

Prova pratica del 19/12/2024 - TRACCIA A
Durata della prova: 75 minuti

Lo studente completi il programma a corredo di questo documento, seguendo le seguenti indicazioni.

La prova sarà valutata come segue:

- **A:** Prova svolta correttamente.
- **B:** Il programma non esegue correttamente, con errori minori di programmazione o di concorrenza.
- **C:** Il programma non esegue correttamente, con errori significativi (voto max: 22).
- **INSUFFICIENTE:** Il programma non compila o non esegue, con errori gravi di sincronizzazione.

Testo della prova

Si realizzi in linguaggio C un'applicazione **multiprocesso** basata sul costrutto **Monitor di Hoare**, che simuli l'attività degli elfi di Babbo Natale durante la preparazione e la consegna dei regali. Il sistema prevede tre categorie di processi: gli elfi fabbricatori, che rappresentano i **produttori**, gli elfi assemblatori, che rappresentano i **consumatori**, e un **ulteriore processo** Babbo Natale.

L'elfo fabbricatore si occupa di produrre due diversi tipi di giocattoli: Giocattolo Tipo 1 e Giocattolo Tipo 2, rappresentati dal numero intero 1 o 2, rispettivamente. Ogni giocattolo prodotto viene inserito in un pool di buffer di dimensione 6 gestito **con vettore di stato**. Il vettore di stato tiene traccia dello stato di ciascun elemento, che può essere LIBERO, IN_USO, OCCUPATO_GIOCO1 o OCCUPATO_GIOCO2. Il produttore lavora ciclicamente, producendo un nuovo giocattolo ogni 2 secondi, e si sospende nel caso in cui il vettore sia pieno. La produzione termina quando sono stati prodotti un totale di 20 giocattoli, suddivisi equamente tra i due tipi, 10 di un tipo e 10 di un altro.

Gli elfi assemblatori, rappresentati da due processi distinti, prelevano i giocattoli dal vettore. Il primo consumatore preleva esclusivamente Giocattoli Tipo 1, mentre il secondo preleva Giocattoli Tipo 2. I consumatori si sospendono qualora non ci siano giocattoli disponibili del tipo richiesto. Ogni processo consumatore preleva 10 giocattoli dal vettore.

Ogni giocattolo prelevato viene registrato aggiornando un **buffer intero condiviso** per il conteggio totale dei regali assemblati, separato dal vettore di stato e gestito tramite **semafori**. Il buffer inizialmente contiene il valore zero e viene incrementato di uno per ciascun giocattolo prelevato, indipendentemente dal tipo. Ogni volta che un consumatore preleva un giocattolo dal vettore e lo registra nel buffer avvisa il **processo Babbo Natale**, il quale preleva il valore dal buffer e stampa il conteggio totale di giocattoli assemblati. Babbo Natale continua a monitorare la produzione fino a che non vengono consegnati un totale di 20 regali.

Il programma principale avvia un processo produttore, due consumatori (uno per ogni tipo di giocattolo) e un processo Babbo Natale.

File da completare:

- main.c
- header.h
- procedure.c