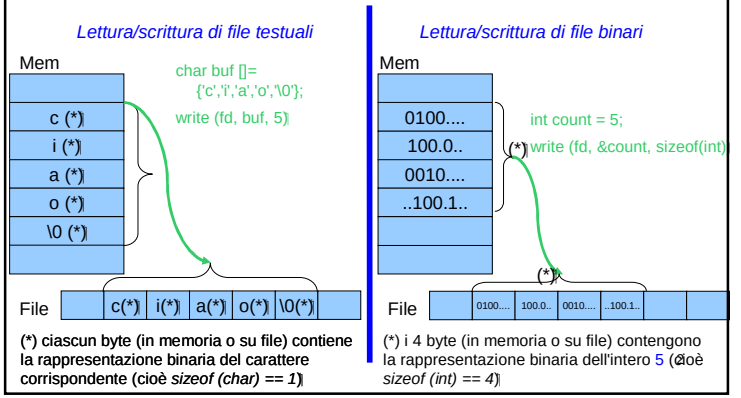
Quinta esercitazione

Gestione FileSystem Unix
Gestione Pipe Unix

Stefano Monti
stefano.monti6@unibo.it

Un breve richiamo...

int read (int fd, char *buf, int n)
int write (int fd, char *buf, int n)



Esercizio 1

Si realizzi un programma C usando le opportune system call Unix che abbia la seguente interfaccia

contaCaratteri <c1> <c2> <fileIn> <fileOut>

dove *c1* e *c2* sono 2 caratteri e *fileIn*, *fileOut* due nomi (assoluti) di file.

In particolare

- *fileIn* : file **di testo** presente su file system, organizzato in righe di lunghezza non nota a priori
- *fileOut* : nome di file **non presente** su file system

Specifiche

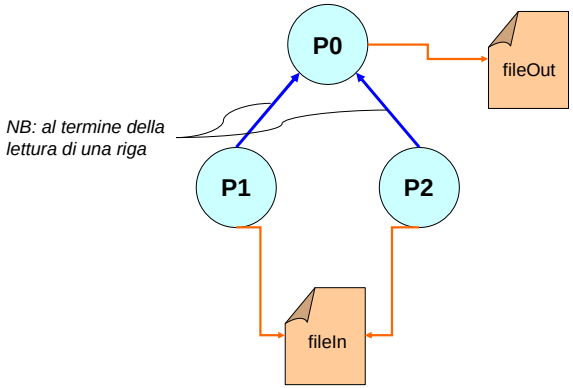
Il processo padre P0 deve generare due figli P1 e P2 (fratelli).

Ciascun figlio deve **leggere** *fileIn*; al termine della lettura di ciascuna riga di fileIn, il processo figlio **comunica al padre il numero di occorrenze del carattere cercato** (rispettivamente c1 per P1 e c2 per P2) **nella riga** appena letta.

Il padre deve tenere traccia del numero di occorrenze complessive di ciascun carattere.

Una volta terminata la lettura, il padre deve **scrivere** su fileOut il numero complessivo di occorrenze di c1 e di c2.

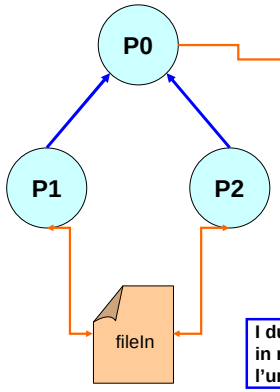
Modello di soluzione



Problematiche

- Gestione di file
  - Apertura in lettura o scrittura?
  - Apertura con IO pointer condiviso o separato?
- Gestione della comunicazione interprocesso
  - Quali (e quanti) strumenti?
- Come gestire la sincronizzazione tra processi?
  - in particolare, terminazione della lettura
  - Sono necessari segnali?

Strumenti IPC e gestione IO Pointer



I due processi figli devono comunicare valori interi al padre → utilizzo di pipe
Quante? Perché?

I due processi figli leggono *fileIn*
in maniera indipendente
l'uno dall'altro →conviene IO Pointer separato

Generazione pipe

```
int main(int argc, char* argv[]) {
    //--- controllo argomenti ------------
    …
    c1=argv[1][0];
    c2=argv[2][0];

    //--- apertura pipe da parte del padre------------
    if (pipe(p1p0)<0){
      printf("Errore nella creazione della pipe\n"); exit(-1);
    } //P1 --> P0
    if (pipe(p2p0)<0){
      printf("Errore nella creazione della pipe\n"); exit(-1);
    } //P2 --> P0

    …
```

ATTENZIONE: perché apriamo le pipe prima di aver generato i figli?

Generazione processi figli

```
//--- Generazione figli----------
if((pid1=fork())<0) {
  perror("Errore nella fork:"); exit(-2);
}
if( pid1 == 0) {
        //--- Codice figlio P1----------
 }
else{
        if((pid2=fork())<0) {
              perror("Errore nella fork:"); exit(-2);
        }
        if( pid2 == 0) {
              //--- Codice figlio P2----------
        }
        else{
              //--- Codice Padre ------------
        }
 }
```


Codice P1

```
if (pid1==0){//Codice P1
    if((fileIn=open(argv[3],O_RDONLY))<0) {
      perror("Error opening file:"); exit(-1); }

    //Chiusura dei lati di pipe non necessari
    close (p1p0[0]); close (p2p0[1]); close (p2p0[0]);

    //Ciclo di lettura
    int byteLetti; char c; int occorrenze = 0;
    while((byteLetti=read(fileIn,&c,sizeof(char)))>0){
          if (c == '\n'){
                write(p1p0[1],&occorrenze,sizeof(int));
                occorrenze=0;
          }
          else if (c == c1)
                occorrenze++;
    }
    //Chiusura delle risorse
    close (p1p0[1]); close(fileIn);
}
```

Apertura in sola lettura
Perché IO Pointer non condiviso?

ATTENZIONE: perché leggiamo carattere per carattere?

Scrittura su pipe per comunicare al padre P0

Codice P0 (1/2)

```
else{//Codice padre
    //Apertura file in scrittura
    if((fileOut=open(argv[4],O_WRONLY|O_CREAT,0600))<0) {
      perror("Error2 opening file:");     exit(-1); }
    //Chiusura dei lati di pipe non necessari
    close (p1p0[1]); close (p2p0[1]);
    //Ciclo di letture dalle pipe
    int count_c1 = 0, count_c2 = 0;
    int byteLetti1 , byteLetti2, occorrenze1, occorrenze2;
    do{
      byteLetti1 = read(p1p0[0],&occorrenze1,sizeof(int));
      if (byteLetti1 > 0) {
            count_c1 += occorrenze1; }
      byteLetti2 = read(p2p0[0],&occorrenze2,sizeof(int));
      if (byteLetti2 > 0) {
            count_c2 += occorrenze2; }
    } while (byteLetti1 > 0 || byteLetti2>0);
```

ATTENZIONE:
- quando usciamo da questo ciclo?
- che effetti dal punto di vista della sincronizzazione?

Codice P0 (2/2)

```
    ...
    //Scrittura su fileOut
    char log[100];
    sprintf(log,"Numero occorrenze %c : %d\n",c1,count_c1 );
    write(fileOut,log,strlen(log));

    sprintf(log,"Numero occorrenze %c : %d\n",c2,count_c2 );
    write(fileOut,log,strlen(log));

    //Chiusura delle risorse
    close (p1p0[0]); close (p2p0[0]); close(fileOut);

    //Raccolta stato terminazione dei figli
    wait(&status); wait(&status);
}
```

Esercizio 2

Si realizzi un programma C usando le opportune system call Unix che abbia la seguente interfaccia

correggiSomme <fileIn> <fileOut>

dove *fileIn*, *fileOut* sono due nomi (assoluti) di file.

In particolare

- *fileOut* : nome di file non presente su file system
- *fileIn* : file **binario** presente su file system contenente un numero N non noto a priori di triplette di interi:

	A	B	C	A	B	C	A	B	C	...
Ad esempio:	1	3	4	78	49	264	40	56	96	...

Specifiche

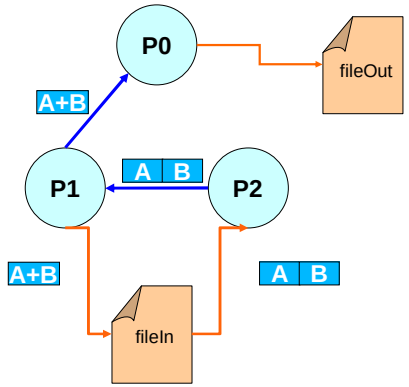
Il processo padre P0 deve generare due figli P1 e P2 (fratelli)

Il processo P2 deve
- **leggere** i primi due interi (A,B) di ogni tripletta in *fileIn*
- **comunicare** a P1 tale coppia di interi letti

Il processo P1 deve
- sommare ciascuna coppia di interi ricevuti da P2
- **scrivere** il valore della somma così ottenuta **al posto del relativo elemento C** della tripletta
- **comunicare** a P0 il valore di tale somma

Il processo P0 deve
- tenere traccia del massimo valore di somma ricevuto da P1
- al termine della elaborazione dei figli, **scrivere** tale valore su fileOut

Modello di soluzione



Problematiche

- Gestione di file
  - Apertura in lettura o scrittura?
  - Apertura con IO pointer condiviso o separato?
- Gestione della comunicazione interprocesso
  - Quali (e quanti) strumenti?
- Come gestire la sincronizzazione tra processi?
  - in particolare, terminazione della lettura
  - sono necessari segnali?