Sistemi Operativi (Laboratorio)

Lorenzo Martignoni

Dipartimento di Informatica e Comunicazione
Università degli Studi di Milano, Italia
lorenzo@security.dico.unimi.it

a.a. 2008/09

Lezione III: Shell 2

Avviso

Settimana prossima le lezioni saranno invertite:

- Lunedì 23, 18:30–21:30, Laboratorio
- Venerdì 27, 18:30–21:30, Teoria

Un vero linguaggio di programmazione

La shell è un vero (Turing-completo) linguaggio di programmazione (interpretato)

- Variabili (create al primo assegnamento, uso con $, **export** in un'altra shell). x="ciao"; y=2 ; /bin/**echo** "$x $y $x"
- Istruzioni condizionali (valore di ritorno 0 $\rightsquigarrow$ true)
  if /bin/ls piripacchi … in/**echo** buonasera; **fi**
- Iterazioni su insi… **echo** $i; **done**
- Cicli

```
/usr/bin/touch piripacchio
while /bin/ls piripacchio; do
 /usr/bin/sleep 2
 /bin/echo ciao
done & ( /usr/bin/sleep 10 ; /bin/rm piripacchio )
```

man sh

Il primo programma

```
#!/bin/sh

for i in /etc/*
do
    echo $i
done

sh prog.sh

chmod +x prog.sh
./prog.sh
```


Digressione: `vi`

Bill Joy (co-fondatore della SUN), 1976, per BSD UNIX

- Modal editor
  - modo input
  - modo comandi
- I comandi di movimento e modifica sono sostanzialmente ortogonali
- small and fast
- fa parte dello standard POSIX

`vi` in una slide

- Modalità comandi: (ESC)

```
#!/bin/sh
cmdname=`basename "$0"`
MOZ_DIST_BIN=`dirname "$0"`
MOZ_DEFAULT_NAME="./${cmdname}-bin"
MOZ_APPRUNNER_NAME="./mozilla-bin"
MOZ_VIEWER_NAME="./viewer"
MOZ_PROGRAM=""

exitcode=0
##########################################################################
##
moz_usage()
{
echo "Usage:  ${cmdname} [options] [program]"
echo ""
echo "  options:"
echo ""
echo "    -g                  Run in debugger."
echo "    --debug"
echo ""
:w /tmp/script.sh
```

  - (num)G, goto line num, /, search
  - (,), sentence

Input e Output

In generale il paradigma UNIX permette alle applicazioni di fare I/O tramite:

Input

- Parametri riga di comando
- Variabili d'ambiente
- File (tutto ciò che può essere gestito con le syscall `open, read, write, close`)
  - Terminale (interfaccia testuale)
  - Device (per es. il mouse potrebbe essere `/dev/mouse`)
  - Rete (socket)

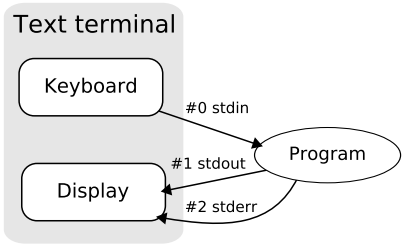
Output

- Valore di ritorno
- Variabili d'ambiente
- File (tutto ciò che può essere gestito con le syscall `open, read, write, close`)
  - Terminale (interfaccia testuale)
  - Device (per es. lo schermo in modalità grafica potrebbe essere `/dev/fb`)
  - Rete (socket)

Standard input, standard output e standard error

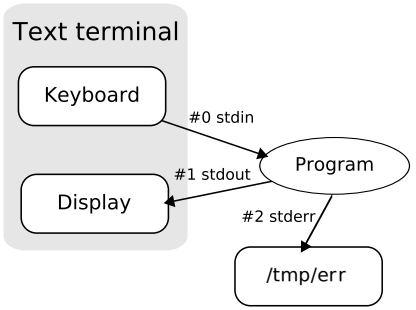
Ad ogni processo sono sempre associati tre file (già aperti)

- Standard input (Terminale, tastiera)
- Standard output (Terminale, video)
- Standard error (Terminale, video, usato per le segnalazione d'errore)



Redirezione

Standard input, output e error possono essere rediretti:

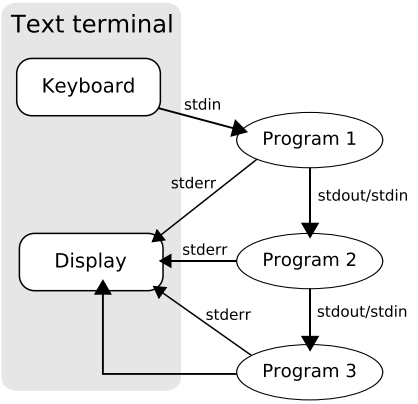


Redirezione (alcuni esempi)

- /usr/bin/sort < lista (lo stdin è il file `lista`)
- /bin/ls > lista (lo stdout è il file `lista`)
- /bin/ls >> lista (lo stdout è il file `lista`, ma non viene sovrascritto)
- /bin/ls piripacchio 2> lista (lo stderr è il file `lista`)
- (**echo** ciao & date ; ls piripacchio) 2> errori 1>output

Pipe

La pipe è un canale, analogo ad un file, bufferizzato in cui un processo scrive e un altro legge. Con la shell è possibile collegare due processi tramite una pipe anonima.



Pipe (alcuni esempi)

Lo stdout del primo diventa lo stdin del secondo:

- /bin/ls | sort
- ls −lR / | sort | more
  funzionalmente equivalente a
  ls −lR >tmp1; sort <tmp1 >tmp2; more<tmp2; rm tmp∗

Molti programmi copiano lo stdin su stdout dopo averlo elaborato: sono detti filtri.

Command substitution

Con una pipe è possibile "collegare" lo stdout di un programma con lo stdin di un altro.

Per usare l'output di un programma sulla riga di comando di un altro programma, occorre usare la command substitution:

- /bin/ls −l $(/usr/bin/which sort)
- /bin/ls −l '/usr/bin/which sort'
- ```
  for f in 'find /etc −type f'
  do
      echo $f
      stat $f
  done
  ```


Avviso

Settimana prossima le lezioni saranno invertite:

- Lunedì 23, 18:30–21:30, Laboratorio
- Venerdì 27, 18:30–21:30, Teoria

Esercizi

1. Verificare qual è il valore di ritorno di una pipe, anche in caso che qualcuno dei "filtri" fallisca.
2. Scrivere una *pipeline* di comandi che identifichi il le informazioni sul processo `/bin/floppy` (`ps, grep`)
3. Scrivere una *pipeline* di comandi che identifichi il solo processo che occupa piú spazio in memoria (`ps, sort, tail`)
4. Ottenere il numero totale dei file contenuti nelle directory `/usr/bin` e `/var` (`ls, wc, bc`)
5. Si immagini di avere un file contenente il sorgente di un programma scritto in un linguaggio di programmazione in cui i commenti occupino intere righe che iniziano con il carattere #. Scrivere una serie di comandi per ottenere il programma senza commenti. (`grep`)
6. Ottenere la somma delle occupazioni dei file delle directory `/usr/bin` e `/var`
  ```

Link

- "A Brief Introduction to Unix (With Emphasis on the Unix Philosophy)", Corey Satten
  `http://staff.washington.edu/corey/unix-intro.pdf`
- `http://en.wikipedia.org/wiki/Unix_philosophy`
- "The UNIX Time-Sharing System", Ritchie; Thompson
  `http://www.cs.berkeley.edu/~brewer/cs262/unix.pdf`

Permessi

Ad ogni file vengono associati dei permessi, che definiscono le azioni permesse sui dati del file

- **Read:** leggere il contenuto del file o directory
- **Write:** scrivere (cambiare) il file o directory
- **eXecute** eseguire le istruzioni contenute nel file o accedere alla directory

R	W	X	
1	1	0	6
1	0	1	5
1	0	0	4
1	1	1	7

I permessi possono essere diversi per 3 categorie di utenti del sistema:

- **User:** il "proprietario" del file
- **Group:** gli appartenenti al gruppo proprietario
- **All:** tutti gli altri

Agire sui permessi

- Cambiare il proprietario
  - chown utente[:gruppo] file
- Cambiare il gruppo
  - chgrp gruppo file
- Cambiare i permessi
  - chmod 755 file
  - chmod +x file
  - chmod a=rw file
  - chmod g−x file
- (per creare un utente: adduser)

Il bit SUID

Il proprietario di un processo in esecuzione è normalmente diverso dal proprietario del file contente un programma (e diverso ad ogni esecuzione)

- effective UID bit: il processo assume come proprietario il proprietario del file del programma
- SUID `root`
- chmod 4555 file
- chmod u+s file

Bibliografia


Dijkstra, E. W.
My recollections of operating systems design.
http://www.cs.utexas.edu/users/EWD/ewd13xx/EWD1303.PDF, 2001.
EWD-1303.


Tanenbaum, A., and Woodhull, A.
Operating Systems Design and Implementation, III ed.
Prentice Hall, 2006.

Copyright

Immagini tratte da [2] e da Wikipedia.