

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 (Gestione memoria) Com'e' la struttura di un indirizzo logico? E di un indirizzo fisico? Spiegare bene il significato dei vari campi, e le loro eventuali relazioni.

Esercizio 2 Cos'e' una system call? A cosa serve?

Esercizio 3 Cos'e' algoritmo di Round Robin e come funziona?

Esercizio 4 Il seguente blocco di codice e' eseguito da due thread in parallelo. Inizialmente (prima della esecuzione dei thread) abbiamo $x = 2$ e $y = 4$.

```
x = x + 1;  
y = y - 2;
```

Quali sono i possibili valori di x e y quando i thread terminano?

Risposta(Sketch) Ci sono variabili condivise, quindi c'e' la possibilita' di interferenze tra i thread in esecuzione. Se non ci sono interferenze i valori possibili finali sono chiaramente $x = 4$ e $y = 0$. Ma nel caso di interferenze si possono ottenere anche i valori $x = 3$ e $y = 2$ (e tutte le combinazioni, esempio: $x = 3$ e $y = 0$). Per la spiegazione (una motivazione va data nella risposta) : vedere appunti corso

Esercizio 5 Considerate i seguenti processi, lanciati in parallelo:

P1	P2
print(A)	print(E)
print(B)	print(F)

Vogliamo che le stringhe possibili stampate siano tutte le stringhe della forma $\{AE\}\{BF\}$, dove la notazione $\{XY\}$ indica che X e Y possono essere in un qualunque ordine. (Nota: che non ci sono loop.) Proponete una soluzione usando semafori.

Risposta(Sketch)

P1	P2
print(A)	print(E)
S.V; T.P;	T.V; S.P;
print(B)	print(F)

Esercizio 6 Un hard disk ha la capacita' di 64 Gigabyte ($1 \text{ Gigabyte} = 2^{30} \text{ Byte}$), ed e' formattato in blocchi da 1 Kilobyte, e usa la allocazione indicizzata per memorizzare i file su disco. Sull'hard disk e' memorizzato un file F grande $1/3$ (un terzo) di Megabyte ($1 \text{ Megabyte} = 2^{20} \text{ Byte}$).

Quante operazioni di I/O su disco sono necessarie per portare in RAM l'ultimo blocco del file F (come al solito, si assuma che inizialmente sia presente in RAM solo la copia del file directory che contiene F)

Risposta(Sketch) L'hard disk contiene 2^{36} Byte , e permette di avere $2^{36}/2^{10} = 2^{26}$ blocchi. Sono quindi necessari 4 byte per scrivere in numero di un blocco. Quindi un blocco indice puo' contenere al massimo $2^{10}/2^2 = 2^8 = 256$ puntatori a blocco.

Il file F ha una grandezza compresa tra $1/4$ e $1/2 \text{ MB}$, quindi tra 2^{18} e 2^{19} Byte . Siccome $2^{19}/2^{10} = 2^9 = 512$ e $2^{18}/2^{10} = 2^8 = 256$, il file quindi necessita di un numero di blocchi compreso tra 256 e 512.

Sono quindi necessari 2 blocchi indice per tenere traccia di tutti i blocchi del file. Assumendo che tali blocchi indici siano concatenati, e sapendo che e' gia' in RAM il numero del primo blocco indice, sono necessarie 3 operazioni di I/O: lettura dei due blocchi indice piu lettura del blocco del file.

Esercizio 7 1. Descrivere come funziona l'allocazione indicizzata (ci si puo' aiutare anche con un disegno).

2. In quale caso l'allocazione indicizzata comporta un grande spreco di spazio su disco?

Risposta(Sketch) Per (2): Nel caso di file molto piccoli, perche' il blocco indice rimane quasi completamente inutilizzato.

Esercizio 8 1. Cosa e' un algoritmo di "frame allocation" ?

2. Indicate 2 possibili modi di effettuare il frame allocation.

3. Qual'e' la differenza tra allocation di tipo "local" e di tipo "global" ?

Esercizio 9 Cos'e' la "Translation Lookaside Buffer" (TLB)? A cosa serve?

Esercizio 10 1. Uno schema di crittografia a chiave simmetrica in cui i messaggi siano codificati usando una permutazione delle lettere dell'alfabeto che svantaggi comporterebbe?

2. Come si ovvia a questi svantaggi negli schemi moderni di crittografia a chiave simmetrica?

3. Usare le proprieta' dell'aritmetica modulo per calcolare in modo semplice $9^8 \bmod 7$

Risposta(Sketch) Per le prime 2 domande, vedere appunti del corso.

Per la terza domanda: Sfruttiamo la proprieta' che l'operazione di modulo distribuisce sulle operazioni come moltiplicazione ed esponenziazione (vedi appunti di corso). $9^8 = (9^2)^4$ Quindi possiamo calcolare

$$9 \bmod 7 = 2$$

$$9^2 \bmod 7 = 2^2 \bmod 7 = 4$$

Ora possiamo calcolare $9^4 \bmod 7$ come $4^2 \bmod 7$, cioe' 2.

Infine $9^8 \bmod 7$ diventa di nuovo 4