

## Compito di Sistemi Operativi

4 Febbraio 2019

### Esercizio 1 (9 punti)

Si considerino i processi A e B con tempi di arrivo e burst di CPU ed I/O come specificato nella seguente tabella:

| Processo | Tempo di arrivo | CPU-1 | I/O-1 | CPU-2 | I/O-2 | CPU-3 | I/O-3 |
|----------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| A        | 0               | 5     | 10    | 6     | 10    | 5     | 10    |
| B        | 4               | 6     | 12    | 4     | 12    | 5     | 12    |

Si consideri trascurabile l'ultimo CPU-burst (non riportato in tabella) e composto esclusivamente da una chiamata alla `exit()`, così come il tempo di context switch. Si assuma che vi sia un singolo dispositivo di I/O, che viene gestito con politica FCFS. Tracciare i diagrammi di Gantt per CPU e I/O, calcolare il tempo medio di turnaround e valutare l'utilizzo percentuale della CPU con scheduling FCFS.

### Esercizio 2 (6 punti)

Si consideri il seguente programma:

```
#include <stdio.h>
#include <unistd.h>
int main()
{
    fork() || fork();
    fork();
    printf("Creato nuovo processo\n");
    return 0;
}
```

Si descriva l'albero dei processi e si dica quante volte viene stampata la stringa "Creato nuovo processo".

### Esercizio 3 (9 punti)

- 1) Si descriva brevemente il concetto di *working set*,  $WS(t, \Delta)$ , all'istante  $t$  con intervallo  $\Delta$ .
- 2) Si consideri la seguente stringa di riferimenti (partendo da  $t=0$ ):

2 6 5 7 7 7 7 5 1 6 4

A cosa corrisponde  $WS(10, 8)$ , cioè qual è il working set dopo l'ultimo accesso?

- 3) Nel precedente esempio, quanti page fault si verificano supponendo  $\Delta=4$  e che, in ogni istante, si mantenga in memoria esattamente solo il working set?

### Esercizio 4 (6 punti)

Si consideri un sistema di calcolo con quattro processi allocati in memoria principale. Supponendo che i processi trascorrono il 50% del loro tempo in attesa (del completamento) di un evento di I/O, si calcoli la percentuale del tempo di CPU mediamente sprecata.

Nota: Le attese da parte dei quattro processi possono considerarsi eventi indipendenti.