

**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 + almeno uno degli esercizi sulla concorrenza.**

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

**Esercizio 1** [] Nei casi sotto, indicate se l'esecuzione concorrente delle 2 istruzioni puo' portare delle interferenze e perche' (si supponga  $x$  sia stata inizializzata correttamente, e che  $y, z$  siano altre variabili, diverse tra di loro)

1.  $x := x+1$        $x := x+1$
2.  $y := x$        $z := x$

**Risposta**(Sketch) solo nel primo caso, a causa della traduzione in linguaggio macchina necessaria prima della esecuzione (vedere appunti corso)

**Esercizio 2** []

Cosa e' il principio di localita' dei programmi? Menzionare un algoritmo visto a lezione per il quale questo principio e' importante, e spiegate brevemente perche'.

**Risposta**(Sketch) Vedi appunti di corso

**Esercizio 3** [] In un sistema a paginazione, spiegare cosa e' la tabella delle pagine e che informazioni contiene.

**Risposta**(Sketch) Vedi appunti di corso

**Esercizio 4** 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.

**Risposta**(Sketch) Vedi appunti di corso

**Esercizio 5** []

1. Considerate i 2 processi

```
repeat                repeat
  print(A);           print(B);
forever              forever
```

Agite, se necessario, sul codice, inserendo opportune operazioni su semaforo, in modo che nell'output di questa esecuzione concorrente valga la seguente proprieta'. Ad ogni istante e' vero che:

$$-3 \leq \text{numero A stampate} - \text{numero di B stampate} \leq 3$$

Indicare bene i semafori utilizzati e il loro valore di inizializzazione. Motivare brevemente le risposte fornite.

Una soluzione sara' tanto migliore quanto piu' alto e' il numero di stringhe che possono essere stampate (in altre parole, quanto piu' alto e' il non-determinismo).

2. Se la vostra soluzione al punto precedente usa dei semafori con una inizializzazione diversa da 0, allora indicate le modifiche da fare per avere tutti i semafori inizializzati a 0.

**Risposta(Sketch)**

```
repeat                repeat
  S.P()                T.P()
  print(A);            print(B);
  T.V()                S.V()
forever               forever
```

In fase di inizializzazione mettere S=3, T=3

per avere tutti i semafori inizializzati a 0, sufficiente mettere, prima dei loop 3 S.V e 3 T.V (posso essere messi in una posizione qualunque)

**Esercizio 6** In un sistema la memoria fisica e' divisa in  $2^{22}$  frame, un indirizzo logico e' scritto su 35 bit, e all'interno di una pagina, l'offset massimo e' 111111111 (sono 10 cifre). In questo esercizio, ignoriamo la presenza del validity bit, del dirty bit e altri bit di controllo nella tabella di pagine.

1. Quante entry ha la tabella di pagine piu' grande del sistema?
2. Quanti frame occupa la tabella di pagine piu' grande del sistema?
3. Il sistema deve adottare una paginazione a piu' livelli?

**Risposta(Sketch)**

1. Un frame/pagina e' grande  $2^{10}$  byte, e quindi la page table piu' grande puo' avere  $2^{(35-10)} = 2^{25}$  entry.
2. 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.
3. Si perche' la page table piu' grande non puo' essere memorizzata in un unico frame.

**Esercizio 7** Si consideri uno scheduler che riceve 4 job A,B,C,D con le seguenti caratteristiche:

Job	durata	tempo di inizio
A	6	0
B	5	2
C	2	3
D	8	9

Calcolare il turnaround medio se lo scheduling impiegato e' SJF preemptive. Riportare il diagramma Gantt relativo.

**Risposta**(Sketch) SJF:

[A]3[C]5[A]8[B]13[D]21

Turnaournd A=8, B=11, C=2, D=13. Medio : 34/4

**Esercizio 8 (Process scheduling) [3]**

1. Cosa indica la "starvation" di un processo?
2. Puo' esserci starvation con la strategia RR?
3. E con la SJF?
4. E con una strategia a priorita'? Se si, come si potrebbe evitare il problema?

**Risposta**(Sketch) 1. un processo non ha mai la possibilita' di girare. 2. No. 3. Si. 4. Si; tecnica "aging".

**Esercizio 9** 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:

- $(5^2 \times 8^2) \bmod 9$  ;
- $11^{10} \bmod 9$

**Risposta**(Sketch)

1. metodi statistici consentono di risalire alla chiave facilmente, per messaggi abbastanza lunghi.
- 2.

$$\begin{aligned} & (5^2 \times 8^2) \bmod 9 \\ &= ((5^2) \bmod 9 \times (8^2) \bmod 9) \bmod 9 \\ &= (7 \times 1) \bmod 9 \\ &= 7 \bmod 9 \end{aligned}$$

Ora  $11^{10} \bmod 9$ . Intanto sfruttando le proprieta' di distributivita' di del modulo, questo e' la stessa cosa di  $2^{10} \bmod 9$

$$\begin{aligned} & 2^{10} \bmod 9 \\ &= (2^2 \bmod 9 \times 2^8 \bmod 9) \bmod 9 \end{aligned}$$

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  $2^{10} \bmod 9 = 16 \bmod 9 = 7$ .