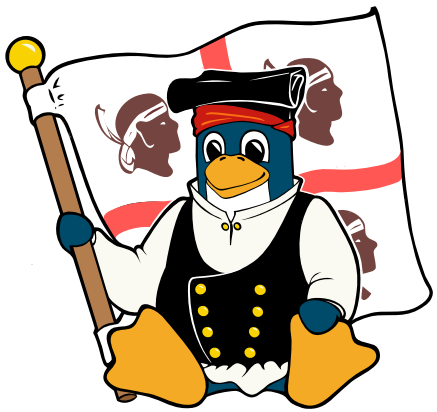
Il Magico Mondo della Linea di Comando

– Linuxday 2015 –

Francesco Versaci

(CRS4)

24 ottobre 2015



Sommario

Organizzazione del Filesystem

- Everything is a file (dischi, terminali, scheda audio, ...)
- Un unico albero su cui si montano i dispositivi

Caratteri e directory speciali

/ Separatore directory

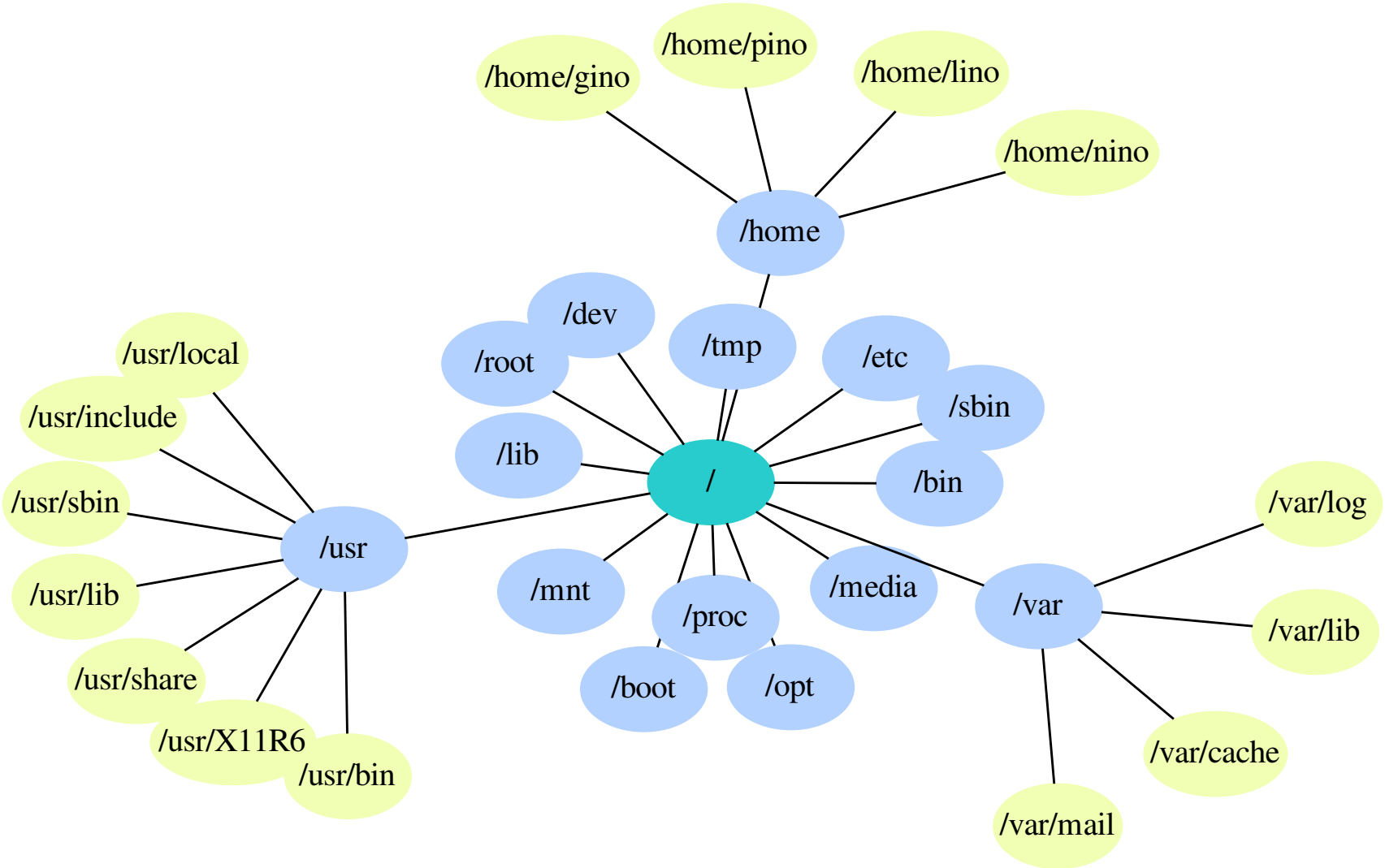
.nome Un punto a inizio nome indica un file "nascosto"

~ La home directory dell'utente

. La directory corrente

.. La directory superiore

Filesystem Hierarchy Standard (FHS) – 1/3



Filesystem Hierarchy Standard (FHS) – 2/3

/ La directory radice

/bin Eseguibili importanti per l'utente (es. `cat`, `ls`, `cp`)

/sbin Eseguibili per root (amministratore) (es. `mount`, `ifconfig`)

/dev Dispositivi (es., /dev/sda, /dev/null, /dev/audio)

/boot Kernel

/etc File di configurazione

/root Home dell'amministratore

/home Home degli utenti

/lib Librerie essenziali (per eseguibili in /bin e /sbin)

/media Montaggio dispositivi rimovibili (DVD, chiavette, usb)

/mnt Montaggio altri filesystem

/proc Informazioni su kernel e processi

/tmp File temporanei

/usr Eseguibili e librerie non essenziali

/var Dati vari (DB, web), log, posta

Filesystem Hierarchy Standard (FHS) – 3/3

/usr/bin Eseguibili per gli utenti

/usr/sbin Eseguibili per l'amministratore

/usr/lib Librerie

/usr/share Plugin, manuali, ...

/usr/X11R6 L'X Window System

/usr/local Programmi installati manualmente

/var/mail La posta degli utenti

/var/log I log di sistema

/var/lib Informazioni salvate dai pacchetti

/var/cache Dati temporanei

Utenti e Permessi

Ad ogni file viene associato un

owner Il proprietario del file (es. gino)

group Un gruppo di appartenenza (es. utenti)

È possibile specificare permessi di lettura (r), scrittura (w) ed esecuzione (x) per

- Il proprietario del file
- Per utenti del gruppo di appartenenza
- Per tutti gli altri

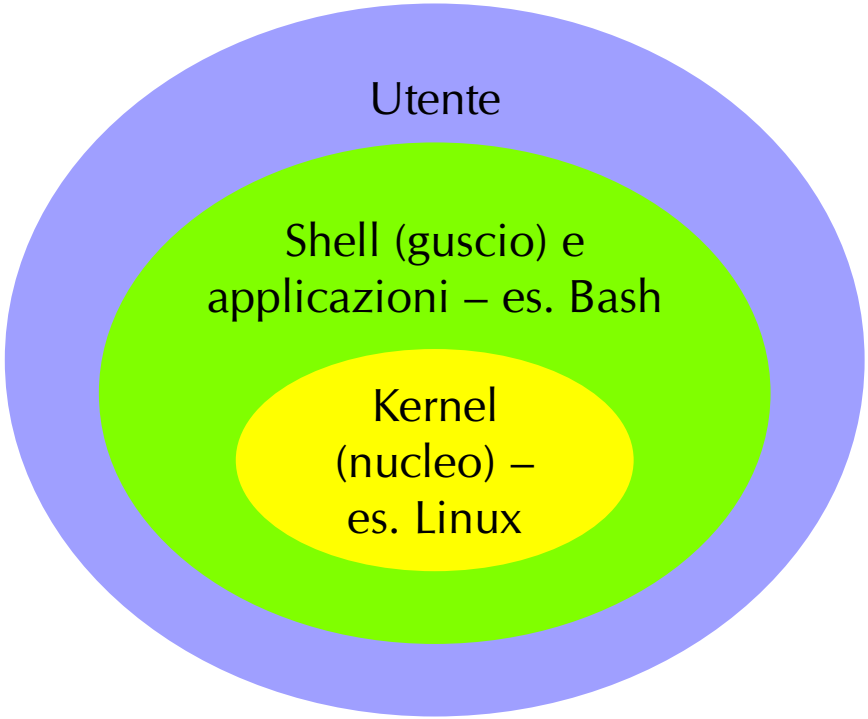
Esempio

```
$ ls -l /dev/sd*
brw-rw---- 1 root disk 8, 0 24 feb 15:29 /dev/sda
brw-rw---- 1 root disk 8, 1 24 feb 15:29 /dev/sda1
brw-rw---- 1 root disk 8, 5 24 feb 15:29 /dev/sda5
brw-rw---- 1 root disk 8, 6 24 feb 15:29 /dev/sda6
```

Sommario

A Cosa Serve una Shell?

- Interagire col kernel
- Gestire file e processi in modo potente e veloce
- Lanciare applicazioni
- Automatizzare operazioni frequenti e/o complesse



Schema a cipolla di un sistema operativo

- Segue lo standard POSIX
- Disponibile per molti sistemi operativi
- Programmabile, personalizzabile

Login utente

```
spongebob login: cesco
Password:
cesco@spongebob:~$ pwd
/home/cesco
cesco@spongebob:~$ logout
spongebob login:
```

Login root

```
spongebob login: root
Password:
spongebob:~# pwd
/root
spongebob:~# logout
spongebob login:
```

Comandi

```
$ nome-comando <opzioni> <argomenti>
```

opzioni modificano l'esecuzione del programma

- `--nome-opzione`
- `-o`

argomenti obiettivi del comando, di solito nomi di file

Autocompletamento

Premere TAB semplifica molto la vita...

Esempi

```
$ uname
Linux
$ uname --machine
x86_64
$ uname -m
x86_64
$ wc -l /etc/fstab
16 /etc/fstab
```

Espansioni in linea di comando

Sostituzione comando

```
$ dpkg -S `which nmtui`
network-manager: /usr/bin/nmtui
```

Espansione delle graffe

```
$ touch {g,p,tr}ino
$ ls
gino  pino  trino
```

- `*` qualsiasi stringa (nulla inclusa)
- `?` carattere qualsiasi
- `[...]` carattere in intervallo
- `[^...]` carattere non in intervallo

Espansione di percorso

```
$ ls ?ino
gino  pino
$ ls *ino
gino  pino  trino
$ ls [a-m]ino
gino
$ ls t*i*
trino
```

Quoting

backslash per caratteri singoli

virgolette permettono di indicare nomi con spazi, ma non bloccano le sostituzioni di comando

apici bloccano anche le sostituzioni comando

Esempi

```
$ touch "sale e pepe"
$ touch olio\ e\ aceto
olio e aceto  sale e pepe
$ echo "$(ls)"
olio e aceto
sale e pepe
$ echo '$(ls)'
$(ls)
```

Alias

- Per velocizzare la digitazione di comandi frequenti
- Possono aggiungere opzioni di default ai comandi
- Possono essere aggirati col quoting

Esempi

```
$ alias lc='ls --color=auto'
$ alias ll='ls -l'
$ alias mutt='mutt -y'
$ mutt #==> mutt -y
$ 'mutt' #==> mutt
$ unalias ll
```

Variabili d'ambiente

- Per impostare opzioni per la shell
- Per impostare opzioni predefinite per alcuni programmi

Esempio

```
$ echo $PATH
/usr/local/bin:/usr/bin:/bin:/usr/bin/X11:/usr/
games
$ export PATH=~/mybin:$PATH
$ echo $PATH
/home/cesco/mybin:/usr/local/bin:/usr/bin:/bin:
/usr/bin/X11:/usr/games
```

File di configurazione

~/.bashrc

- Eseguito da shell non di login
- Quello globale è `/etc/bash.bashrc`

Esempio

```
alias ls='ls --color=auto'
alias ll='ls -ctrl'
alias rm='rm -i'
. /etc/bash_completion
```

~/.bash_profile

- Eseguito da shell di login (no terminali)
- Quello globale è `/etc/profile`

Esempio

```
. ~/.bashrc
PATH=~/bin:"${PATH}"
umask 077
```

History

Nel file ~/.bash_history vengono memorizzati gli ultimi $HISTSIZE comandi.

frecce su/giú scorrono l'history

CTRL–R consente la ricerca all'indietro

ALT – . Ripete argomento del comando precedente

Esempio

```
$ less /etc/fstab
$ ...
$ ...
$ <CTRL-R>
(reverse-i-search)‘fs’: less /etc/fstab
$ ls -l <ALT-.> /etc/fstab
-rw-r--r-- 1 root root 750  8 apr  2009 /etc/fstab
```

Esecuzioni in background

foreground esecuzione in primo piano, blocca la shell

background esecuzione in sfondo, lascia libera la shell; si invoca aggiungendo il carattere & alla fine del comando

Esempio

```
$ firefox &
[1] 7984
$ ...
$ <chiudiamo firefox>
$ ...
[1]+  Done    firefox
```

Cambiamento della modalità di esecuzione

Mentre un processo è in esecuzione in foreground si può alterarne l'esecuzione con

CTRL–\ si chiede al processo di uscire

CTRL–C viene ucciso il processo

CTRL–Z il processo viene sospeso e restituita la shell

Per riattivare un processo:

`bg` viene mandato in background

`fg` viene mandato in foreground

Esempio

```
$ mc <CTRL-Z>
[1]+  Stopped      mc
$ vim <CTRL-Z>
[2]+  Stopped      vim
$ fg 1 # si riavvia mc
```

Canali di flusso dei processi

stdin canale di input

stdout canale di output

stderr canale per messaggi d'errore

Redirezione dei canali

`< nome-file` reindirizza input

`> nome-file` reindirizza output

`2> nome-file` reindirizza stderr

`>> nome-file` aggiunge al file se già esistente

Esempio

```
$ echo "6*7" > f.txt
$ echo "10+3" >> f.txt
$ cat f.txt
6*7
10+3
$ bc < f.txt
42
13
$ cat /etc/shadow > p 2>&1
$ # = cat /etc/shadow &> p
$ cat p
cat: /etc/shadow: Permissi
on denied
```

Pipeline e sequenze

Si può anche collegare lo *stdout* di un processo con lo *stdin* di un altro, utilizzando il carattere | e formando una pipeline.

Esempio

```
$ ps -e | grep bash
7191 pts/3 00:00:00 bash
8582 pts/5 00:00:00 bash
8732 pts/5 00:00:00 bash
```

Per combinare comandi:

`com1 ; com2` com2 è eseguito dopo com1

`com1 && com2` idem, ma solo se com1 non ha dato errori

Esempi

```
$ sleep 20m; sudo halt

$ ./configure && make
```

Demoni

- Programmi che girano in background (es. sshd, postfix, syslogd, cron)

Gestione dei Servizi

```
# /etc/init.d/ssh status
sshd is running.
# /etc/init.d/ssh stop
Stopping OpenBSD Secure Shell server: sshd.
# vim /etc/ssh/sshd_config
# /etc/init.d/ssh start
Starting OpenBSD Secure Shell server: sshd.
```

Nuova sintassi

```
# service ssh status
# service ssh stop
# service ssh start
```

Sommario

Sommario

echo e touch

echo

- Stampa una stringa nello *stdout*
- Utile negli script e nelle sequenze di comandi

Esempio

```
$ make && echo "Fatto..."
```

touch

- Crea nuovi file vuoti
- Cambia data di accesso o modifica di file esistenti

Esempi

```
$ touch main.cc ; make

# mount -o remount,ro /
# touch me
touch: cannot touch ‘me’:
Read-only file system
# fsck /
```

cat e less

cat

- Visualizza uno o piú file sullo *stdout*
- Utile per unire piú file (vedi `split`)
- Visualizza su schermo file piccoli
- Può essere usato anche per scrivere piccoli file

Esempi

```
$ cat /etc/fstab
$ cat >> TODO.txt
```

less

- Visualizzatore di file
- Usato dal `man`

`/` Ricerca nel file

`less -i` Abilita ricerca case-insentitive

Esempio

```
$ dmesg | less
```

head e tail

head

Visualizza le prime righe di un file

`head -n` Mostra le prime `n` righe

Esempio

```
$ find . | sort | head -3
.
./.abook
./.abook/addressbook
```

tail

- Visualizza le ultime righe di un file
- Utile per seguire file di log

`tail -n` Mostra le ultime `n` righe

`tail -f` Aspetta nuovi caratteri dal file

Esempio

```
# tail -f /var/log/messages
$ tail -f wget-log
```

help, man e info

help

Aiuto sui comandi interni bash

man

Aiuto per programmi e comandi

`man -L en` Richiede il manuale in lingua inglese

Esempi

```
$ help for
$ man -L en vim
$ gunzip -c bash.1.gz | gro
ff -man > ~/bash-man.ps
```

info

- Manuali in ipertesto
- Spesso piú completi
- Non molto usato

<INVIO> Segue il link

l (L minusc.) Torna indietro

/ Ricerca

Esempi

```
$ info wget
$ info find
```

pwd e cd

pwd

Stampa la directory corrente

`pwd -P` stampa directory fisica, ignorando i symlinks

Esempio

```
$ pwd
/home/cesco/mp3
$ pwd -P
/store/audio/mp3
```

cd

Cambia directory

`cd` torna alla home

`cd -` torna alla directory precedente

Esempio

```
$ pwd
/home/cesco/mp3
$ cd /etc
$ pwd
/etc
$ cd -
/home/cesco/mp3
```

ls

Visualizza contenuto directory e informazioni file

`ls -l` visualizza anche informazioni

`ls -R` mostra ricorsivamente sottodirectory

`ls -a` mostra anche file nascosti (`.nomefile`)

`ls -t` ordina secondo orario

`ls -r` inverti ordine

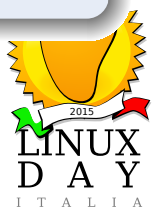
`ls -d` mostra directory senza entrarci

`ls -h` human-readable, dimensioni leggibili (es. 9,5M)

`ls --color` usa colori

Esempi

```
$ touch {p,g,l}ino
$ mkdir dir{1,2,3}
$ ls -d */
dir1/  dir2/  dir3/
$ ls -ctrl ~/downloads
```



cp e mv

cp

Serve per copiare file o directory

- `cp -R` copia directory ricorsivamente
- `cp -p` preserva attributi
- `cp -v` elenca file durante la copia
- `cp -u` copia solo file piú recenti

mv

Sposta e/o rinomina file

- `mv -v` elenca file durante lo spostamento
- `mv -i` chiede conferma prima di una sovrascrittura

Esempi

```
$ cp -v /media/usbdisk/*.jpg ~/foto
$ mv vecchio-nome.jpg nuovo-nome.jpg
```

rm e ln

rm

Cancella file e directory

`rm -R` cancella ricorsivamente le sottodirectory

`rm -i` chiede conferma a ogni file

`rm -f` forza la rimozione

ln

Crea link fra file, alias per raggiungerli da diversi percorsi

`ln -s` crea link simbolico (il piú usato)

`ln -f` cancella un eventuale link già esistente

Esempio

```
$ rm -R .[^.]*
```

Esempio

```
$ ln -s /store/mp3 ~/mp3
```

chown e chmod

chown

Cambia proprietario e gruppo di un file

`chown -R` Ricorsivo (si applica ai contenuti delle directory)

chmod

Cambia i permessi

Ottale Permessi espressi in base 8

Mnemonico Per cambiare alcuni permessi

Esempio

```
# touch esempio; ls -l esempio
-rw-r--r-- 1 root root 0 29 mar 15:47 esempio
# chown cesco.cesco esempio; chmod 640 esempio
# ls -l esempio
-rw-r----- 1 cesco cesco 0 29 mar 15:47 esempio
# chmod o+r esempio; ls -l esempio
-rw-r--r-- 1 cesco cesco 0 29 mar 15:52 esempio
```

df e du

df

Mostra spazio libero dei dispositivi

`df -h` human-readable

`df -T` mostra tipo dei filesystem

du

Mostra spazio usato da file

`du -h` human-readable

`du -s` non mostra file ricorsivamente

Esempi

```
$ df -Th
Filesystem     Type Dimens. Usati Disp. Uso% Montato su
/dev/hda5      ext3    5,5G  2,1G  3,2G  40% /
/dev/hda6      ext3    3,7G  328M  3,4G   9% /home
/dev/hda8      ext3     27G  2,1G   24G   9% /store
tmpfs         tmpfs    118M     0  118M   0% /dev/shm
$ du -sh ~
264M    /home/cesco
```

ps e top

ps

Visualizza i processi attivi

`ps -u nome` mostra processi di `nome`

`ps -e` mostra tutti i processi

`ps ax` mostra tutti i processi con linea di comando

Esempio

```
$ ps -u cesco
```

top

Programma grafico per gestire i processi attivi

`?` aiuto

`s` scegli tempi di aggiornamento

`F` ordina

`u` filtra per utente

`k` manda segnale

`r` cambia priorità

Esempio

```
$ top
```

su e nice

su

Apri una shell come altro utente (*root* di default)

`su -` Apri una shell di login

Esempi

```
$ su -
Password:
# su - postgres
$ pgsql
```

nice

Avvia un comando con una certa priorità

priorità numero da -20 (max. priorità) a 20 (minimo)

permessi solo *root* può avviare a priorità negative

`nice -n` Avvia con priorità n

`renice n PID` Cambia priorità

Esempio

```
$ nice -15 make
# nice --10 xcdroast
```

kill e killall

kill

Manda un segnale a un processo

`kill -s PID` Invia segnale s

killall

Manda un segnale a tutti i processi con lo stesso nome

`killall -s nome` Invia segnale s

Segnali

15 Termina (default)

3 Quit

9 Uccidi

19 Ferma

18 Riattiva

Esempio

```
$ ps -e | grep firefox
4888 ? 00:06:29 firefox
$ kill -15 4888
$ killall -15 firefox
```

Sommario

tar – 1/2

Crea e gestisce archivi

`tar -c` Crea un archivio

`tar -x` Estrai un archivio

`-f file` Leggi/scrivi su file anziché su stdin/out

`-z` Archivio compresso con gzip

`-v` Elenca file (de)compressi

Esempi

```
$ mkdir roba; touch roba/{p,g}ino
$ tar -czf roba.tar.gz roba
$ rm -R roba; tar -xvzf roba.tar.gz
roba/
roba/pino
roba/gino
```

tar – 2/2

- `-t` Elenca i contenuti
- `-r` Aggiungi a un archivio
- `-u` Aggiorna un archivio
- `-j` Archivio compresso con bzip2
- `-p` Preserva permessi
- `-h` Segui i link simbolici

Esempi

```
$ touch roba/{c,m}iao
$ gunzip roba.tar.gz
$ tar -rf roba.tar roba/?iao
$ gzip roba.tar

$ tar -xjf pacchetto.tar.bz2
```

split

Divide un file in pezzi piú piccoli

`split file pref` Divide `file` in `prefaa`, `prefab`, ...

`-b N` Fa pezzi di N byte

Unione

Per riunire i pezzi si usa semplicemente il `cat`:

```
$ cat pref* > file
```

Esempi

```
$ du -b filone
10485760        filone
$ split -b 3m filone p-
$ du -b p-*
3145728 p-aa
3145728 p-ab
3145728 p-ac
1048576 p-ad
$ cat p-* > unito
$ du -b unito
10485760        unito
$ cmp filone unito
```

find – 1/4

Cerca dei file e ci fa qualcosa (default: *stampa*)

`find dir <opzioni>` Cerca file in `dir`

`-name 'espr'` Cerca file per nome

`-iname 'espr'` Cerca file per nome ignorando (maius/minus)cole

`-type f/d` Cerca solo file/directory

Esempi

```
$ find /store -iname '*venez*.jpg'
/store/foto/varie/venezia-01.jpg
$ find ~ -type d -name 'mutt*'
/home/cesco/dump/mutt-1.5.9
```

find – 2/4

`-maxdepth n` Scendi ricorsivamente fino al livello n

`-mindepth n` Scendi ricorsivamente dal livello n

`-size ±dim` Dimensione (maggi/min)ore di `dim`

`-ctime ±num` File modificati da piú/meno di `num` giorni

`-perm` Gestisci permessi dei file

Esempi

```
$ find . -maxdepth 1 -size -3k
./file-piccolo.est
$ find . -ctime +30
./oldfile.est
./dir/vecchio.est
```

find – 3/4

`-print0` Stampa separati da carattere *null* (`0x00`)

`-delete` Cancella i file

`-exec` Esegui qualcosa per ogni file

xargs

Prende nomi di file in stdin e costruisce una riga di comando

`xargs -0` Filename separati da *null*

`xargs -r` Se stdin vuoto non eseguire comando

Esempi

```
$ find ~ -name '*~' -delete
$ find . -name '*.eps' -exec epstopdf {} \;
$ find . -type f -perm 755 -print0 | xargs -0r
chmod 644
$ find . -type f -perm 755 -exec chmod 644 {} +
```

find – 4/4

`( espr )` Raggruppa espressioni

`! espr` Inverti espressione (NOT)

`espr1 espr2` AND delle espressioni

`espr1 -o espr2` OR delle espressioni

Esempi

```
$ find . ! -iname '*.jpg' -ctime -7
$ find . \( -name '*.h' -o -name '*.cc' \) -exe
c wc -l {} + | sort -n
53 ./prog/sim-nonmax/punto.h
69 ./prog/sim-nonmax/test2.cc
92 ./prog/sim-sing/test.cc
214 totale
```

grep – 1/2

Cerca del testo dentro i file

`grep testo file` Cerca `testo` in `file`

`-i` Ignora maiuscole e minuscole

`-l` Stampa solo i nomi dei file

`-Z` Nomi file separati da *null*

Esempi

```
$ find . -name '*.txt' -exec grep -i mucca {} +
./farm.txt:Mucca, toro, vitello
$ grep -lZ brutto * | xargs -0r rm
```

grep – 2/2

Espressioni regolari

`(esp)` Racchiude espressione

`^/$` Inizio/fine riga

`.` Carattere qualunque

`e*` da 0 a infinite `e`

`e{n,m}` `e` ripetuta da `m` a `n` volte

`e?` `e` opzionale

Esempi

```
$ D=/usr/share/dict/italian
$ grep -E '^Lin' $D
Linus Linux
$ grep -E 'ucca$' $D
Lucca mucca parrucca pilucca
stucca trucca zucca
$ grep -E '^(vio)?.ino$' $D
Gino fino lino pino sino tin
o vino violino
$ grep -E '^a.*b.*c.*d.*' $D
abboccando abbracciando abbr
acciandola abbracciandolo ab
dicando
```

dd

Copia di tutto

`if=file` File di input (stdin di default)

`of=file` File di output (stdout di default)

`bs=dim` Dimensione blocchi

`count=c` Numero blocchi

`skip=n` Salta `n` blocchi dall'input

`seek=n` Salta `n` blocchi dall'output

Esempi

```
$ dd if=/dev/sda of=usb.img bs=8M
$ dd if=/dev/zero of=zero-file bs=1M count=10
```

Letture consigliate per approfondire...

- Brian Fox e Chet Ramey
  Manuale Bash
  `man bash`
- Autori Vari
  Tutte le altre pagine man :-)
  `find /usr/share/man -name '*.[1-9].gz' -exec man -l {} \;`