

Sistemi Operativi – a.a. 2022/2023

prova di laboratorio
– 2 febbraio 2024 –

Creare un programma **calc-verifier-2.c** in linguaggio C che accetti invocazioni sulla riga di comando del tipo:

calc-verifier-2 <calc-file-1> <calc-file-2> ... <calc-file-n>

Il programma dovrà essere in grado di verificare la correttezza di una sequenza di semplici operazioni matematiche descritte nei file testuali forniti in input.

Ogni file contiene:

- nella prima riga il valore iniziale del calcolo;
- una serie di righe del tipo <operazione valore>, dove operazione può essere una tra (+ , - , x) e valore un valore intero da usare come secondo operando insieme al valore ottenuto dall'operazione precedente;
- una ultima riga contenente il valore finale atteso.

Alcuni esempi sono forniti a corredo: [calc1.txt](#), [calc2.txt](#), [calc3.txt](#).

Al suo avvio il programma creerà $n+3$ thread:

- n thread CALC- i che si occuperanno di leggere il rispettivo file in input e di coordinare il calcolo/verifica;
- tre thread ADD, SUB e MUL che avranno il compito di supportare gli altri thread per applicare la rispettiva operazione quando necessario.

I thread si coordineranno tramite generici semafori e mutex: da usare in numero minimo e modalità opportune da determinare da parte dello studente. L'unica struttura dati condivisa dai thread conterrà (oltre agli strumenti di coordinamento predetti):

- operando_1: intero di tipo long long;
- operando_2: intero di tipo long long;
- risultato: intero di tipo long long;
- operazione: identificativo dell'operazione da computare;
- richiedente: identificativo del thread che ha richiesto l'operazione.

Un thread di tipo CALC dovrà leggere il valore iniziale dalla prima riga e, per ogni operazione incontrata, depositare i valori opportuni nelle variabili condivise e attivare il thread per effettuare il relativo calcolo. Come ultima riga del file (quindi senza segno d'operazione) troverà il risultato atteso: il thread riporterà l'esito del controllo sul proprio standard output.

Il programma dovrà funzionare con un qualunque numero di file in input. Tutti i thread secondari dovranno terminare spontaneamente alla fine dei lavori attesi e alla fine il thread principale dovrà visualizzare un riepilogo sul numero di verifiche andate a buon fine.

Si chiede di rispettare la struttura dell'output riportato nell'esempio a seguire.

Tempo: 2 ore e 20 minuti

L'output atteso sui file di esempio è il seguente:

```
$ ./calc-verifier-2 calc1.txt calc2.txt

[CALC-1] file da verificare: 'calc1.txt'
[CALC-2] file da verificare: 'calc2.txt'
[CALC-1] valore iniziale della computazione: 7
[CALC-1] prossima operazione: '+ 30'
[ADD] calcolo effettuato: 7 + 30 = 37
[CALC-1] risultato ricevuto: 37
[CALC-2] valore iniziale della computazione: 3
[CALC-2] prossima operazione: '+ 6'
[ADD] calcolo effettuato: 3 + 6 = 9
[CALC-2] risultato ricevuto: 9
[CALC-1] prossima operazione: '+ 4'
[ADD] calcolo effettuato: 37 + 4 = 41
[CALC-1] risultato ricevuto: 41
[CALC-2] prossima operazione: '- 5'
[SUB] calcolo effettuato: 9 - 5 = 4
[CALC-2] risultato ricevuto: 4
[CALC-1] prossima operazione: '+ 3'
[ADD] calcolo effettuato: 41 + 3 = 44
[CALC-1] risultato ricevuto: 44
[CALC-1] prossima operazione: 'x 6'
[MUL] calcolo effettuato: 44 x 6 = 264
[CALC-1] risultato ricevuto: 264

...

[CALC-2] prossima operazione: 'x 3'
[MUL] calcolo effettuato: -1704708437975 x 3 = -5114125313925
[CALC-2] risultato ricevuto: -5114125313925
[CALC-2] computazione terminata in modo corretto: -5114125313925
[CALC-1] prossima operazione: '- 2'
[SUB] calcolo effettuato: 3512341814982522 - 6 = 3512341814982520
[CALC-1] risultato ricevuto: 3512341814982520
[CALC-1] computazione terminata in modo corretto: 3512341814982520
[MAIN] verifiche completate con successo: 2/2
```