Esercitazione [8]

Pipe e FIFO

Leonardo Aniello - aniello@dis.uniroma1.it
Daniele Cono D'Elia - delia@dis.uniroma1.it

Sistemi di Calcolo - Secondo modulo (SC2)
Programmazione dei Sistemi di Calcolo Multi-Nodo

Corso di Laurea in Ingegneria Informatica e Automatica

A.A. 2014-2015

Sommario

- Soluzione esercizio su EchoServer multi-thread
- Obiettivi dell’esercitazione
- Pipe
- Esercizio: Logger
- Named pipe (FIFO)
- Esercizio: EchoProcess su FIFO

Soluzione Esercizio su EchoServer multi-thread

- Esercizio: completare l'EchoServer in modalità multi-thread
- Soluzione
  - La struct `handler_args_t` richiede:
    - Un campo `int` per il descrittore della socket
    - Un campo `struct sockaddr_in*` per i dati di rete del client
  - In `connection_handler()`, va fatta la free della struct `handler_args_t`
    - Era stata allocata nel main thread tramite `malloc()`
    - Va prima fatta la free della struttura dati con le info sul client, allocata anch'essa nel main thread tramite `calloc()`
  - Creazione thread per gestione connessione
    - Assegnare valori alla struct `handler_args_t`
    - `pthread_create()` con gestione errori
    - `pthread_detach()`
    - Preparare la memoria per le info sul client per la connessione successiva

Obiettivi Esercitazione [8]

- Implementare comunicazione inter-processo tramite pipe
  - Usando pipe semplici tra processi «relazionati»
  - Usando FIFO tra processi non «relazionati»

Riepilogo sulle pipe

- Meccanismo di comunicazione inter-processo
- Canale di comunicazione unidirezionale
- `int pipe(int fd[2])`
  - `fd[0]` descrittore di lettura
  - `fd[1]` descrittore di scrittura
  - ritorna `0` in caso di successo, `-1` altrimenti
- Chiamate a `read()` su pipe ritornano `0` quando tutti i descrittori di scrittura sono stati chiusi
- Chiamate a `write()` su pipe causano `SIGPIPE` («broken pipe») quando tutti i descrittori di lettura sono stati chiusi

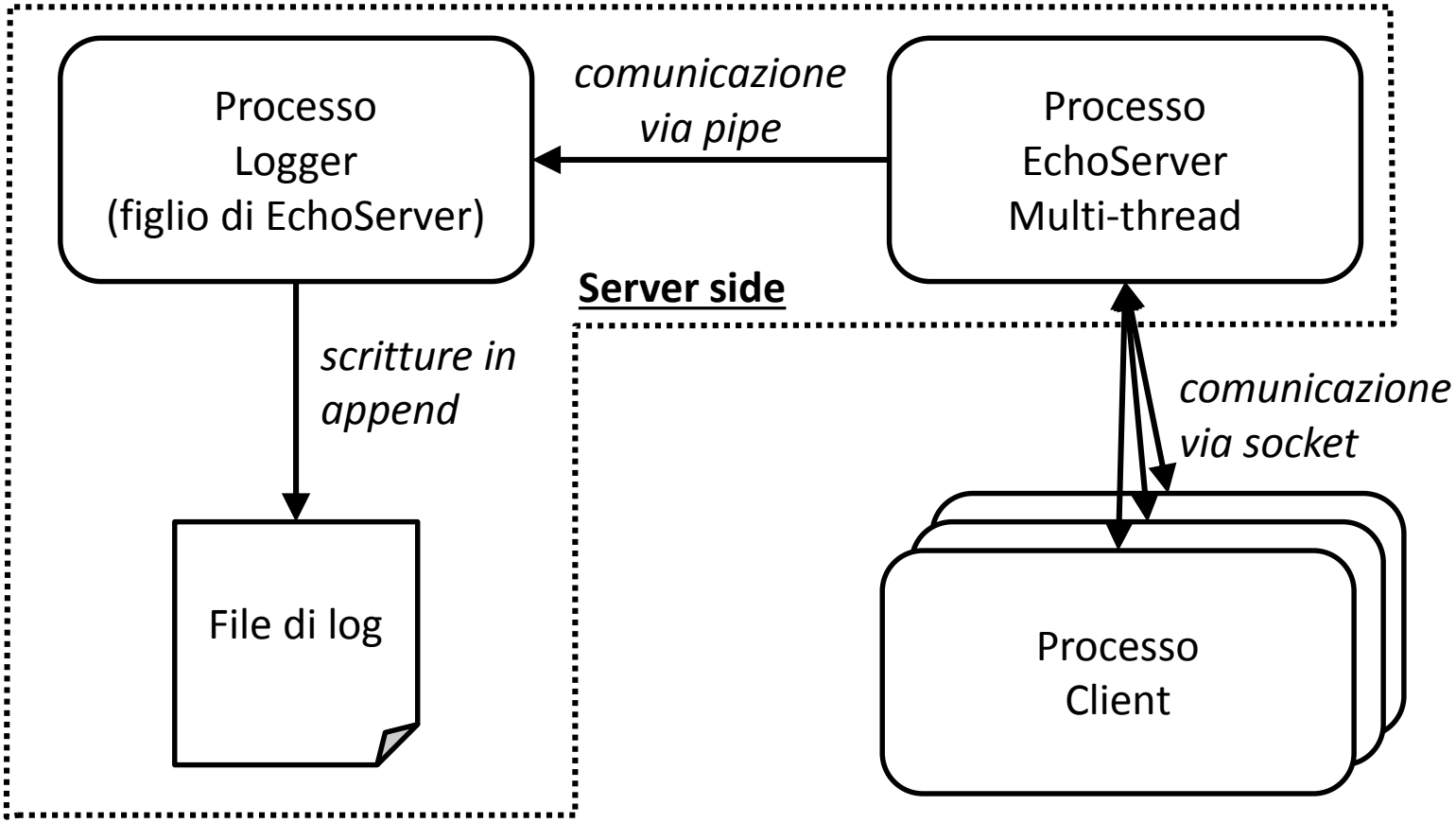
Esercizio: Logger

- Un logger è un componente software che scrive su un file tutta una serie di informazioni rilevanti per l'applicazione
  - Usato in genere per il monitoring delle applicazioni server
  - Fornisce dati su eventuali problemi occorsi a runtime
- Scenario
  - EchoServer multi-thread
  - Il server istanzia un processo figlio (il Logger)
    - Il Logger riceve dati via pipe dal padre
      - Li scrive sul *log file* (aperto in append mode)
    - Il padre reindirizza il proprio canale `stderr` su questa pipe
    - Risultato: ogni messaggio scritto dal padre su `stderr` viene «trasferito» via pipe al Logger e quindi scritto sul log file

Esercizio: Logger
Come reindirizzare un canale?

- Funzione **dup**: `int dup(int fd)`
  - Effettua una copia del descrittore `fd` usando il primo descrittore inutilizzato (quello con valore minimo in tabella!)
  - Ritorna il nuovo descrittore in caso di successo, `-1` altrimenti
- Funzione **dup2**: `int dup2(int oldfd, int newfd)`
  - Come dup() ma, invece di usare il descrittore inutilizzato avente valore minimo, usa `newfd`
  - Se `newfd` esiste ed è aperto, viene prima chiuso
- Un canale `fd1` è reindirizzato su `fd2` invocando `dup2(fd2, fd1)`
  - `fd1` diventa un alias di `fd2`
    - Read/write sul «vecchio» descriptor `fd1` sono reindirizzate su `fd2`

Esercizio: Logger
Processi in gioco



Esercizio: completare il codice lato server (EchoServer e Logger)

Riepilogo sulle named pipe (FIFO)

- Simili alle pipe, consentono tuttavia comunicazione tra processi non «relazionati» (nessun legame padre-figlio via fork)
- Una FIFO è un **file speciale** per comunicazione unidirezionale
- Creazione: `int mkfifo(const char *path, mode_t mode)`
  - `path`: nome della FIFO (non in uso da altri file)
  - `mode`: permessi da associare alla FIFO (es. `0666`)
  - Ritorna `0` in caso di successo, `-1` altrimenti
- Apertura: `int open(const char *path, int oflag)`
  - Nome FIFO e modalità di apertura (`O_RDONLY`, `O_WRONLY`, etc)
  - Ritorna il descrittore della FIFO, `-1` altrimenti
- Chiusura: `int close(int fd)`
- Rimozione: `int unlink(const char *path)`

Esercizio: EchoProcess su FIFO

- Il server prepara (crea) due FIFO
  - `fifo_echo` per inviare messaggi al client
  - `fifo_client` per ricevere messaggi dal client
- La comunicazione client-server avviene tramite queste due FIFO
- Esercizio: completare il codice del client e del server