

**Prova pratica 31/01/2023**  
**Durata della prova: 75 minuti**

Lo studente completi il programma a corredo di questo documento, in base alle indicazioni qui riportate. 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 C/C++ il seguente programma **multiprocesso** basato su **code di messaggi UNIX**. Il programma adotta lo schema di comunicazione "publisher-subscriber", in cui un publisher può inviare lo stesso messaggio (marcato con un indicativo numerico, detto "topic") a tutti i subscriber in attesa di messaggi per quel topic. Un processo broker fa da intermediario. Nell'esempio in figura, un publisher invia un messaggio con "topic=1" al broker, che lo inoltra a due subscriber che hanno scelto quel topic.

Inizialmente viene avviato il processo broker, che crea 2 code: una coda per ricevere messaggi dai publisher, e una coda di registrazioni. I subscriber utilizzano la coda registrazioni per inviare un messaggio che indichi il topic a cui sono interessati, e la coda su cui vogliono ricevere i messaggi. Il processo broker esegue 2 thread, che gestiscono ognuno una delle 2 code.

Successivamente, si avviano i processi subscriber. Ogni subscriber crea una coda di messaggi privata. Poi, invia al broker un messaggio contenente lo ID della coda privata, e il topic a cui sono interessati. Infine, i subscriber si pongono in ricezione di messaggi dalla coda privata.

Infine, si avviano i processi publisher, che inviano messaggi contenenti un valore intero casuale e il topic.

Si creino 3 eseguibili distinti per i publisher, broker, e subscriber. È possibile lanciare l'esecuzione utilizzando il comando "**make start**" nel Makefile incluso nella traccia. L'esecuzione dovrà avviare 2 processi publisher, che inviano rispettivamente messaggi con "topic=1" e "topic=2". L'esecuzione dovrà inoltre avviare 2 processi subscriber in ascolto di messaggi con "topic=1", e 2 processi subscriber in ascolto di messaggi con "topic=2".

