



## Testo della prova

Si realizzi in linguaggio C/C++ un'applicazione **multiprocesso** e **multithread** (libreria PThread) per parallelizzare dei calcoli matematici, basata su costrutto **monitor** e **code di messaggi**, e sullo **schema produttore-consumatore**.

```
typedef struct {  
  
    int operandi[DIM_BUFFER];  
    // TO BE COMPLETED  
  
} MonitorOperandi;
```

```
typedef struct {  
    // TO BE COMPLETED  
} Risultato;
```

```
void inserisci_operando(MonitorOperandi * mo, int operando);  
int *preleva_operando(MonitorOperandi * mo);  
void inserisci_risultato(Risultato *m , int queue);  
int preleva_risultato(Risultato *m, int queue, int tipomess);  
void * genera_operandi(void *);  
void * calcola(void *);  
void preleva_risultati(int);
```

Il programma dovrà prevedere 2 gruppi di thread e 1 processo. Il primo gruppo (2 thread) dovrà **generare gli operandi**: ogni thread dovrà invocare 6 volte il metodo `inserisci_operando()` e passando dei valori casuali tra 1 e 10. Il valore andrà inserito nel vettore `operandi[]`, e se già pieno, il thread chiamante viene posto in attesa.

Il secondo gruppo (3 thread) dovrà **prelevare gli operandi** chiamando il metodo `preleva_operando()` (2 chiamate per ogni thread), che ritorna **due valori da estrarre** (i.e., un array di 2 elementi) dal vettore `operandi[]`. Se tale vettore non contiene almeno 2 elementi, il thread chiamante viene posto in attesa. La sincronizzazione per l'accesso al buffer operandi deve essere fatta con **coda circolare**.

Dopo aver prelevato i due operandi, i thread del secondo gruppo dovranno **effettuare il calcolo** della somma dei quadrati dei valori prelevati, attendere 1 secondo, ed inserire il risultato nella **coda risultati** chiamando il metodo `inserisci_risultato()`, che invia il risultato ottenuto tramite **coda di messaggi** e *send sincrona*.

Un singolo processo dovrà **prelevare i risultati** dalla coda risultati, chiamando ripetutamente (**6 volte in totale**) il metodo `preleva_risultato()` che riceverà il messaggio dalla coda risultati. Se non c'è nessun messaggio sulla **coda risultati**, il processo chiamante deve bloccarsi. Il processo dovrà contare il numero di volte che il risultato ricevuto è minore o uguale a 25, e il numero di volte che il risultato è maggiore di 25. Al termine di tutti i prelievi, il processo dovrà stampare i due conteggi.

