

# Progetto SOL 2020/2021

Università di Pisa - Facoltà di Informatica

Jacopo Raffi 598092

Professore Alessio Conte

30 Settembre 2021

## Indice

<b>1</b>	<b>Introduzione</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Server</b>	<b>1</b>
2.1	Configurazione . . . . .	2
2.2	Threads . . . . .	2
2.3	File di Log . . . . .	2
2.4	Politiche di rimpiazzamento . . . . .	2
<b>3</b>	<b>Client</b>	<b>3</b>
3.1	Gestione dei files espulsi . . . . .	4
<b>4</b>	<b>Makefile</b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>Note finali</b>	<b>4</b>

## 1 Introduzione

Il progetto consiste nella realizzazione di un *file storage* gestito da un *server multithread*. I *client* comunicano con il *server* tramite un'apposita *API*.

## 2 Server

Il server immagazzina i *files* in una *tabella hash* la cui dimensione può essere stabilita nel file di configurazione. La gestione della concorrenza avviene tramite delle opportune *mutex*, una per ogni lista della tabella.

## 2.1 Configurazione

All'avvio il server esegue il *parsing* del file di configurazione in formato *.txt*. Il *file* deve avere la seguente struttura (anche in ordine diverso):

*numThread* =< valore >

*maxDim* =< valore >

*hashDim* =< valore >

*replace* =< valore >

In caso la struttura non venga rispettata il *server* viene avviato con parametri di *default*.

## 2.2 Threads

Il *server* è costituito da un numero variabile di *thread*. Il *thread manager* si occupa del *parsing* del *file* di configurazione, della gestione dei segnali, della gestione del *socket* e della terminazione del *server*.

La comunicazione *manager – workers* avviene tramite una *pipe* e una coda con politica *FIFO*, contenente i descrittori di *files* associati ai vari *client*.

I *workers* si occupano dello svolgimento delle richieste dei vari *client*.

Un *worker* si occupa di una richiesta di un singolo *client*, una volta terminata la richiesta, viene comunicata al *manager* la terminazione tramite la *pipe* e il *worker* esegue la richiesta di un altro *client*.

Ogni operazione svolta dai *workers* viene scritta su un apposito *file di log* (descritto di seguito).

La terminazione del *server* può avvenire tramite i segnali "SIGHUP", "SIGQUIT" e "SIGINT". Nel primo caso il *server* attende di completare le richieste dei *client* già connessi e non accetta altre connessioni. Nel secondo e terzo caso non si attende il completamento delle richieste ma si termina immediatamente. Per la gestione della terminazione viene settata una variabile "end" a 1 in caso di terminazione immediata, viene settata a 2 in caso di terminazione "soft".

## 2.3 File di Log

Viene tenuta traccia di ogni richiesta eseguita dai *workers* in un apposito *file di log*, in formato *.txt*. Ogni *worker* scrive il proprio *id thread*, l'operazione eseguita, il successo o meno dell'operazione ed eventuali altri parametri dipendenti dal tipo di operazione.

## 2.4 Politiche di rimpiazzamento

Nel server esiste la possibilità di avere delle *capacity miss*. Vengono implementate le politiche di rimpiazzamento *FIFO* e *LFU*. La prima espelle i *files* meno recenti in tempo  $O(n)$ , mentre la seconda si basa sul numero di operazioni eseguite sui vari *files* ed impiega  $O(n \log(n))$ .

### 3 Client

Il *client* è un programma che accetta un numero di elementi da linea di comando e manda le relative richieste al server tramite la *API* fornita dal *server*. Ogni comando viene eseguito nell'ordine con cui viene passato come argomento del programma.

I comandi che possono essere eseguiti sono i seguenti:

- -h stampa: la lista di tutte le opzioni accettate dal client e termina immediatamente;
- -f fileName: specifica il nome del socket AFUNIX a cui connettersi;
- -w dirname [n=0]: invia al server i file contenuti nella cartella "dirname", fino a quando non si leggono n files;
- -a file,stringa: nome del file a cui appendere la stringa scritta successivamente;
- -W file1[,file2]: lista di nomi di file da scrivere nel server separati da ',';
- -D dirname: opzione che deve essere usata congiuntamente a '-w' o '-W', nella cartella "dirname" verranno scritti(lato *client*) i file espulsi a causa di *capacitymiss*;
- -r file1[,file2]: lista di nomi di file da leggere dal server separati da ',';
- -R [n=0]: tale opzione permette di leggere 'n' file qualsiasi attualmente memorizzati nel server; se n=0 (o non è specificato) allora vengono letti tutti i file presenti nel server;
- -d dirname: cartella in memoria secondaria dove scrivere i file letti dal server con l'opzione '-r' o '-R'. L'opzione -d va usata congiuntamente a '-r' o '-R', altrimenti viene generato un errore;
- -t time: tempo in millisecondi che intercorre tra l'invio di due richieste successive al server (se non specificata si suppone -t 0, cioè non c'è alcun ritardo tra l'invio di due richieste consecutive);
- -l file1[,file2]: lista di nomi di file su cui acquisire la mutua esclusione;
- -u file1[,file2]: lista di nomi di file su cui rilasciare la mutua esclusione;
- -c file1[,file2]: lista di nomi di file da rimuovere dal server se presenti;
- -p abilita le stampe sullo standard output per ogni operazione. Le stampe associate alle varie operazioni riportano almeno le seguenti informazioni: tipo di operazione, file di riferimento, esito e dove è rilevante i bytes letti o scritti.

### 3.1 Gestione dei files espulsi

In caso di espulsione o di una lettura che implichi il salvataggio dei dati su disco il *client* può specificare da linea di comando in quali cartelle salvare i *files* espulsi o i dati letti.

## 4 Makefile

Viene messo a disposizione un *Makefile* che fornisce i *target* *test1*, *test2FIFO*, *test2LFU*, *test3* e *stat*. Tutti i test eseguono degli *script* nei quali viene avviato il *server* e successivamente, dopo qualche secondo, vengono avviati i *client*.

Il primo test verifica che non ci siano dei *leak* in memoria tramite il comando *valgrind leak - check = full*.

I test *test2FIFO* e *test2LFU* verificano la correttezza delle rispettive politiche di rimpiazzamento. I *files* espulsi sono memorizzati all'interno di apposite cartelle specificate dal *client*.

Il terzo test è uno stress test del *server*. Si considera superato se i valori statistici sono ragionevoli e se non sono presenti errori a *run-time* da parte del *server*.

L'ultimo *target* "stat" prevede un sunto dell'esecuzione del *server*. In particolare :

- n. di *read* e *size media* delle letture in *bytes*;
- n. di *write* e *size media* delle scritture in *bytes*;
- n. di operazioni di *lock*;
- n. di operazioni di *open - lock*;
- n. di operazioni di *unlock*;
- n. di operazioni di *close*;
- dimensione massima in *Mbytes* raggiunta dallo *storage*;
- dimensione massima in numero di file raggiunta dallo *storage*;
- numero di volte in cui l'algoritmo di rimpiazzamento della *cache* è stato eseguito per selezionare un file vittima;
- n. di richieste servite da ogni *worker thread*;
- massimo n. di connessioni contemporanee.

## 5 Note finali

Il progetto è stato reso pubblico su *github* al seguente *link*: <https://github.com/JacopoRaffi/StorageServer-Progetto-SOL>.