

1. Si considerino i seguenti due processi, i quali eseguono in modo concorrente. Le 5 operazioni indicate A, B, C, D, e E sono operazioni **atomiche**.

P1	P2
{	{
A;	D;
B;	E;
C;	}
}	

Si indichino inizialmente tutte le possibili combinazioni di esecuzione dei due processi, in termini di sequenze delle operazioni atomiche.

Successivamente, si mostrino due modifiche al codice tramite semafori, le quali forzino il verificarsi delle seguenti specifiche sequenze:

- $A \rightarrow B \rightarrow D \rightarrow C \rightarrow E$;
- $D \rightarrow A \rightarrow B \rightarrow E \rightarrow C$;

[2+2+2 punti]

2. Si considerino due processi (P_1 e P_2) che abbiano il seguente comportamento durante la loro esecuzione nel tempo:

P_1	CPU 1	DEV 3	CPU 2	DEV 2	CPU 1	DEV 4
P_2	CPU 2	DEV 5	CPU 3	DEV 3	CPU 1	DEV 2

“CPU N” significa che il processo esegue un burst di CPU da N unità di tempo in esecuzione CPU, mentre “DEV N” significa che il processo deve usare un dispositivo per N unità di tempo. Si supponga che i processi arrivino nel sistema al tempo 0. Si assuma che il sistema utilizzi uno scheduler di tipo SJF.

Descrivere con un diagramma temporale l'evoluzione dell'esecuzione dei due processi nei due casi:

- (a) I dispositivi usati da P_1 e P_2 siano diversi (e quindi il tempo di I/O si può sovrapporre);
- (b) P_1 e P_2 usino lo stesso dispositivo (e quindi il tempo di I/O NON si può sovrapporre);

[6 punti]

3. Si consideri una stringa di riferimenti a pagina relativa ad un processo a cui sono assegnati m frame. La stringa ha lunghezza p e contiene n riferimenti a pagine distinte. Indipendentemente dall'algoritmo di rimpiazzamento, si calcoli un **limite inferiore** ed un **limite superiore** al numero di page fault per questa stringa.

[3+3 punti]

4. Si costruisca un esempio di sequenza di riferimenti a traccia che mostri che l'algoritmo di schedulazione degli accessi a disco SSTF **non è ottimo**. Si cerchi in particolare una sequenza di riferimenti a traccia che rappresenti il più possibile un caso peggiore per SSTF.

[6 punti]

5. Si descriva la struttura su disco di un file system (o volume) dello Unix File System. In particolare, si mostrino in dettaglio il contenuto e il significato delle varie porzioni in cui esso è suddiviso.

[6 punti]