Unix/Linux & Bash

(molto veloce)

Matteo Duranti

matteo.duranti@infn.it

(cfr. http://www.fisica.unipg.it/~borromeo/Appunti/FisComp/FisComp2014/pdf/linux.pdf)

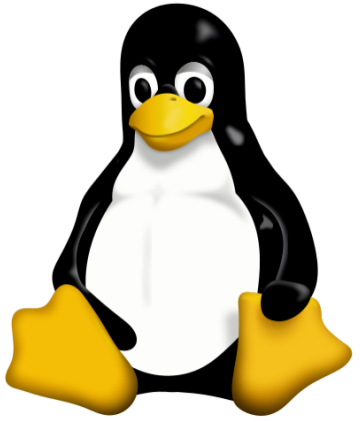
Linux

Da Wikipedia, l'enciclopedia libera.

Disambiguazione – Se stai cercando il kernel su cui si basano i sistema operativi di questa famiglia, vedi ***Linux (kernel)****.*

Linux (/ˈlinuks/[1], pronuncia inglese [ˈlɪnʊks][2]) è una famiglia di sistemi operativi di tipo Unix-like, pubblicati sotto varie possibili distribuzioni, aventi la caratteristica comune di utilizzare come nucleo il kernel Linux.

Oggi molte società importanti nel campo dell'informatica come Google, IBM, Oracle Corporation, Hewlett-Packard, Red Hat, Canonical, Novell e Valve hanno infatti sviluppato e pubblicato, e continuano a farlo, sistemi Linux.



Tux, la mascotte del kernel Linux, nata mediante uno scambio di e-mail in una mailing list pubblica

Linux

- sistema operativo unix-like
- open-source (licenza GPL)
- sviluppato da Linus Torvalds come “hobby” e diffuso su Internet il 17 settembre 1991
- unico kernel (“cuore”) ma diverse distribuzioni

Annuncio sul newsgroup:

```
Hello everybody out there using minix -
I'm doing a (free) operating system (just a hobby, won't be big and
professional like gnu) for 386(486) AT clones. This has been brewing
since april, and is starting to get ready.I'd like any feedback on
things people like/dislike in minix, as my OS resembles it somewhat
(same physical layout of the file-system(due to practical reasons)
among other things). I've currently ported bash(1.08) and gcc(1.40),and
things seem to work.This implies that I'll get something practical within a
few months, andI'd like to know what features most people would want. Any
suggestions are welcome, but I won't promise I'll implement them :-)
Linus (torvalds@kruuna.helsinki.fi)
PS. Yes - it's free of any minix code, and it has a multi-threaded fs.
It is NOT protable (uses 386 task switching etc), and it probably never
will support anything other than AT-harddisks, as that's
all I have :-(.
```

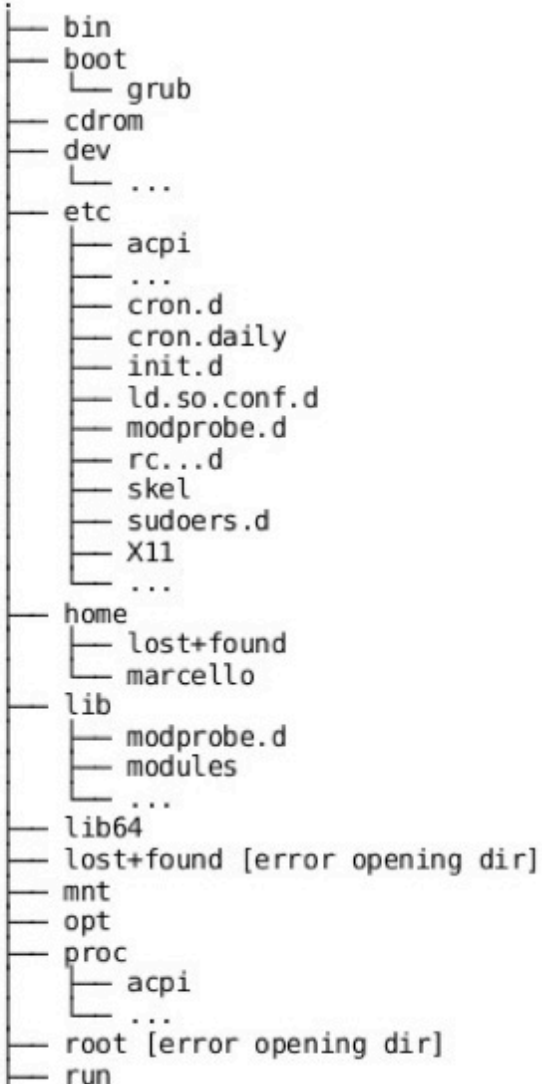
Linux

Come Windows e praticamente tutti i sistemi operativi, anche Linux organizza i files in una struttura ad albero

- la directory *radice*, in cima, è indicata con "/";
- ogni directory (dir) può contenere altre directory o files;
- le sottocartelle si indicano col nome preceduto da "/", */root/sottocartella/sottosottocartella/file.ext*;
- se sulla macchina esiste l'utente *duranti*, la sua "home" sarà in */home/duranti* (o anche *~/duranti*);
- se l'utente *duranti* inserisce il file *LEGGIMI.txt* nella sua "home" allora il percorso (*path*) assoluto del file sarà *~/duranti/LEGGIMI.txt*

se mi trovo nella cartella /home/duranti, si può specificare anche il solo path relativo *./LEGGIMI.txt*
*(*la cartella attuale è identificata da *./,* quella sopra da *../)*

Linux


bin
boot
grub
cdrom
dev
...
etc
acpi
...
cron.d
cron.daily
init.d
ld.so.conf.d
modprobe.d
rc...d
skel
sudoers.d
X11
...
home
lost+found
marcello
lib
modprobe.d
modules
...
lib64
lost+found [error opening dir]
mnt
opt
proc
acpi
...
root [error opening dir]
run

Per gestire le directory (cartelle)

cd	cambia directory
ls	mostra i file e le sottodirectory
mkdir	crea una directory
rmdir	cancella una directory vuota
pwd	stampa a schermo la directory corrente
cd .	non fa nulla
cd ..	passa nella directory superiore

rm –Rf se piena

Per gestire i file (documenti)

touch	crea un file
more e less	visualizzano, un po' alla volta, un file di testo della directory corrente
mkdir	crea un directory
rmdir	cancella un directory vuota
rm	cancella un file
cp	copia uno o più file
mv	sposta uno o più file
grep	trova del testo all'interno di un file

*se il file o la dir è sullo stesso file system (*fs*), *mv* semplicemente lo "rinomina" cambiandogli il path

Per gestire i processi

top	vede i processi attivi e il consumo di CPU
ps	vede i processi dell'utente
kill	uccide un processo

Per ridirigere input e output

$<$ filename	leggi l'input dal file "filename"
$>$ filename	scrivi l'output in "filename" (cancellando tutto il resto del file)
$\gg$ filename	appendi l'output alla fine di "filename"

Linux

- **cd** senza argomenti riporta nella home directory, quella in cui ci si trova dopo essersi collegati; per l'utente Topolino questa è /home/Topolino.
- **cd ..** sposta nella directory superiore;
- **cd dir** sposta nella directory di percorso relativo *dir*;
- **cd /dir** sposta nella directory di percorso assoluto *dir*.

- **rm** cancella un file solo se si ha il permesso di cancellarlo.

- **more e less** devono essere seguiti dal nome del file da visualizzare, che deve essere rigorosamente un file di testo. Esempio: more pippo.dat, less main.c.

- **cp file1 dir1** fa una copia del file1 nella directory dir1.

Linux

- **cp file1 file2** fa una copia di file1 di nome file2 nella stessa directory. Attenzione!! file2 potrebbe già esistere e nessuno vi chiederebbe se volete proprio sovrascriverlo! se copiate più file in una directory mydir e poi vi accorgete che mydir in realtà non esiste, tutti i file saranno stati copiati in un file di nome mydir uno sull'altro: alla fine il file mydir conterrà solo una copia dell'ultimo file copiato; per evitare questo ed altri problemi usare l'opzione cp -i che chiede conferma prima di sovrascrivere.

- **mv file1 mydir** sposta file1 nella directory mydir.
- **mv file1 file2** rinomina file1 file2. Valgono in questo caso i problemi segnalati per cp con l'aggravante che i file vengono anche cancellati dalla posizioe originaria, e quindi se mydir non esiste potreste proprio prederli! Anche qui esiste l'opzione mv -i che è caldamente raccomandata!

Linux

Nei nomi di file * indica una qualunque sequenza di caratteri: quindi ls *.cpp elencherà tutti i file il cui nome finisce per ".cpp". Invece [aAx] indica uno dei caratteri 'a','A' e 'x'. il nome del file [bB]*.txt indica tutti i file che cominciano per 'b' oppure 'B', finiscono per '.txt' e contengono in mezzo qualunque tipo e numero di caratteri. [a-z] indica tutte le lettere minuscole, $[0-9]$ tutte le cifre, e così via. Infine il carattere "?" sostituisce esattamente un carattere.

Domanda: trovo in una mia cartella il file *: è il caso che lo cancelli con "rm *"?

Linux

man Si può sapere tutto su un comando del sistema operativo linux con il comando **man**. Ad esempio **man ls** mostra tutte le opzioni per avere il listato di una cartella e **man grep** mostra le molte possibilità del comando grep.

info Sono un tentativo del progetto GNU di scrivere una documentazione in forma ipertestuale in tempi in cui internet e il linguaggio HTML non esistevano. Sono piuttosto complicate da navigare, ma per fortuna oggi è possibile visualizzarle graficamente. Il modo testuale inizia comunque col comando

info comando

Linux

- **cat file.txt** fa scorrere il file sullo schermo, **cat file1.txt** $>$ **file2.txt** sovrascrive file2.txt col contenuto di file1.txt, **cat file1.txt** $\gg$ **file2.txt** appende il contenuto di file1.txt alla fine di file2.txt;

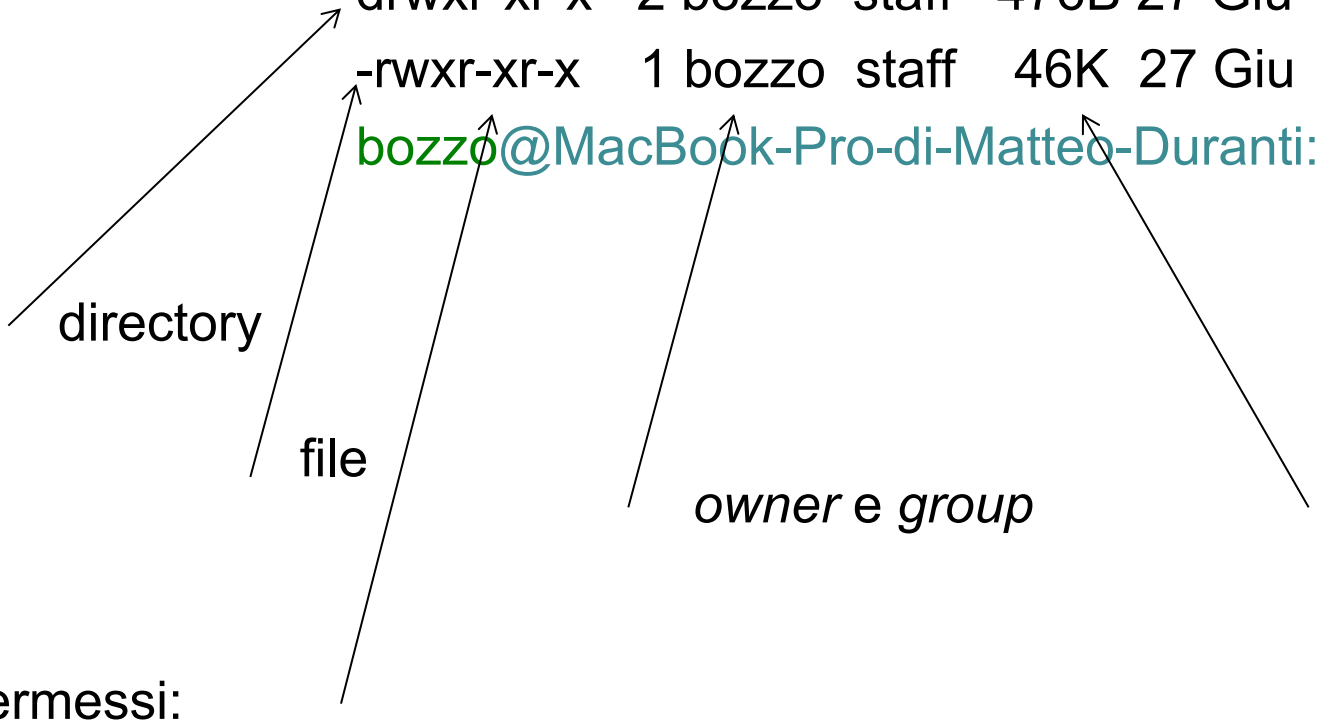
- **date** mostra data e ora, **date +%Y** mostra l'anno a 4 cifre **date +%y** mostra l'anno a 2 cifre, **date +%x** mostra solo la data **date +%X** mostra solo l'ora

- **cal mese anno** mostra il calendario, **cal anno** quello di tutto l'anno;

- **bc** è un piccolo calcolatore. Introduce in una shell, da cui si esce digitando "quit", che permette di fare le operazioni +,-,*,/,sqrt(), ^ (potenza)

Linux (ls)

```
bozzo@MacBook-Pro-di-Matteo-Duranti:DAQ> ls –Flarth
drwxr-xr-x   2 bozzo  staff   476B 27 Giu  2015 SlowControl/
-rwxr-xr-x   1 bozzo  staff    46K  27 Giu  2015 file.dat*
bozzo@MacBook-Pro-di-Matteo-Duranti:DAQ>
```



permessi:

-ogni tripletto si riferisce *u (user), g (group)* o *o (other)*

-all'interno del tripletto *'-'* indica che il rispettivo utente NON ha il permesso, mentre una lettera che ce l'ha: *r (read), w (write)* o *x (execute)*

Linux

- **chmod file** agisce sui permessi dei file che sono lettura (r), scrittura (w) ed esecuzione (x), e possono essere applicati all'utente (u), al gruppo (g) o a tutti gli altri (o). I permessi possono essere aggiunti (+) tolti (-) o assegnati (=). Esiste anche un modo piú compatto per assegnare i permessi usando i numeri;

- **chown** cambia il proprietario di un file: **chown marcello file** assegna file all'utente marcello. L'opzione -R applica ricorsivamente chown se invece di un file agisco su di una directory

- **chgroup** fa lo stesso cambiando gruppo. Si puó anche usare **chown utente:gruppo file** per cambiare le due cose insieme

Linux

- **cut -c 20-30 file.txt** seleziona i caratteri delle colonne da 20 a 30 nel file
- **head -n file.txt** mostra le prime n righe (10 se ometto n)
- **tail -n file.txt** fa lo stesso con le ultime n
- **diff file1.txt file2.txt** mostra le differenza tra due file. Si può anche usare con due cartelle
- **df** o **df -h** mostra l'occupazione di spazio su disco
- **file miofile** mostra che tipo di file è miofile (di test, eseguibile, etc.)

Linux

- **tar** serve a creare un unico file da più file per archiviarli (è acrinmo di tape archive). **tar cvf archivio.tar file1 file2 ...** unisce file1, file2... in un unico file archivio.tar. Questo può poi essere compresso, cosa che si può fare anche con **tar cvfz archivio.tar file1 file2 ...**. Il contenuto dell'archivio si vede poi con **tar tvf (o tzvf) archivio.tar** o espanso nuovamente con **tar xvf (o xzvf) archivio.tar**

- **gzip file / gunzip file.gz** servono a comprimere / decomprimere un file

- **find** serve a trovare file con caratteriste particolari. Ad esempio *find . -name *.jpg* trova tutti i file jpg sotto la cartella corrente, *find ~ -size +1000000* trova tutti i file sotto la cartella home che hanno dimensione maggiore di un megabyte, *find . -mtime +2* trova tutti i file modificati da più di due giorni.

Linux

- **sort** serve ad ordinare le linee di un file di testo
- **uniq** serve a omettere (o riportare) linee ripetute
- **sed** serve a ‘editare’ uno stream (i.e. un file di testo, ma successivamente vedremo che può essere usato anche con il risultato di un altro comando o programma)

```
sed 's/test/example/g' myfile.txt > newfile.txt
```

cerca la parola *test* in *myfile.txt* e rimpiazza ogni sua occorrenza con la parola *example*

- **wc** serve a mostrare quante linee (delimitate da ‘a capo’), parole (delimitate da uno ‘spazio bianco’) e byte contiene uno o più file

Pipe (|)

Comando ‘general purpose’ per “concatenare” processi e comandi

Simile a ">", ma molto più generale.

Utile per ‘chainare’ comandi, programmi, etc…, fra di loro*:*

cat LEGGIMI.txt | *grep “pippo”*

-*cat* ‘printa’ il contenuto del file LEGGIMI.txt

-*grep “pippo”* ‘printa’ solo le righe che contengono la sequenza di caratteri ‘pippo*’*

Se vogliamo ordinare i contenuti di tutti i file di testo (estensione “.txt”) presenti in quella directory, rimuovendo i duplicati (anche con caso differente) e salvando il risultato sul file di testo "result-file”, come possiamo fare?

Pipe (|)

Comando ‘general purpose’ per “concatenare” processi e comandi

Simile a ">", ma molto più generale.

Utile per ‘chainare’ comandi, programmi, etc…, fra di loro*:*

*cat *.txt* | *sort –f* | *uniq –i* > *result-file*

Ordina (case insensitive) i contenuti di tutti i file di testo (estensione “.txt”) presenti in quella directory, rimuovendo i duplicati (case insensitive) e salvando il risultato sul file di testi "result-file”

Foreground/background

- un comando lanciato dal terminale “girerà” in *foreground* (i.e. il terminale rimane “occupato” finchè il comando non ha finito)

- se si vuole far girare in *background* (i.e. il comando continua a girare ma il terminale ci ritorna ad essere utilizzabile) basta aggiungere un *&* alla fine della riga

  rm –Rf /path/to/dir &

- un comando lanciato in *foreground* può essere messo in *background* sospendendolo (CTRL-Z, ci ritorna il terminale) e poi eseguendo il comando *bg*

Linux

- **awk** è un filtro generico in grado di processare e manipolare, con un linguaggio simile al C, file di testo. Può essere usato creando dei veri script oppure in una *pipeline* (|)

  cat /etc/passwd | awk 'BEGIN { FS=":" } ($2 == "") { print $3 " - " $1 }'*

  printa il contenuto di '/etc/passwd' e lo passa ad *awk* che

  • setta il Field Separator (FS) al carattere ":" (invece che lo spazio bianco), all'inizio ('BEGIN { }');

  • fa un "if" sulla seconda "colonna", riga per riga, confrontandola con il carattere "*". Questo agisce da filtro;

  • di quelli "filtrati", printa la prima e la terza "colonna", inframmezzati da " – " (spazio+'-'+spazio)

Variabili

- in generale sono identificate da un *$* all'inizio del nome
- in bash per definire una variabile:

  export PIPPO=5

  export PLUTO="prova"
- posso mostrare il valore con:

  echo $PIPPO

  e comunque utilizzarlo in altri comandi o script

  ls | tail -$PIPPO

  è equivalente a

  ls | tail -5
- variabili "interne":
  - *$PWD il percorso della dir corrente*
  - *$OLDPWD il percorso della dir precedente*
  - *$BASH il percorso della bash stessa*
  - *$HOME il percorso della propria home*
  - *$? exit-status dell'ultimo comando/processo eseguito*
  - *…*

Apici

- una variabile fra doppi apici (*“)* viene vista come un’unica parola (anche se all’interno c’è uno spazio bianco) e in generale previene che caratteri speciali siano re-interpretati:

  $> export PIPPO=3
  $> echo "$PIPPO”
  3

- una variabile fra apici singoli (‘) non viene affatto re-intepretata:

  $> export PIPPO=3
  $> echo '$PIPPO’
  $PIPPO

- *un comando fra apici storti (`) viene eseguito e il risultato (std output) trattato come una variabile (più parole)*

  $> echo `ls`
  JINF_00.conf SlowControl TakeData

Editing file di testo

Principali comandi di Emacs

Se usato dentro XWindow, `emacs` mostra dei menù con comandi selezionabili col mouse. Comunque, esso è completamente gestibile da tastiera. Ecco una tabella che mostra i principali comandi da tastiera di `emacs`. `CTRL` indica il tasto Control, che va tenuto premuto mentre si batte il tasto successivo; `ESC` va invece battuto separatamente; gli argomenti in corsivo devono essere finiti da un `Enter`.

Principali comandi di `emacs`	
Undo	`CTRL-x u` oppure `CTRL-_`
Salva il file	`CTRL-x CTRL-s`
Salva con nome diverso	`CTRL-x CTRL-w` *nome*
Apre un nuovo file	`CTRL-x CTRL-f` *nome*
Inserisce un file	`CTRL-x i` *nome*
Passa ad un altro buffer	`CTRL-x b`
Chiude un buffer	`CTRL-x k`
Divide la finestra in due	`CTRL-x 2`
Passa da una metà all'altra	`CTRL-x o`
Riunifica la finestra	`CTRL-x 1`
Refresh della finestra	`CTRL-l`
Quit da `emacs`	`CTRL-x CTRL-c`
Cursore a fine riga	`CTRL-e`

Editing file di testo

Cursore a inizio riga	CTRL-a
Cursore giù una pagina	CTRL-v
Cursore su una pagina	ESC v
Inizio del buffer	ESC <
Fine del buffer	ESC >
Vai alla linea...	ESC x goto-line *numero*
Cerca testo	CTRL-s *testo*
Sostituisce testo	ESC % *testo1 testo2*
Marca inizio di un blocco	CTRL-SPACE
Marca fine blocco e taglia	CTRL-w
Marca fine blocco e copia	ALT-w
Incolla blocco	CTRL-y
Pagina di aiuto	CTRL-h CTRL-h
Significato di un tasto	CTRL-h k *tasto*
Significato di tutti i tasti	CTRL-h b
Interrompe comandi complessi	CTRL-g
Apre una shell dentro emacs	ESC x shell
Aiuto psicologico	ESC x doctor
Torri di Hanoi	ESC x hanoi

Linux

Esercitazione:

- listare tutti i file presenti nella propria cartella *home* sul file di testo *LISTA.txt*
- listare tutti i file presenti nelle sottodirectory della propria *home* e aggiungerli al file *LISTA.txt*
- ordinare alfabeticamente *LISTA.txt* e scrivere il risultato in *LISTA_SORTED.txt*
- rimuovere i doppioni da *LISTA_SORTED.txt* e scrivere il risultato in *LISTA_SORTED_UNIQED.txt*
- listare tutti i file presenti (anche quelli nascosti!) nella propria cartella *home*, comprensivi di permessi, dimensione, etc…, sul file di testo *LISTA.txt* (sovrascrivere)
- cercare nel file *LISTA.txt* le linee che si riferiscono a directory (aiuto: *grep "^d"*) e scriverli nel file *LISTA_DIR.txt*
- scrivere solamente i permessi, la dimensione del file e il nome del file, di tutti i file (ma non directory) in *LISTA.txt* nel file *LISTA_FILE_STRIPPED.txt*