco memorizza 4096 byte di dati piu' 4 byte di puntatore al blocco successivo. Il file in B e' grande  $16384 = 2^{14}$ ; senza i puntatore sarebbe  $2^{14}/2^{12} = 4$  blocchi, con i puntatori diventano 5. Per cui sono necessari 5 accessi.

**Esercizio 6** Supponiamo che le pagine in uno spazio di indirizzi virtuali siano usate secondo l'ordine seguente (quella sotto e' cioe' la "reference stream")

1 2 1 3 2 1 4 3 1 1 2 4 1 5 6 2 1

Supponiamo di avere 3 frame disponibili, inizialmente liberi. Assumiamo anche che le decisioni sulla paginazione siano fatte su domanda, cioe' quando un page fault ha luogo. Mostrare i contenuti dei frame dopo ogni accesso a memoria, secondo la politica LRU. Quanti page fault occorrono?

**Risposta**

Frame	Reference																	
	1	2	1	3	2	1	4	3	1	1	2	4	1	5	6	2	1	
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	
1		2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	6	6	6	
2				3	3	3	4	4	4	4	2	2	2	5	5	5	1	
Fault?	Y	Y	N	Y	N	N	Y	Y	N	N	Y	Y	N	Y	Y	Y	Y	

Numero totale faults = 11.

**Esercizio 7** Supponiamo di avere un algoritmo di CPU scheduling non-preemptive, e 4 processi con tempi di esecuzione 5, 18, 9, 12. In quale ordine dovrebbero essere eseguiti per minimizzare il "waiting time" medio ?

**Risposta**(Sketch) seguendo shortest job first: 5,9,12,18

**Esercizio 8** [] Considerate i 2 processi sotto

```
P1 = loop forever      P2 = loop forever
      print(A)           print(B)
```

Agite, se necessario, sul codice, inserendo opportune operazioni su semaforo, in modo che l'output di questa esecuzione concorrente sia la stringa ABBABBABB...

**Risposta**(Sketch)

```
P1 = loop forever      P2 = loop forever
      P(S) P(S)         P(T)
      print(A)         print(B)
      V(T);V(T)       V(S)
```

con S = 2, T = 0

**Esercizio 9** Considerate un sistema operativo A che implementa la memoria virtuale, e un altro sistema operativo B che implementa la paginazione senza memoria virtuale. Su quale dei 2 sistemi l'effettivo tempo di esecuzione di un programma sara' minore, e perche'?

**Risposta**(Sketch) Non si sa. Potrebbe essere piu' veloce su A, perche' si potra' caricare solo una parte del programma. Ma potrebbe essere piu' veloce su B se l'esecuzione su A produce molti page fault e il caricamento dell'intero programma non e' troppo penalizzante.

**Esercizio 10** Quando succede che la tabella delle pagine debba essere paginata? In questi casi come sara' allora strutturato un indirizzo logico?

Ci potrebbero essere problemi di efficienza dovuti alla paginazione a piu' livelli? Se si, come vengono risolti?

**Risposta**(Sketch) Note corso

**Esercizio 11** Descrivere una soluzione al problema delle firme digitali (inviare messaggi firmati, in modo da essere certi sul sender del messaggio) usando la crittografia.