

# — COMPITO CON SOLUZIONE —

## Sistemi Operativi (modulo II / B)

11 settembre 2013

### Esercizio 1

Si considerino 2 processi P1, P2 che si sincronizzano tramite i semafori contatori S1, S2, mutex inizializzati a 2, 0 e 1 rispettivamente:

```
process P1 {
    for (i = 1; i<=2; i++) {
        P(S1);
        P(mutex);
        <A>
        V(mutex);
        V(S2);
    }
}

process P2 {
    for (i = 1; i<=2; i++) {
        P(S2);
        P(mutex);
        <B>
        V(mutex);
        V(S1);
    }
}
```

In quale ordine possono essere eseguiti i blocchi di codice A e B?

Lo schema è quello classico Produttore-Consumatore con un buffer di due elementi (infatti il semaforo per la produzione S1 è inizializzato a 2). Le possibili esecuzioni sono:

A,A,B,B

A,B,A,B

Inizialmente P2 si blocca sul semaforo (rosso) S2. P1 invece esegue P(S1) e porta il semaforo a 1, esegue A e poi sblocca P2 (oppure rende S2 verde se P2 non è ancora stato eseguito). P1 può eseguire nuovamente A perché il semaforo S1 è ancora verde portando il semaforo S2 al valore 2 e permettendo quindi l'esecuzione di B due volte consecutive. In questo caso otteniamo A,A,B,B.

In alternativa, dopo la prima A, può andare in esecuzione P2 che effettua B, porta il valore di S1 nuovamente a 2 ma poi si riblocca su S2. Solo quando l'ultima A viene eseguita P2 può concludere, ottenendo A,B,A,B. Il mutex garantisce che A e B non vengono mai eseguiti in parallelo.

### Esercizio 2

Si considerino  $n$  processi che, per garantire mutua esclusione, si sincronizzano usando una variabile globale `turno`, inizializzata a 0:

```
process P(i) {
    while (turno != i) {}
    < SEZIONE CRITICA >
    turno = (turno + 1) % n
}
```

Discutere eventuali problemi della soluzione proposta.

La soluzione garantisce mutua esclusione in quanto solo il processo "di turno" potrà accedere alla sezione critica: gli altri processi rimarranno in busy waiting nel ciclo while. Il problema è che la soluzione proposta non garantisce progresso: se il processo  $j$  vuole entrare in sezione critica quando non è il suo turno non può farlo anche se nessuno sta accedendo alla sezione critica. Questa turnazione stretta è troppo restrittiva e non può essere usato in pratica.