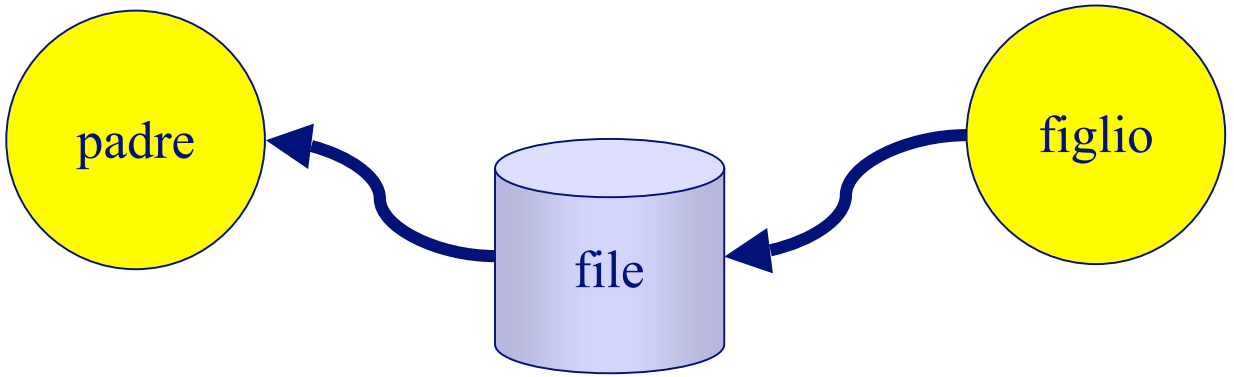
Esercizio sulla gestione di file in Unix

Esercizio

Si vuole realizzare un programma C che, utilizzando le system call di Unix, realizzi uno schema di comunicazione tra due processi (padre e figlio) mediante l'accesso a un file condiviso. In particolare, tenere conto delle seguenti specifiche:

- il figlio riveste il ruolo di **mittente** dei messaggi;
- il padre e` il **destinatario**.
- Assumere un numero prefissato di messaggi (ad esempio, 10) a lunghezza fissa (ad es., 15 bytes).



Impostazione

Hp: uso del file come **canale** di comunicazione

- Generazione del processo figlio ➡ uso di **`fork`**
- Necessita` di **sincronizzare** gli accessi al file:
  - **scrittura** di un messaggio (figlio): **`write`**
  - **lettura** del messaggio (padre): **`read`**
    - utilizzo di ***segnali***
    - ***send*** e ***receive*** realizzate mediante ***handler*** di segnali.
- **creazione/cancellazione** di un file temporaneo: **`creat`**, **`unlink`**
- interazione stretta tra padre e figlio: condivisione di I/O pointer

  ➡ apertura del file prima della **`fork`**

Esempio di soluzione

```
#include <signal.h>     /* uso i segnali*/
#include <fcntl.h>      /* uso i file*/
#include <string.h>     /* per manipolare i messaggi*/
#define max 10 /* numero di messaggi */

/* variabili globali (devono essere visibili
   da send e receive): */
int fd;             /* file descriptor*/
int pid, ppid;      /* id figlio e padre */
int cont=0;         /* contatore dei messaggi */
/* prototipi handlers: */
void send(int signo);
void receive(int signo);
void fine(int signo);
```

```
main()
{ fd=creat("mailbox.tmp", 0777); /*  creazione file
                                    temporaneo */
  close(fd);
  fd=open("mailbox.tmp",O_RDWR); /*apertura file */
  signal(SIGUSR1, receive); /*SIGUSR1: ricezione di
                              un nuovo messaggio */
  pid=fork(); /*il figlio eredita fd: I/O pointer condiviso*/
  if (pid==0) /*codice figlio: mittente*/
  {   ppid=getppid();
      signal(SIGUSR1, send); /* SIGUSR1: invio di un nuovo
                               messaggio */
      signal(SIGUSR2, fine); /* SIGUSR2: fine della
                               comunicazione */
      send(-1); /* il figlio prende l'iniziativa:
                   primo messaggio */
      for(;;) pause(); /*ciclo di attesa*/
  } /* continua…*/
```

```
  /* … continua */

  else if (pid>0) /* codice padre */
     for(;;) pause(); /*ciclo di attesa del
  padre*/
  }
} /* fine main */
```

Realizzazione di *send*

```
void send(int signo) /* interfaccia fissa: handler!*/
{   char buff[80]="Inizio!\n";
        int n;
        cont++;
        lseek(fd,0,0); /*reset dell'I/O pointer*/
        if (signo==-1) /* normale chiamata di procedura*/
                n=write(1, buff, strlen(buff)); /*stampa*/
        sprintf(buff, "Ciao babbo %2d\n",cont );
        n=write(fd, buff,15 ); /* scrittura nel file */
        kill(ppid, SIGUSR1);  /* risveglio del padre*/
        return;
}
```

Realizzazione di *receive*

```
void receive(int signo)
{  char buff[80];
   int status;
   cont++;
   lseek(fd, 0,0); /* reset dell'I/O pointer */
   read(fd, buff, 15); /* lettura dal file */
   write(1, buff, 15); /* stampa su stdout il msg.*/
   if (cont!=max)
      kill(pid,SIGUSR1); /* ancora messaggi*/
   else
   {   close(fd); /*chiusura file*/
       kill(pid, SIGUSR2); /* ultimo messaggio*/
       wait(&status);
       printf("stato figlio:%d\n", status>>8);
       exit(0);
    }    return;}
```

Gestore della terminazione

```
void fine(int signo) /* terminazione del figlio
  */
{  char buff[25]= "FINE\n";
   close(fd); /* chiusura file*/
   write(1,buff , strlen(buff)); /* stampa */
   unlink("mailbox.tmp"); /* cancellazione file
  */
   exit(0);
}
```

Esecuzione

```
[aciampolini@ccib48 esercizi]$ gcc -o esefile file.c

[aciampolini@ccib48 esercizi]$ esefile
Inizio!
Ciao babbo  1
Ciao babbo  2
Ciao babbo  3
Ciao babbo  4
Ciao babbo  5
Ciao babbo  6
Ciao babbo  7
Ciao babbo  8
Ciao babbo  9
Ciao babbo 10
FINE
stato figlio:0
[aciampolini@ccib48 esercizi]$
```

Osservazioni sulla soluzione

- File come ***mailbox***
- modello di comunicazione **a *rendez-vous*** (un messaggio alla volta con sincronizzazione stretta tra mittente e destinatario)

Spunti per modifiche ed estensioni:

- E` necessaria la condivisione dell'I/O pointer?
- Se i messaggi avessero lunghezza variabile ?
- Se il numero dei messaggi non fosse prefissato ?
- Come fare per una sincronizzazione diversa?
- Come fare per aumentare la capacita` del canale (possibilita` di gestire piu` messaggi all'interno del file) ?