Laboratorio di Sistemi Operativi

primavera 2009

Controllo dei processi

(1)

Controllo dei processi

- Creazione di nuovi processi
- Esecuzione di programmi
- Processo di terminazione
- Altro...

Identificatori di processi

- Ogni processo ha un identificatore unico non negativo
- Process Id = 1 → il cui file di programma è contenuto in **/sbin/init**
  - invocato dal kernel alla fine del boot, legge il file di configurazione **/etc/inittab** dove ci sono elencati i file di inizializzazione del sistema (rc files) e dopo legge questi rc file portando il sistema in uno stato predefinito (multi user)
  - non muore mai.
  - è un processo utente (cioé non fa parte del kernel) di proprietà di root e ha quindi i privilegi del superuser

Identificatori di processi

```
#include <sys/types.h>
#include <unistd.h>

pid_t getpid (void);      process ID del processo chiamante
pid_t getppid (void);     process ID del padre del processo chiamante

uid_t getuid (void);      real user ID del processo chiamante
uid_t geteuid (void);     effective user ID del processo chiamante

gid_t getgid (void);      real group ID del processo chiamante
gid_t getegid (void);     effective group ID del processo chiamante
```

```c
#include <sys/types.h>
#include <unistd.h>

int main(void)
{
   printf("pid del processo = %d\n", getpid() );
   return (0);
}
```


Creazione di nuovi processi

- L'unico modo per creare nuovi processi è attraverso la chiamata della funzione fork da parte di un processo già esistente
- quando viene chiamata, la fork genera un nuovo processo detto figlio
- dalla fork si ritorna due volte
  - il valore restituito al processo figlio è 0
  - il valore restituito al padre è il **pid** del figlio
    - un processo può avere più figli e non c'e' nessuna funzione che puo' dare al padre il pid dei suoi figli
- figlio e padre continuano ad eseguire le istruzioni che seguono la chiamata di fork

Creazione di nuovi processi

- il figlio è una copia del padre
- condividono *dati, stack* e *heap*
  - il kernel li protegge settando i permessi *read-only*
- solo se uno dei processi tenta di modificare una di queste regioni, allora essa viene copiata (*Copy On Write)*
- in generale non si sa se il figlio è eseguito prima del padre, questo dipende dall'algoritmo di scheduling usato dal kernel

Funzione fork

```c
#include <sys/types>
#include <unistd.h>

pid_t fork(void);
```

Restituisce: 0 nel figlio,
pid del figlio nel padre
-1 in caso di errore

```c
#include <sys/types.h>
int glob=10; /* dati inizializzati */
char buf [ ]="Scritta su stdout\n";
int main(void)
{
    int var=100;   /* vbl sullostack */
    pid_t pippo;
      write(STDOUT_FILENO, buf, sizeof(buf)-1)
      printf("prima della fork\n");
      if( (pippo=fork()) == 0) {glob++; var++;}
        else sleep(2);
    printf("pid=%d, glob=%d, var=%d\n",getpid(),glob,var);
   exit(0);
}
```



```
$ a.out
Scritta su stdout
prima della fork
pid=227, glob=11, var=101
pid=226, glob=10, var=100
$
$ a.out>temp.txt
$ cat  temp.txt
     Scritta su stdout
     prima della fork
     pid=229, glob=11, var=101
     prima della fork
     pid=228, glob=10, var=100
$
```

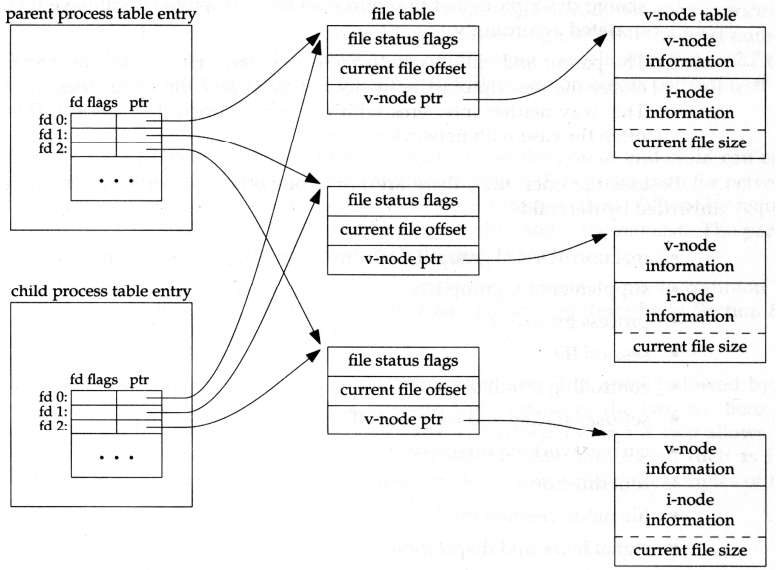

domanda ?

- printf("pid padre = %d\n", getppid());

Condivisione file

- nel programma precedente anche lo standard output del figlio è ridiretto...infatti
  - **tutti** i file descriptor aperti del padre sono duplicati nei figli
- padre e figlio condividono una entry nella tavola dei file per ogni file descriptor aperto
- problema della sincronizzazione:
  - chi scrive per prima? oppure è intermixed
  - nel programma abbiamo messo *sleep(2)*
    - ma non siamo sicuri che sia sufficiente...ci ritorniamo

Condivisione files tra padre/figlio



Problema della sincronizzazione

- il padre aspetta che il figlio termini
  - I current offset dei file condivisi vengono eventualmente aggiornati dal figlio ed il padre si adegua
- o viceversa
- tutti e due chiudono i file descriptor dei file che non gli servono, così non si danno fastidio
- ci sono altre proprietà ereditate da un figlio:
  - uid, gid, euid, egid
  - suid, sgid
  - cwd
  - file mode creation mask
  - ...

conclusioni: quando si usa fork?

1. un processo attende richieste (p.e. da parte di client nelle reti) allora si duplica
   - il figlio tratta (handle) la richiesta
   - il padre si mette in attesa di nuove richieste
2. un processo vuole eseguire un nuovo programma (p.e. la shell si comporta così) allora si duplica e il figlio lo esegue