

1° Prova in Itinere

30 Aprile 2024

Esercizio 1 (8 punti)

Si consideri il seguente programma concorrente:

```
#include<stdio.h>
#include<stdlib.h>
#include<unistd.h>

int main(void) {
    int a=0;
    int b=0;
    if(fork()) {
        if(fork()) {a=1;}
        else{a=3;}
        if(fork()) {b=a;}
        else{b=a-2;
            fork();}
    }
    else
        fork();
    return 0;
}
```

Disegnare l'albero dei processi, etichettando ciascun nodo con il valore assunto, al termine dell'esecuzione del programma, dalle variabili *a*, *b* nel particolare processo, rappresentato dal relativo nodo. Giustificare la risposta fornita.

Esercizio 2 (8 punti)

Si consideri il seguente insieme di processi, con relativi tempi di arrivo, durata del CPU-burst e priorità (a numeri maggiori corrisponde più alta priorità):

Processo	Tempo di arrivo	Durata CPU-burst	Priorità
A	0	22	1
B	0	12	2
C	0	23	2
D	0	11	3
E	0	21	2
F	0	15	3
G	30	22	3

Si assuma un quanto di tempo pari a 10msec, con tempo di switch trascurabile. Si tracci il diagramma di Gantt e si calcoli il tempo medio di attesa in caso di:

1. Scheduling a priorità non preemptive;
2. Scheduling a priorità preemptive.

Nota: i processi appartengono a code di diversa priorità, ciascuna servita in modalità RR.

Esercizio 3 (9 punti)

Relativamente ai due processi:

Processo P1

```
{
    wait(S) ;
    read(x) ;
    if (x==0) {
        signal(T) ;
        wait(U) ;}
    else {
        signal(T) ;
        wait(V) ;}
    write(x) ;
}
```

Processo P2

```
{
    wait(T) ;
    x=100 ;
    signal(U) ;
    signal(V) ;
}
```

che condividono i semafori s, T, U e V, rispettivamente inizializzati a 1, 0, 0, 1, e la variabile intera x, definire:

1. quali possibili output vengono prodotti durante l'esecuzione concorrente di P1 e P2 per $x=0$ e $x \neq 0$ (valori in input, assegnati a x);
2. quali sono invece i possibili output se i valori iniziali dei semafori sono $s=1, T=0, U=1, V=1$;
3. come devono essere inizializzati i semafori per ottenere un unico possibile output, indipendentemente dall'input e dalla schedulazione dei processi.

Esercizio 4 (8 punti)

Si consideri un insieme di quattro processi P_1, P_2, P_3, P_4 , e due risorse R_1 e R_2 , ciascuna con due istanze. Sia data la seguente situazione di allocazione/richieste ad un dato istante t.

- P_1 ha allocato un'istanza di R_2 e richiede un'istanza di R_1 ;
- P_2 ha allocato un'istanza di R_1 e non richiede ulteriori risorse;
- P_3 ha allocato un'istanza di R_1 e richiede un'istanza di R_2 ;
- P_4 ha allocato un'istanza di R_2 e non richiede ulteriori risorse.

Disegnare il grafo di allocazione delle risorse e verificare la presenza di cicli (in caso affermativo, specificare la successione di nodi coinvolti nel ciclo). Il sistema è in deadlock? Se sì, motivare la risposta data. Viceversa, descrivere una successione sicura di esecuzione dei processi.