

# Lezione 9 in laboratorio

## usare pthread, mutua esclusione

- ✿ pthread, mutua esclusione

# Pthread – Programmazione Concorrente

## Esercizio 1: es1\_banche    mutua esclusione semplice

Un programma su un server gestisce le operazioni di cassa su 3 diverse banche chiamate B1, B2 e B3. Per ciascuna banca Bj esiste una variabile globale Tj che contiene il totale del denaro posseduto dalla banca Bj. Per ciascuna banca Bj esiste una variabile globale Nj che contiene il numero di operazioni (depositi e prelievi) fatte della banca Bj. Per ciascuna banca esistono 5 pthread Depositi e 4 pthread Prelievi.

Ciascuno di questi pthread esegue un loop. Il loop e' composto da una parte iniziale **fuori dalla** mutua esclusione e da una sezione critica **in** mutua esclusione.

La parte iniziale fuori dalla mutua esclusione realizza l'attesa di 1 secondo. Nella parte di sezione critica si modifica il totale della banca di +10 per i Depositi e di -9 per i Prelievi. Prima di uscire dalla sezione critica si deve attendere 1/10 di secondo.

Esiste poi un thread BancaDiItalia che esegue un loop in cui cerca di stampare a video la somma dei totali delle 3 banche e la somma del numero di operazioni eseguite. Per fare le somme occorre che nessun Deposito e nessun Prelievo stia eseguendo la propria sezione critica. Dopo avere stampato il necessario, il thread BancaDiItalia aspetta 1 sec. poi esce dalla mutua esclusione e attende 30 secondi prima di ricominciare il loop.

Implementare il tutto usando una sola variabile di tipo pthread\_mutex\_t. Non si possono usare variabili di tipo pthread\_cond\_t. **Iniziare scrivere il Makefile**

**Suggerimento:** partire dall'esempio **mutex.c** ed usare un vettore di 3 variabili T ed un vettore di 3 variabili N. Passare a ciascun thread Depositi e Prelievi l'indice della banca a cui si riferisce.

## **Esercizio 2: es2\_banche      Mutua esclusione**

Come nell'esercizio precedente, ma usando una variabile `pthread_mutex` diversa per ciascuna banca.

La BancaDiItalia dovrà ottenere la mutua esclusione su tutte e tre le mutex prima di poter svolgere le proprie operazioni di somma.

Iniziate l'esercizio scrivendo il Makefile.

Confrontare il numero di operazioni bancarie totali che si riescono a effettuare in 2 minuti, nei due esercizi (questo ed i precedente).

Verificare se ci sono differenze sostanziali.

Chiedersi perchè ci sono differenze.

## **Soluzione 1: es1\_banche**

**vedere** [http://www.cs.unibo.it/~ghini/didattica/sistemioperativi/ESERCIZI/es1\\_banche.tgz](http://www.cs.unibo.it/~ghini/didattica/sistemioperativi/ESERCIZI/es1_banche.tgz)

## **Soluzione 2: es2\_banche**

**vedere** [http://www.cs.unibo.it/~ghini/didattica/sistemioperativi/ESERCIZI/es2\\_banche.tgz](http://www.cs.unibo.it/~ghini/didattica/sistemioperativi/ESERCIZI/es2_banche.tgz)

### **Esercizio 3: es3\_fachiri**

Esistono 2 fachiri e un vettore di 10 spade.

L'accesso a ciascuna spada è protetto da **una variabile mutex per ciascuna spada**.

I 2 fachiri svolgono continuamente il loro esercizio che consiste nel: 1) prendere uno dopo l'altra 10 spade. 2) Dopo avere preso tutte le spade, trafiggersi con le spade stampando poi a video un grido di dolore. 3) Rimettere le spade al loro posto. 4) ricominciare da capo.

Entrambi i fachiri cominciano a prendere le spade cominciando dalla spada di indice minore.

Modellare il sistema mediante un thread per ciascun fachiro.

Iniziate l'esercizio scrivendo il Makefile.

soluzione in [http://www.cs.unibo.it/~ghini/didattica/sistemioperativi/ESERCIZI/es3\\_fachiri.tgz](http://www.cs.unibo.it/~ghini/didattica/sistemioperativi/ESERCIZI/es3_fachiri.tgz)

### **Esercizio 3bis: es3bis\_Deadlock\_fachiri**

Come nell'esercizio precedente. ma stavolta un fachiro comincia a prendere le spade cominciando dalla spada di indice minore, mentre l'altro comincia a prendere le spade cominciando dalla spada di indice maggiore.

Iniziate l'esercizio scrivendo il Makefile.

**Verificare CHE, con queste ipotesi, il sistema NON riesce a svolgere correttamente .**

Soluzione che verifica che il sistema non può funzionare

[http://www.cs.unibo.it/~ghini/didattica/sistemioperativi/ESERCIZI/es3bis\\_Deadlock\\_fachiri.tgz](http://www.cs.unibo.it/~ghini/didattica/sistemioperativi/ESERCIZI/es3bis_Deadlock_fachiri.tgz)