

Sistemi Operativi ed in Tempo Reale

Prova di Laboratorio 09-04-2021

Istruzioni

1. La prova di programmazione UNIX si terrà in modalità a distanza. Sarà cura del candidato predisporre a propria scelta l'ambiente di sviluppo per lo svolgimento della prova. La valutazione sarà svolta solo sul codice in linguaggio C e sul Makefile consegnato. Il codice dovrà compilare e funzionare con gli strumenti consueti dell'ambiente Linux (GNU compiler, make) avendo come dipendenze solo librerie standard del linguaggio C e di sistema. Il candidato può con facilità verificare tale compatibilità sulla base del materiale fornito durante le esercitazioni.
2. Requisito necessario, ma non sufficiente, per una valutazione positiva è che l'elaborato non dia luogo ad errori di compilazione.
3. L'elaborato deve essere contenuto in una directory denominata *so-{numero di matricola}/*. Ad esempio, se il numero di matricola è 123456, la directory viene denominata *so-123456/*. Una volta terminata la prova il candidato crei un file archivio avente il medesimo nome con estensione *.tar.gz*. Ad esempio usando l'istruzione:

```
tar czf so-123456.tar.gz so-123456
```
4. La consegna avviene tramite la pagina del corso presso il portale didattico <https://elly2020.dia.unipr.it/mod/assign/view.php?id=17961> caricando il file archivio tramite l'apposito form etichettato come *Consegna prova pratica UNIX*. **Il termine perentorio per la consegna è alle ore 16.30.**
5. Il candidato deve inserire in ogni file del codice sorgente (file .h e .c) dalla soluzione un commento contenente i propri nome, cognome e numero di matricola. Se lo ritiene opportuno, il candidato può inserire commenti all'interno del proprio codice o, qualora siano più generali, un file README.txt con ulteriori commenti.
6. È vietato comunicare con i colleghi o con terzi per chiedere suggerimenti. Si può usare il materiale distribuito durante le esercitazioni.

Consegna

Si realizzi in ambiente Unix/C l'interazione tra processi descritta nel seguito. Il sistema consiste di tre tipi di processi: un processo server S, processi centri vaccinali C e processi fornitori F. Per la comunicazione tra il processo server e i processi cliente vengono utilizzate socket di tipo Stream. Il processo S gestisce un sistema di distribuzione dei vaccini ai centri vaccinali. I processi C rappresentano i centri vaccinali che ordinano i vaccini in base ai pazienti che si sono registrati. I processi F rappresentano i fornitori di lotti di vaccini ai centri.

Il processo fornitore F contatta il server S specificando il proprio nome (una stringa che si suppone univoca), la quantità di vaccini nel lotto di cui dispone e la quantità minima di richieste necessaria ad iniziare la distribuzione. Successivamente si mette in attesa di ricevere la lista dei centri da

rifornire che sia compatibile con la dimensione del lotto. Completata la fornitura termina la propria esecuzione.

Ad ogni invocazione il processo centro C si registra presso il server inviando il proprio nome (una stringa che si suppone univoca) ed il numero di pazienti che devono vaccinare in una singola giornata. Il processo centro C può ricevere due tipi di risposta: il nome del fornitore di vaccini oppure o la comunicazione della non disponibilità. Successivamente termina la propria esecuzione.

Il processo server S gestisce la distribuzione di vaccini.

Ad ogni connessione di un processo fornitore F, il server verifica se vi siano processi centri C la cui domanda complessiva è maggiore o uguale alla quantità minima comunicata dal fornitore. In caso affermativo, invia al processo fornitore F la lista dei centri da vaccinare composta secondo il criterio di priorità discusso in seguito. In caso negativo, inserisce i dati del processo fornitore (nome, quantità di vaccini del lotto, quantità minima per iniziare la distribuzione) in un'opportuna struttura dati e lo tiene in attesa di domande della consegna.

Ad ogni connessione di un processo centro vaccinale C, il server verifica se vi sia in attesa almeno un processo fornitore F in grado di soddisfare la domanda secondo il criterio di priorità discusso di seguito. In caso affermativo, invia al processo fornitore F la lista dei centri serviti, invia a ciascuno dei processi centri serviti il nome del processo fornitore F e termina la connessione con questi. In caso negativo, il processo centro vaccinale C viene inserito in un'opportuna struttura dati e messo in attesa.

Ciascun fornitore F comunica la quantità di vaccini a disposizione e la quantità minima per iniziare la distribuzione. Iterativamente viene scelto il centro vaccinale la cui domanda non eccede la quantità residua a disposizione del fornitore e che ne richiede in maggior quantità. Il successivo centro vaccinale viene selezionato con lo stesso criterio sulla quantità di vaccini non ancora assegnata, fintanto che è possibile procedere con l'assegnazione. Perché la distribuzione possa avere seguito occorre che la domanda complessiva dei centri individuati sia maggiore o uguale della quantità minima richiesta dal fornitore.

Esempio. Il fornitore “pippo” può fornire 10 vaccini, che può distribuire se ne vengono richiesti almeno 5. La lista dei centri e delle relative richieste è la seguente:

Centro vaccinale	Richiesta
<i>a</i>	2
<i>e</i>	11
<i>b</i>	6
<i>d</i>	5
<i>c</i>	3

Il centro “e” non può essere selezionato perché ne richiede 11, più della disponibilità di 10 del fornitore “pippo”. Viene, quindi, selezionato il centro “b” con 6 vaccini e, dopo averlo servito, la disponibilità residua è di 4. Il centro “d” non può essere selezionato perché la richiesta di 5 vaccini è maggiore della disponibilità residua di 4. Viene, quindi, selezionato “c” arrivando ad una disponibilità residua di 1 vaccino. Questo vaccino residuo non potrà essere assegnato perché la domanda dei centri rimasti è maggiore. Dato che il numero complessivo di vaccini assegnati è di 9 (6 al centro “b”, 3 al “c”), maggiore del quantitativo minimo di 5, la distribuzione può essere effettuata.