

Università di Napoli Federico II
Corso di Laurea in Ingegneria Informatica e Elettronica
Esame di Sistemi Operativi
Proff. De Carlini, Cotroneo, Cinque

Prova pratica del 13/09/2010
Durata della prova: 150 minuti

Cognome Nome Matr.

Lo studente legga attentamente il testo e produca il programma, il makefile, ed i casi di test necessari per dimostrarne il funzionamento. La mancata compilazione dell'elaborato, la compilazione con errori o l'esecuzione errata del programma daranno luogo alla valutazione come **prova non superata**. Ricordarsi di indicare Nome, Cognome e matricola su questo stesso foglio, che dovrà essere in ogni caso consegnato alla Commissione. Al termine della prova lo studente dovrà fare verificare il funzionamento del programma ad un membro della Commissione.

Testo della prova

Si realizzi in linguaggio C/C++ un'applicazione **multiprocesso** per la simulazione di un magazzino per lo stoccaggio di merci. L'applicazione è costituita da 20 processi, 10 *fornitori* e 10 *clienti*. Il magazzino è rappresentato da un vettore di 100 elementi, ognuno contenente la seguente struttura **scaffale**:

```
typedef struct {
    unsigned int id_fornitore;
    unsigned int stato;
} scaffale;
```

dove `id_fornitore` è il PID dell'ultimo fornitore che ha usato lo scaffale (inizialmente 0), e `stato` indica se lo scaffale è *libero* (0), *occupato* (1), o *in uso* (2), ovvero correntemente usato da un fornitore o cliente. Una variabile globale `livello_scorse` indica il numero di prodotti presenti nel magazzino (livello max: 100 prodotti, inizialmente 0).

Ognuno dei processi (fornitori e clienti) effettua 15 accessi al magazzino, uno ogni secondo. Ad ogni accesso, il fornitore stabilisce se c'è spazio per effettuare la fornitura, in base al `livello_scorse`, altrimenti si sospende in attesa che qualche cliente liberi spazio. In seguito, pone in uso il primo scaffale libero che trova ed effettua la fornitura ponendo a occupato lo stato dello scaffale e il proprio PID in `id_fornitore` (si simuli una durata di 2 secondi per la fornitura, utilizzando una `sleep()`). Infine, aggiorna il `livello_scorse`.

Allo stesso modo, il cliente stabilisce se ci sono prodotti, in base al `livello_scorse`, altrimenti si sospende in attesa di fornitori. In seguito, pone in uso il primo scaffale occupato che trova ed effettua l'acquisto (si simuli una durata dell'acquisito di 2 secondi). Infine pone a libero lo stato dello scaffale, pone a 0 la variabile `id_fornitore`, e aggiorna il `livello_scorse`.

Il magazzino e la variabile `livello_scorse` sono variabili condivise, e l'accesso a tali variabili da parte dei processi deve essere disciplinato attraverso il costrutto **Monitor**.

I processi fornitori e clienti sono generati dal programma principale attraverso la primitiva `fork()`. Una volta generati i processi, il programma principale ne attende la terminazione e termina a sua volta.