Controllo di processi

Ogni processo del sistema ha un **PID** (**Process Identity Number**).
Ogni processo può generare nuovi processi (figli).
La radice della gerarchia di processi è il processo **init** con PID=1.
init è il primo processo che parte al boot di sistema.

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.

Per ottenere il nome del terminale corrente:

```
user> tty
 /dev/pts/15
```

Il comando `ps` e sue varianti, I

Per ottenere tutti i processi nel sistema associati ad un terminale (`-a`), full listing (`-f`):

```
user> ps -af

   UID   PID  PPID  C     STIME  TTY      TIME CMD
lenisa 10922  9560  0    Oct 17  pts/17   0:00 bash
pietro 23410 23409  0  11:07:08  pts/26   0:01 xdvi.bin -name xdvi main.dvi
  root 24188  9807  0  12:34:10  pts/13   0:00 ps -af
         ....
```

Legenda: `UID` = User Identifier; `PPID` = Parent PID; `C` = informazione obsoleta sullo scheduling; `STIME` = data di inizio del processo.

Il comando `ps` e sue varianti, II

Per ottenere tutti i processi nel sistema, anche non associati ad un terminale (`-e`), long listing (`-l`):

```
user> ps -el
```

```
 F S   UID   PID  PPID  C PRI NI    ADDR     SZ   WCHAN  TTY      TIME CMD
19 T     0     0     0  0   0 SY       ?      0          ?        0:12 sched
 8 S     0     1     0  0  41 20       ?    100        ?  ?        0:03 init
 8 S   140 12999 12997  0  56 20       ?    278        ?  pts/12   0:00 tcsh
 8 R   159  9563  9446  0  50 20       ?   2110           ?        0:30 acroread
         ....
```

Legenda: `F` = flag obsoleti; `S` = stato del processo (T=stopped); `PRI` = priorità; `NI` = nice value (usato per modificare la priorità); `ADDR` = indirizzo in memoria; `SZ` = memoria virtuale usata; `WCHAN` = evento su cui il processo è sleeping.

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
```

- il comando `kill` con il segnale SIGKILL

```
user> kill -9 28015

user> kill -s kill 28015
```

Processi in background

Un comando (pipeline, sequenza) seguito da `&` dà luogo ad uno o più **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] è il numero del job, 24760 il PID del processo

```
user> xemacs &
user> ls -R / >temp 2>err &
```

Il comando `jobs` mostra la lista dei job in esecuzione:

```
user> jobs
  [1]   Running                 xemacs &
  [2]-  Running                 xemacs &
  [3]+  Running                 ls -R / >tmp 2>err
```

Controllo di job

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 della 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 lenisa     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 pietro     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)

Il filesystem di Unix/Linux (I)

- Comunemente, in un elaboratore l'informazione è memorizzata in modo permanente nei **dischi fissi**.

- Ogni disco fisso può essere suddiviso in **partizioni**.

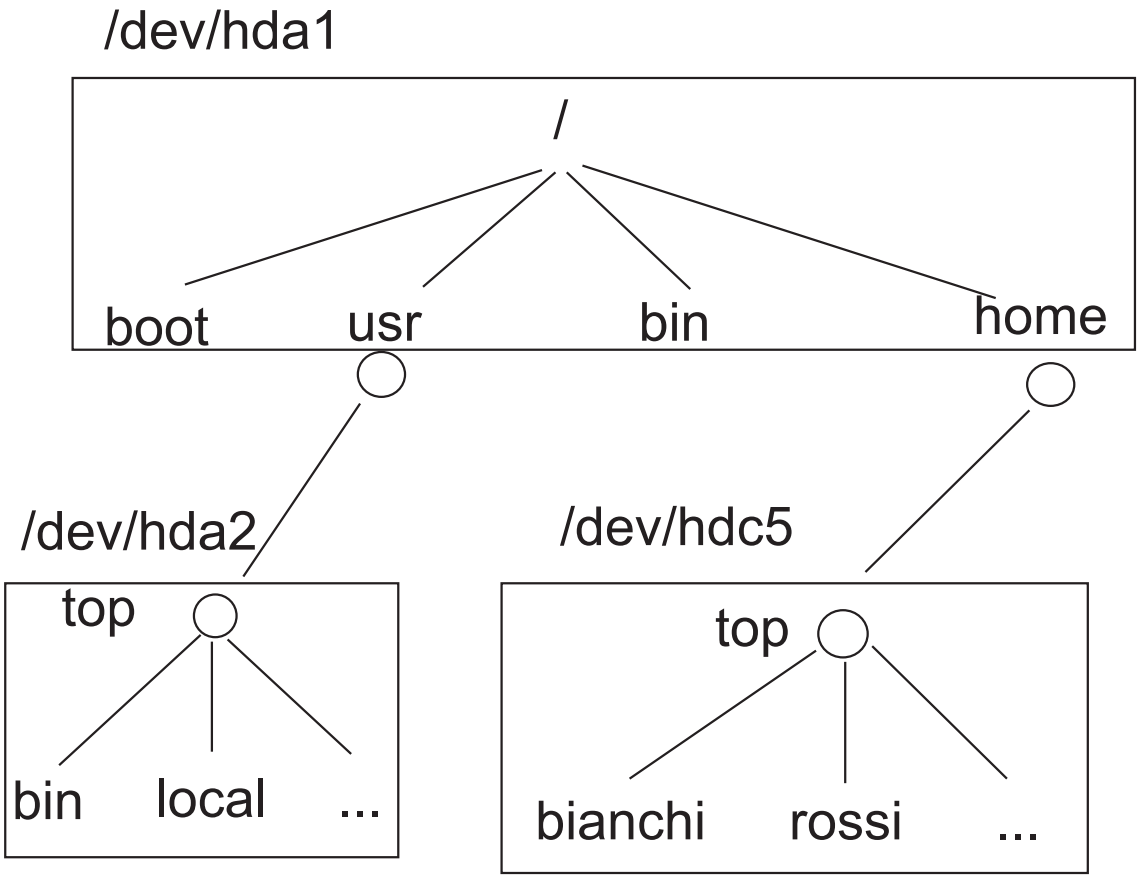
- Ogni partizione può contenere un filesystem con una propria **top level directory**.

Sorge quindi il problema di come permettere agli utenti di accedere ai vari filesystem contenuti nelle differenti partizioni:

- la prima possibilità consiste nell'avere **root directory distinte** (e.g. in Windows: `C:\`, `D:\` ecc.): una per ogni partizione; quindi per riferirsi ad un file, bisogna usare un pathname che parta dalla root directory giusta (e.g. `D:\Doc\bilancio.xls`).

- Unix/Linux invece fa in modo che i diversi filesystem vengano combinati in un'**unica struttura gerarchica**, "montando" la top level directory di una partizione come foglia del filesystem di un'altra partizione.

Il filesystem di Unix/Linux (II)



dove `/dev/hda1`, `/dev/hda2` e `/dev/hdc5` sono partizioni differenti. Le informazioni su quali filesystem montare al boot ed in che modo sono contenute nel file `/etc/fstab`. Il comando per montare i filesystem è `mount <file speciale> <mount point>` e, solitamente, solo l'utente `root` può utilizzarlo. `mount` senza argomenti elenca i filesystem in uso nel sistema.

Controllo dello spazio su disco

Per controllare la quantità di spazio su disco in uso:

```
user> df
  /                (/dev/dsk/c0t0d0s0 ): 2231020 blocks   304297 files
  /proc            (/proc             ):       0 blocks    11692 files
  /opt             (/dev/dsk/c0t0d0s3 ): 2486076 blocks   325130 files
  /usr/local       (/dev/dsk/c0t0d0s7 ): 4067088 blocks   430227 files
  /opt/solaris2    (apphost:/opt/solaris2): 1995968 blocks   286013 files
```

Legenda: il primo campo contiene il nome del file system; il secondo il device corripondente (eventualmente virtuale); il terzo il numero di blocchi occupati; il quarto il numero di inode.

Per controllare la quantità di spazio su disco utilizzata da una directory (in blocchi):

```
user> du LABORATORIO_SO

  8       LABORATORIO_SO/LABSO/CVS
  16884   LABORATORIO_SO/LABSO
  16      LABORATORIO_SO/scriptColonne
  14      LABORATORIO_SO/linguaggio_c
  17342   LABORATORIO_SO
```

Esercizi

- Qual è la differenza tra **programma** e **processo**?
- Qual è la differenza tra **processo** e **job**?
- Scoprire quanto spazio occupa il contenuto della propria home directory. Esiste un modo per ottenere in output soltanto il numero di blocchi (evitando di visualizzare informazioni ulteriori)?
- Scrivere una pipeline che fornisca in output il numero di processi appartenenti all'utente `root`.
- Il comando

  ```
  > emacs &
  ```

  provoca l'avvio di un processo in **background**. Invece il comando

  ```
  > emacs
  ```

  provoca l'avvio di un processo in **foreground**. Come si può mandare tale processo in esecuzione in background in modo da rendere il terminale nuovamente disponibile per l'invio di ulteriori comandi?