Esercitazione [10]

Pipe & FIFO

Leonardo Aniello – aniello@dis.uniroma1.it
Daniele Cono D'Elia – delia@dis.uniroma1.it
Giuseppe Laurenza – laurenza @dis.uniroma1.it
Federico Lombardi – lombardi@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. 2016-2017

Sommario

- Soluzione Esercizio Esame
- Obiettivi dell’esercitazione
- Pipe
- Esercizio: Logger
- Named pipe (FIFO)
- Esercizio: EchoProcess su FIFO

[Esercizio Esame]
Processo multi-thread con paradigma prod/cons

- Implementare la semantica *più produttori/singolo consumatore*
- Soluzione:
  - due cicli for separati
    - uno per creare i thread
    - uno per attenderne il termine
  - durante la creazione dei thread, allocare la memoria per la struct per passare gli argomenti (indice e ruolo)
  - assegnare correttamente il ruolo di consumatore a uno dei thread
  - applicare il paradigma multi-prod/single-cons per l'accesso al buffer circolare

Obiettivi Esercitazione [10]

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

Overview 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
  - Nota: vale anche per scritture su socket ormai chiuse!

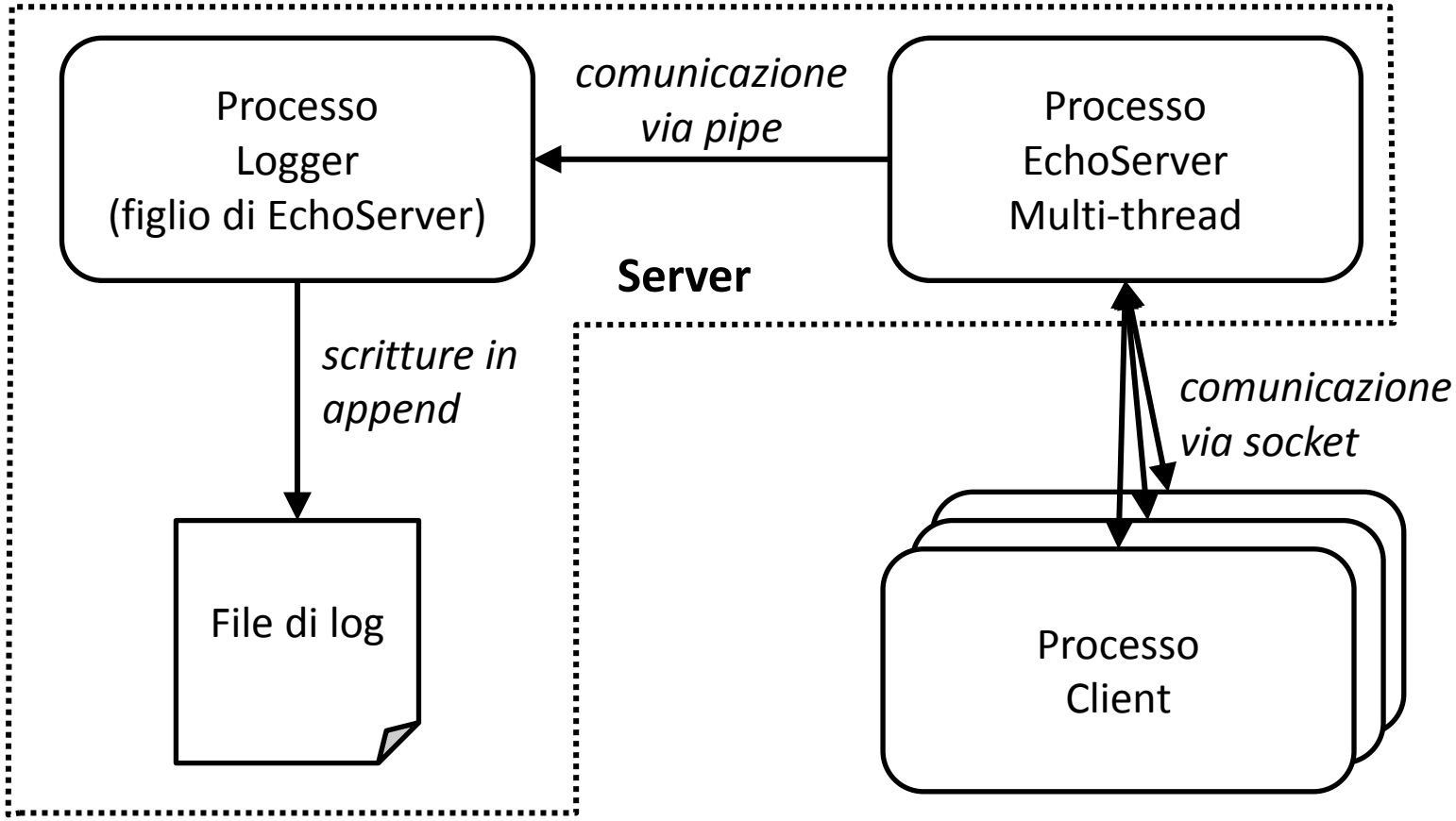
Esercizio: Logger

- Un logger è un componente software che scrive su un file una serie di informazioni sul funzionamento di un'applicazione
  - Usato in genere per il monitoring delle applicazioni server
  - Fornisce dati su possibili problemi occorsi a run-time
- Scenario
  - EchoServer multi-thread
  - Il server istanzia un processo figlio (*Logger*)
    - Il Logger riceve dati via pipe dal padre e 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)`
  - il descrittore `fd1` diventa un alias di `fd2`
  - read/write su `fd1` sono reindirizzate su `fd2`

Esercizio: Logger
Processi in gioco



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

Overview 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
  - `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 codici di client (`client.c`) e server (`echo.c`)