Processi Bash

I processi

- I processi sono programmi in esecuzione
- lo stesso programma può corrispondere a diversi processi (es., tanti utenti che usano emacs)
- Ogni processo può generare nuovi processi (figli)
- Ogni processo ha
  - process identification number (**PID**)
  - parent process identification number (**PPID**)
- Tranne il processo **init**, che ha PID=1 e nessun PPID

  (La radice della gerarchia di processi è il processo init con PID=1. init è il primo processo che parte al boot di sistema).

Processi

Un programma singolo, nel momento in cui viene eseguito, è un ***processo***.

La nascita di un processo, cioè l'avvio di un programma, può avvenire solo tramite una richiesta da parte di un altro processo già esistente.

Si forma quindi una sorta di gerarchia dei processi organizzata ad albero.

Il processo principale (*root*) che genera tutti gli altri, quello dell'eseguibile **init** che a sua volta attivato direttamente dal kernel.

Tabella Processi

Il kernel gestisce una tabella dei processi che serve a tenere traccia del loro stato. In particolare sono registrati i valori seguenti:

- il nome dell'eseguibile in funzione;
- gli eventuali argomenti passati all'eseguibile al momento dell'avvio attraverso la riga di comando;
- il numero di identificazione del processo;
- il numero di identificazione del processo che ha generato quello a cui si fa riferimento;
- il nome del dispositivo di comunicazione se il processo controllato da un terminale;
- il numero di identificazione dell'utente;
- il numero di identificazione del gruppo;

Attributi dei processi

- A ogni processo sono associati due utenti
  - **Real user:** utente che ha lanciato il processo
  - **Effective user:** utente che determina i diritti del processo
- quando il processo apre un file, vale l'effective user
- di solito, i due utenti coincidono
- se invece un file eseguibile ha il bit "*set user ID*" impostato, il corrispondente processo avrà:
  - Real user: utente che ha lanciato il processo
  - Effective user: utente proprietario dell'eseguibile

Attributi dei processi

- Ogni processo ha anche due gruppi associati
  - real group ed effective group
- Un programma con “set user ID” è ping

```
> ls -l /bin/ping
-rwsr-xr-x 1 root root 30804 2006-10-16 19:32 /bin/ping
```

- ping ha bisogno di partire con permessi di amministratore

Processi

Il comando **ps** fornisce i processi presenti nel sistema:

```
user> ps   # fornisce i processi dell'utente associati al terminale corrente

   PID          TTY          TIME     CMD
 23228          pts/15       0:00     xdvi.bin
  9796          pts/15       0:01     bash
 23216          pts/15       0:04     xemacs-2
  9547          pts/15       0:00     csh
```

Legenda: `PID` = PID; `TTY` = terminale (virtuale); `TIME` = tempo di CPU utilizzato; `CMD` = comando che ha generato il processo.

ps [selezione] [formato]

Selezione:

- niente processi lanciati dalla shell corrente
- -u pippo i processi dell'utente pippo
- -a (All) tutti i processi

Formato:

- niente PID, terminale, ora di esecuzione, comando
- -f (full) anche UID, PPID, argomenti
- -F (Full) anche altro
- -o elenco_campi visualizza i campi specificati

ps [selezione] [formato]

- Esempi
  - ps -u $USER
  - ps -u $USER -F
  - ps -u $USER -o pid,cmd
  - ps -a -F
  - ps -a | less
  - ps -a | grep bash
  - pids=$(ps -a -o pid)

Terminazione di un processo

Per arrestare un processo in esecuzione si può utilizzare

- la sequenza Ctrl-c dal terminale stesso su cui il processo è in esecuzione;
- il comando kill seguito dal PID del processo (da qualsiasi terminale):

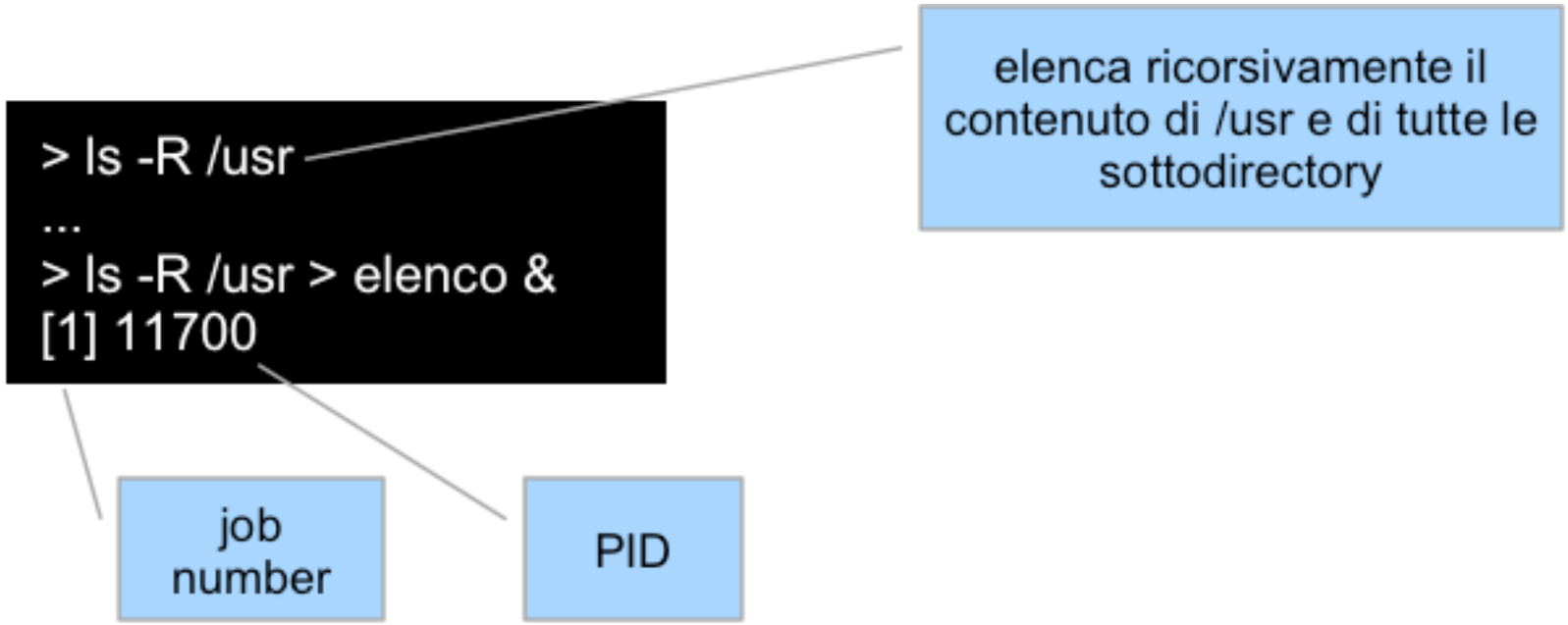
```
user> ps

  PID    TTY       TIME CMD
      ........
  28015  pts/14    0:01 xemacs
      .......

user> kill 28015
```

Controllo dei processi

- Normalmente, la shell aspetta che ogni comando termini (comando in foreground)
- Con “comando&”, la shell non aspetta (comando in background)
  – Il comando può comunque scrivere su standard output
- Esempio:



Processi in background

- I processi in background sono eseguiti in una sottoshell, in parallelo al processo padre (la shell) e non sono controllati da tastiera.
- I processi in background sono quindi utili per eseguire task in parallelo che non richiedono controllo da tastiera.

```
user> xemacs &
  [1] 24760
```

"1" il numero di job (i job sono gestiti dalla shell corrente), mentre ”24760" il numero di processo (i processi sono gestiti dal sistema operativo).

Per terminare questo job/processo si può utilizzare sia **kill %1** che **kill 24760**.

Jobs e Processi

- Non si deve confondere un job di shell con un processo.
- Un comando impartito attraverso una shell può generare più di un processo, per esempio quando viene avviato un programma o uno script che avvia a sua volta diversi programmi, oppure quando si realizzano dei condotti.
- Un job di shell rappresenta tutti i processi che vengono generati da un comando impartito tramite la shell stessa.

Controllo dei Processi

Un job si può **sospendere** e poi **rimandare in esecuzione**

```
user> cat >temp    # job in foreground

   Ctrl-z   # sospende il job

  [1]+ Stopped

user> jobs
  [1]+ Stopped     cat >temp

user> fg    # fa il resume del job in foreground

   Ctrl-z   # sospende il job

user> bg    # fa il resume del job in background

user> kill %1   # termina il job 1
  [1]+ Terminated
```

Monitoraggio Memoria

Il comando `top` fornisce informazioni sulla memoria utilizzata dai processi, che vengono aggiornate ad intervalli di qualche secondo. I processi sono elencati secondo la quantità di tempo di CPU utilizzata.

```
user> top
load averages: 0.68,  0.39, 0.27 14:34:55
245 processes: 235  sleeping, 9 zombie, 1 on cpu
CPU states: 91.9% idle, 5.8% user, 2.4% kernel, 0.0% iowait, 0.0% swap
Memory: 768M real, 17M free, 937M swap in use, 759M swap free

  PID USERNAME THR PRI NICE  SIZE   RES STATE    TIME    CPU COMMAND
12887 root       1  59    0   65M   56M sleep  105:00  3.71% Xsun
 4210 pippo      1  48    0 2856K 2312K cpu      0:00  1.50% top
 9241 root       1  59    0   35M   26M sleep   15:58  1.47% Xsun
24389 pluto      4  47    0   28M   25M sleep   16:30  0.74% opera
  ......
```

Legenda: la prima riga indica il carico del sistema nell'ultimo minuto, negli ultimi 5 minuti, negli ultimi 15 minuti, rispett.; il carico è espresso come numero di processori necessari per far girare tutti i processi a velocità massima; alla fine della prima riga c'è l'ora; la seconda contiene numero e stato dei processi nel sistema; la terza l'utilizzo della CPU; la quarta informazioni sulla memoria; le restanti righe contengono informazioni sui processi (THR=thread, RES=resident)

Riferimenti

- Capitolo 4 di [Introduction to Linux]