

Programmazione di sistema

Anno accademico 2015-2016

Esercitazione 4

Una `BlockingQueue<T>` è un oggetto di sincronizzazione che permette ad un gruppo di thread di coordinare le proprie attività. Tale oggetto incorpora una coda di elementi generici (di tipo `T`) e dispone di quattro metodi e di un costruttore; quest'ultimo richiede un parametro di tipo intero, indicante il numero massimo di elementi che possono essere ospitati nella coda (deve essere strettamente positivo). Internamente, può trovarsi in due stati: aperta o chiusa. All'atto della costruzione la coda è aperta ed è possibile inserire e prelevare dati. Quando viene chiusa, non è più possibile inserire nuovi dati, ma resta possibile prelevare quelli eventualmente presenti.

I restanti metodi sono i seguenti:

- `bool preleva(T& res)` – rimuove atomicamente il primo elemento presente nella lista, copiandolo nella variabile `res` e restituisce `true`; se la coda è vuota (ma non chiusa), blocca (senza consumo di CPU) il thread che lo ha invocato fino a che un altro thread non inserisce un valore oppure chiude la coda. Nel primo caso, estrae il valore inserito, lo copia in `res` e restituisce `true`. Nel secondo caso restituisce `false`. Se, all'atto dell'invocazione del metodo, la coda è già chiusa, restituisce `false`, senza causare attesa.
- `void inserisci(T val)` – Se la coda è chiusa, lancia un'eccezione. Altrimenti, inserisce atomicamente l'elemento fornito come parametro nella coda, se questa contiene un numero di valori inferiore alla capacità massima indicata nel costruttore. In caso contrario, blocca (senza consumo di CPU) il thread che lo ha invocato fino a che un altro thread non preleva un valore dalla lista oppure chiude la coda. In questo secondo caso, interrompe l'attesa e lancia un'eccezione.
- `int conteggio()` – restituisce il numero attuale di elementi presenti nella lista. Tale valore ha una valenza indicativa, in quanto non appena il metodo ritorna, il contenuto della lista può cambiare come conseguenza dell'azione di altri thread.
- `void chiudi()` – chiude la coda. Una volta chiusa, la coda non è più riapribile.

Si implementi una classe generica C++ che implementi tale comportamento, usando la libreria standard C++11.

Competenze da acquisire

- Libreria standard C++11
- Sincronizzazione tra thread