

Architetture degli Elaboratori e Sistemi Operativi (AESO corso A e B)

Sesto appello – 3 Marzo 2025

(compito per studenti del vecchio ordinamento)

Si vuole realizzare un programma che calcola la somma degli elementi di un vettore lungo N utilizzando più thread. La strategia prevede di utilizzare un thread Master ed uno o più thread Worker. I thread condividono una coda NON concorrente Q di capacità C che implementa i metodi *push* e *pop*. I passi dell'algoritmo sono i seguenti:

- Thread Master: 1) suddivide gli elementi dell'array in gruppi di coppie, dove ogni gruppo contiene almeno una coppia e al massimo k coppie (con k parametro del thread Master), quindi inserisce i gruppi (man mano che vengono prodotti) all'interno della coda Q ; 2) al termine della produzione di tutti i gruppi, notifica i thread worker che non ci sono più gruppi da elaborare e si mette in attesa di ricevere dalla stessa coda Q un risultato parziale per ogni thread worker; 3) ricevuti tutti i risultati parziali, li somma quindi stampa il risultato finale e termina.
- Thread Worker: Preleva dalla coda Q un gruppo di coppie alla volta e calcola la somma degli elementi in ciascun gruppo, mantenendo una somma parziale complessiva di tutti i gruppi che ha calcolato. Quando riceve la notifica che non ci sono più altri gruppi da elaborare, inserisce nella coda Q la somma parziale che ha calcolato e quindi termina.

Lo studente dovrà fornire, entro il tempo assegnato ed utilizzando pseudo codice C, la definizione dei tipi di dato utilizzati ed una implementazione della funzione eseguita dal Worker e dal Master utilizzando pseudo codice C. La sincronizzazione tra thread avviene tramite mutex e variabili di condizione. In questa fase, si supponga che la coda Q sia già implementata e che siano disponibili i metodi *push* e *pop*.

Successivamente lo studente dovrà fornire una implementazione funzionante in C (main, funzioni dei thread, implementazione della coda, ...) unitamente al Makefile per compilare il programma ed eseguire i test (definiti dallo studente). Tale mini progetto dovrà essere spedito via email a massimo.torquati@unipi.it in un file ZIP entro e non oltre il 4 Marzo ore 23:59.

Il programma dovrà gestire le seguenti opzioni:

- Numero di thread Worker (minimo 1)
- Dimensione dell'array contenente gli elementi da sommare (N)
- numero di coppie per gruppo (k)
- capacità massima della coda Q (C)

Se il codice consegnato non compila utilizzando il compilatore gcc oppure compila ma non calcola il risultato corretto al variare del numero di thread worker, il codice non verrà valutato.