# Shell Linux & BASH scripting

## Tutorato Sistemi Operativi

Davide Carnemolla

Dipartimento di Matematica e Informatica
Università di Catania

2022/2023

# $ WHOAMI

**Davide Carnemolla**
@Herbrant

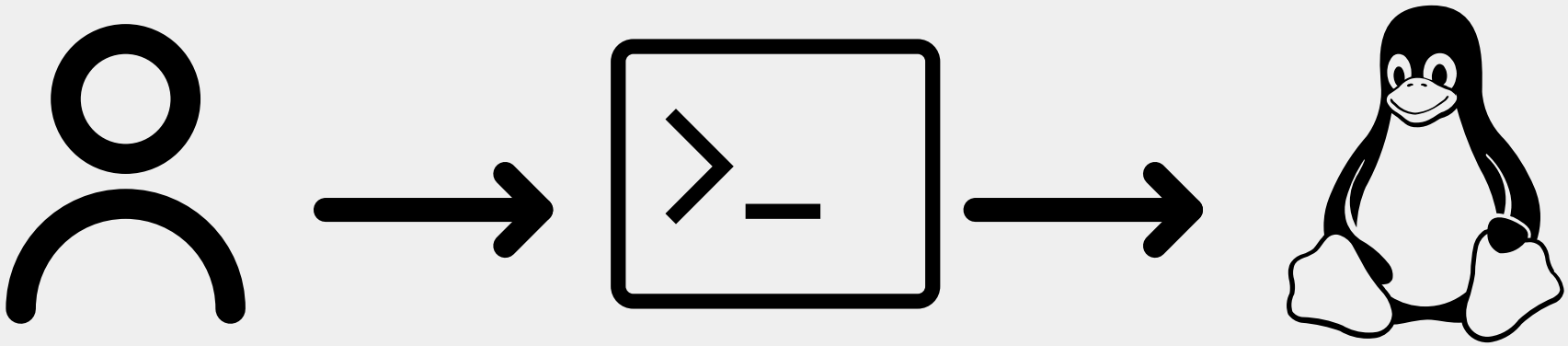
Open Source Enthusiast

ExamBox's father

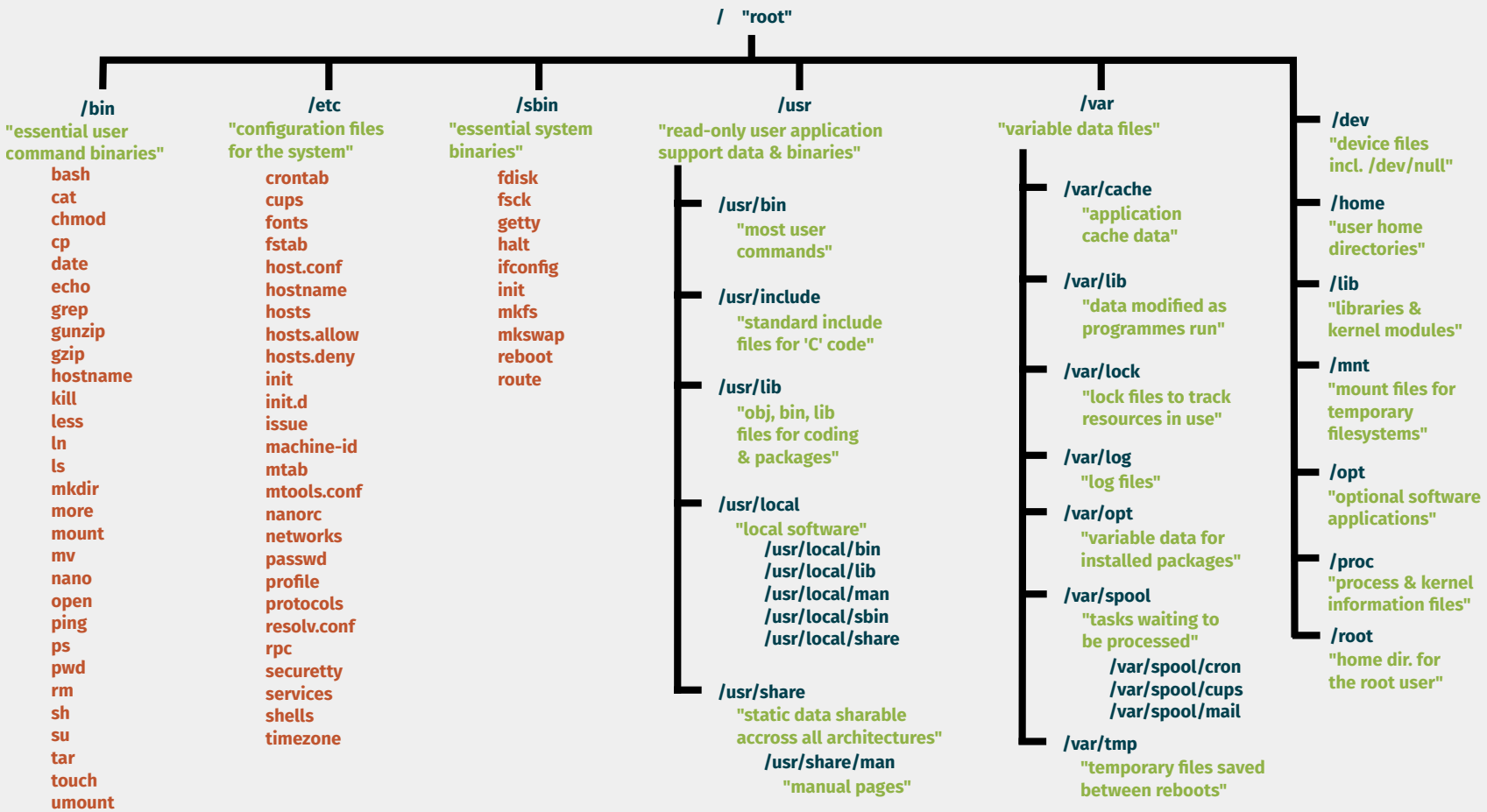
Ricotta lover

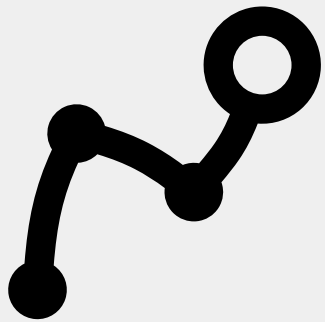
# Shell Linux

# La Shell



# Il filesystem





## Path assoluto

Il **percorso assoluto** di un file è il percorso che va dalla radice del filesystem allo stesso.

## Path relativo

Fissando logicamente una particolare directory (in genere quella corrente) è possibile identificare un file attraverso il **percorso relativo** che va da tale directory ad esso.

## Nota

Il percorso assoluto di un file è il suo percorso relativo rispetto alla root.

## Esempio

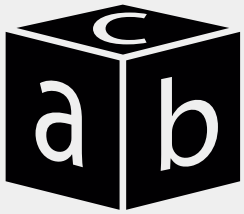
**Directory corrente**: `/home/`
**Path assoluto**: `/home/davide/file.txt`
**Path relativo**: `davide/file.txt`

## Cartelle virtuali

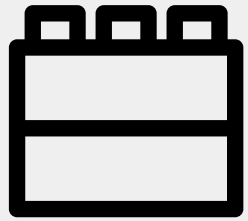
- la cartella `.` indica la cartella stessa
- la cartella `..` indica la cartella genitore (utile per navigare il filesystem)

# Path: file di dispositivo

In ambiente UNIX esistono dei file speciali chiamati file di dispositivo: identificano una particolare periferica del sistema ed attraverso questo è possibile interagire con tale periferica.




**A caratteri**

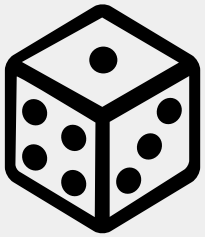


**A blocchi**

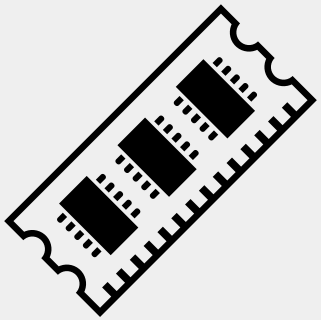
## Esempi

- `/dev/sda,/dev/sdb...`
- `/dev/sda1,/dev/sda2...`
- `/dev/tty1,/dev/tty2...`

# Path: pseudo-devices

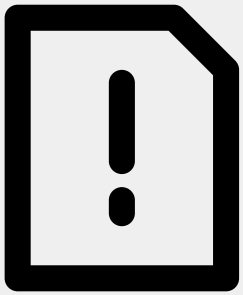


**/dev/random**

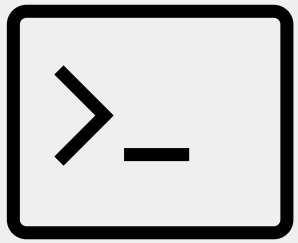


**/dev/shm**

**/dev/null**

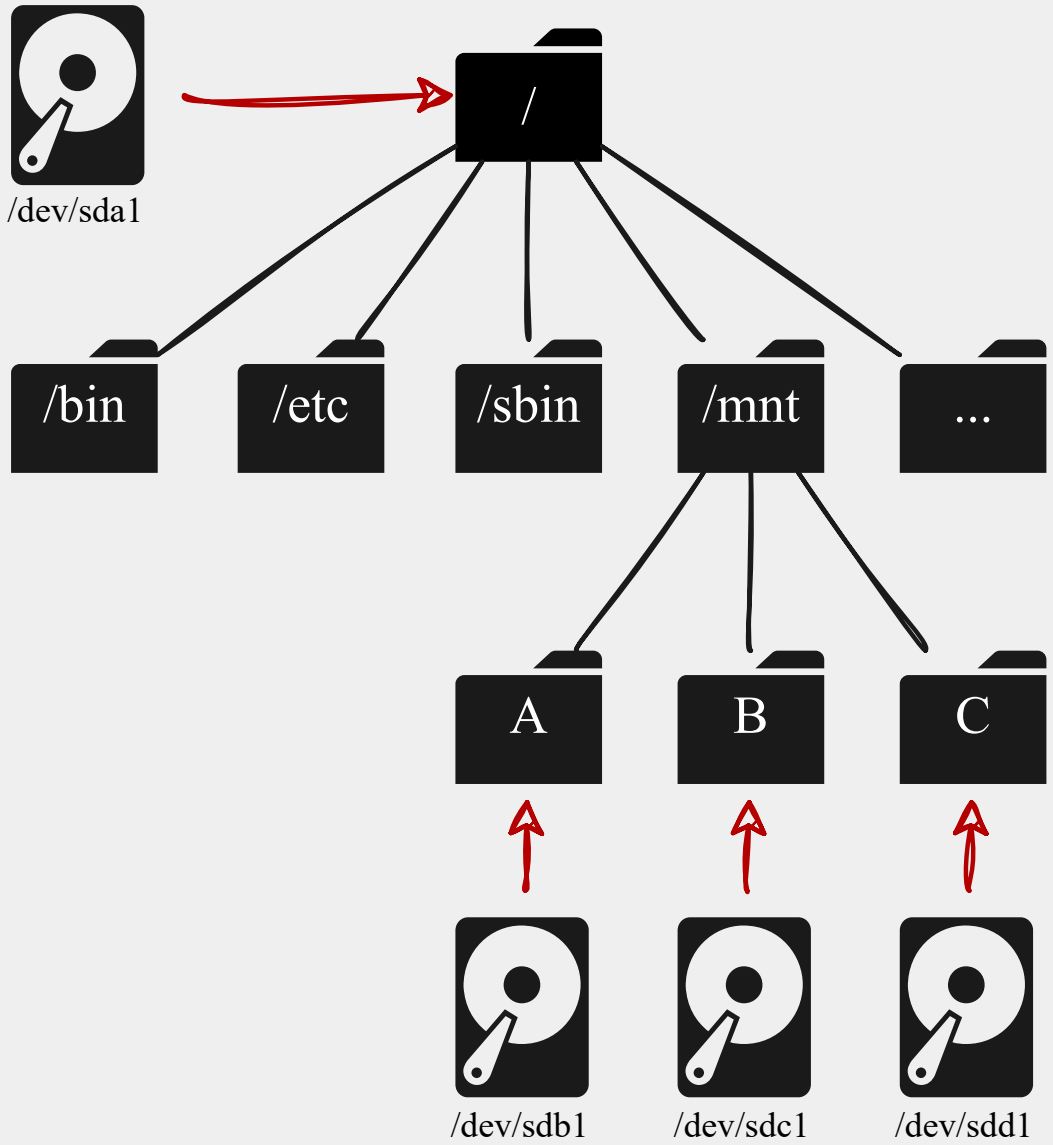


**/dev/full**



**/dev/ttyX**

# Mount: quando voglio più spazio



# Hello Shell

```
$ echo "Hello shell"
```

- **echo** rappresenta il comando
- **"Hello world"** rappresenta un parametro per il comando

## Parametri

Tipicamente un comando richiede dei parametri

**File**

123

**Dati**

• • •

**Opzioni**

# Comandi utili

**CTRL + C**

*“No maria, io esco”*

**CTRL + S**

*“Finisco di mangiare la peperonata e scendo! ”*

**CTRL + Q**

*“Ok ho digerito: possiamo riprendere.”*

*“Non riesco a fare copia e incolla”*

**CTRL+SHIFT+C** **CTRL+SHIFT+V**

# Hello man

*apropos stringa*

*whatis stringa*

*man stringa*

# Warning

La sintassi dei comandi presentati è stata semplificata per facilitare la presentazione

Per maggiori informazioni consultare sempre il manuale (**man**)

# Filesystem: ls

## ls

Sintassi: **`ls [-l] [-a] [-R] [pathname...]`**

- **`-l`**: visualizza informazioni dettagliate
- **`-a`**: visualizza anche i file nascosti
- **`-R`**: visualizza il contenuto delle cartelle ricorsivamente
- **`pathname`**: oggetto del filesystem sul quale visualizzare le informazioni

## Esempio

```
$ ls /home/davide/script.sh
-rwxr--r-- 1 davide davide 967 31 mag 23.05 script.sh
```

# Permessi di accesso

Nei sistemi Unix ogni file possiede dei permessi di accesso.
In principali sono:

- **r**: lettura
- **w**: scrittura
- **x**: esecuzione/attraversamento (directory)

Inoltre, il primo carattere è destinato a dei flag speciali:

- **d**: si tratta di una directory
- **l**: si tratta di un soft link
- **s**: attribuisce al file in esecuzione i privilegi dell'utente cui appartiene (SUID)

## Esempio

```
-rwxr--r-- 1 davide davide 967 31 mag 23.05 script.sh
```

# I METACARATTERI

Per abbreviare il nome di un file da specificare o per specificarne più di uno si possono utilizzare i metacaratteri:

- *****: rappresenta una qualunque stringa di 0 o più caratteri
- **?**: rappresenta un qualsiasi carattere
- **[]**: singolo carattere tra quelli elencati
- **{}**: singola stringa tra quelle elencate

## Esempio

```
$ ls
esempio2.txt esempio3.txt esempio.txt script.sh scheda.pdf

$ ls esempio*.txt
esempio2.txt esempio3.txt esempio.txt

$ ls esempio?.txt
esempio2.txt esempio3.txt esempio.txt

$ ls *.{txt,pdf}
esempio2.txt esempio3.txt esempio.txt scheda.pdf
```

# Filesystem: cd/pwd

## cd

Sintassi: **`cd [pathname]`**

- **pathname**: nuova directory corrente (assoluto o relativo)

Il comando ci permette di navigare all'interno del filesystem cambiando di volta in volta la directory corrente.

## pwd

Sintassi: **`pwd`**
Il comando ci permette di ottenere la *present working directory*, ovvero il path assoluto della directory in cui ci troviamo.

# Filesystem: mkdir/rmdir

## mkdir

Sintassi: **`mkdir [-p] pathname...`**

- **-p**: non restituisce errori se la directory esiste già e crea tutte le directory necessarie per ottenere il path completo
- **pathname**: pathname da creare

Il comando **mkdir** crea le directory specificate mediante i parametri.

## rmdir

Sintassi: **`rmdir [-p] pathname...`**

- **-p**: rimuove tutte le directory presenti nel pathname
- **pathname**: directory da eliminare

Il comando **rmdir** rimuove una directory vuota dal filesystem.

# Filesystem: cp


## cp

Sintassi: **`cp [-R] [-i] source... dest`**

- **-R**: copia ricorsivamente il contenuto di una directory
- **-i**: chiede conferma prima di sovrascrivere i file
- **source**: oggetti da copiare
- **dest**: destinazione in cui copiare gli oggetti

Il comando **cp** copia i file specificati con **source** in **dest**.

# Filesystem: rm


## rm

Sintassi: **`rm [-r] [-i] [-f] pathname...`**

- **-r**: elimina ricorsivamente tutti i file
- **-i**: chiede conferma prima di cancellare ogni file
- **-f**: cancella gli oggetti senza chiedere conferma
- **pathname**: oggetti da eliminare

Il comando **rm** elimina tutti i file specificati con i parametri.

```
rm -rf /
```

# Filesystem: mv

## mv

Sintassi: **`mv source... dest`**

- **source**: file o directory da spostare
- **dest**: file o directory di destinazione

Il comando **mv** sposta il file o directory sorgente nella destinazione specificata.

## mount

Sintassi: **`mount [-t fstype] [-o options] device mountpoint`**

- **`-t fstype`**: permette di specificare il tipo del filesystem da montare (ext2, ext3, ext4, btrfs...)
- **`-o options`**: permette di specificare ulteriori opzioni per il mount
- **`device`**: il dispositivo da montare (di solito una partizione del tipo `/dev/sdaX`)
- **`mountpoint`**: directory in cui montare filesystem

Il comando **`mount`** permette di montare un filesystem all'interno dell'albero principale.

# Utenti nei sistemi Unix

**root**

sudo

**standard user**


robm@homebox ~$ sudo su
Password:
robm is not in the sudoers file.
This incident will be reported.
robm@homebox ~$
HEY — WHO DOES SUDO REPORT THESE "INCIDENTS" TO?
YOU KNOW, I'VE NEVER CHECKED.
NICE
NAUGHTY

## chmod

Sintassi: **`chmod [-R] mode [pathname...]`**

- **-R**: applica i permessi ricorsivamente
- **mode**: nuova maschera dei permessi
- **pathname**: oggetti a cui applicare la nuova maschera

Il comando **chmod** permette di cambiare i permessi dei file.

## mode: sintassi numerica

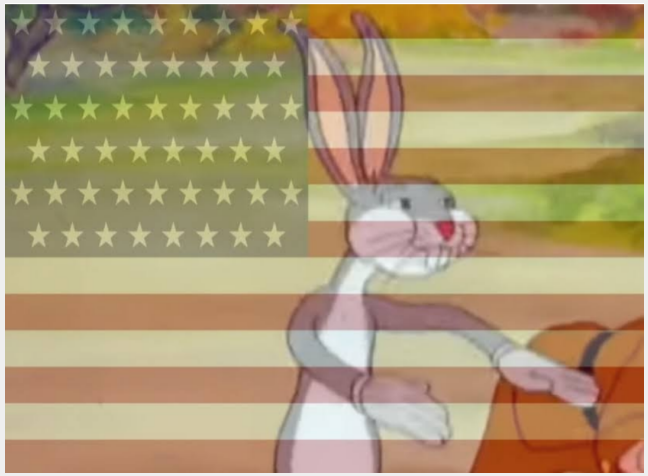
`rw-r-----` → `110 100 000` → `640`
`rwxr-xr-x` → `111 101 101` → `755`

## mode: sintassi simbolica

`rw-r-----` ↔ `u=rw,g=r,o-rwx`
`rw-rw-rw-` + `u+x,o-rw` → `rwxrw----`

```
chmod 777 file.txt
```

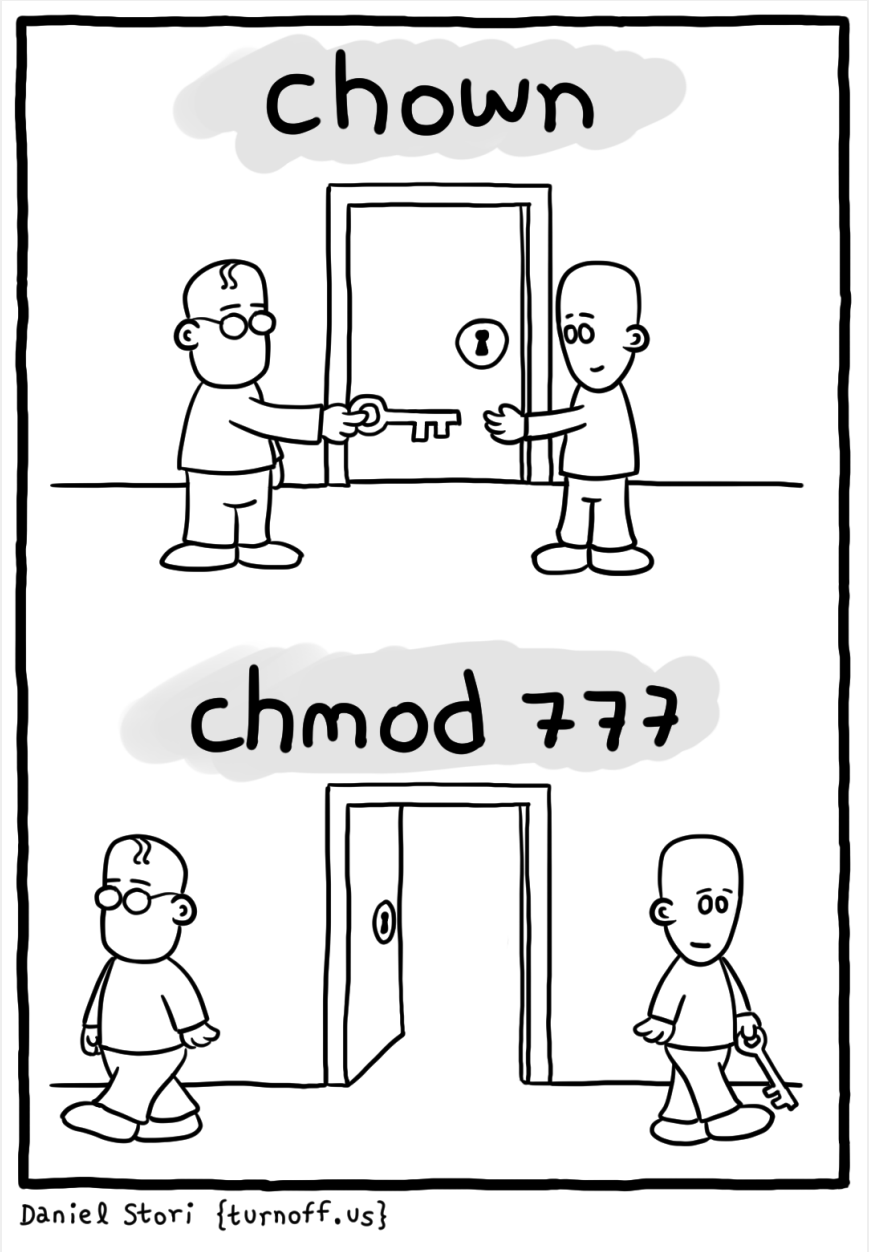
# Filesystem: chown



## chown

Sintassi: **`chown [-R] owner[:group] [pathname...]`**

- **`-R`**: esegue ricorsivamente le modifiche di proprietà
- **`owner`**: il nuovo proprietario
- **`group`**: il nuovo gruppo proprietario
- **`pathname`**: oggetti a cui vogliamo cambiare la proprietà


chown
chmod 777
Daniel Stori {turnoff.us}

# Filesystem: link

I filesystem UNIX permettono di creare dei file “puntatori” ad oggetto del filesystem, questi sono detti **link**.

## Soft link

I **soft link** (o **link simbolici**) sono dei file speciali che contengono al loro interno il pathname per raggiungere il **file target**.
Chiaramente, se viene rimosso il file target, il soft link diventa inconsistente.

## Hard link

Gli **hard link** (o **link fisici**) agiscono a livello del filesystem. In particolare, quando creiamo un hard link creiamo un puntatore all’**inode** presente nel filesystem.
Tale operazione è quindi trasparente a livello applicativo.
Non è possibile, per ovvi motivi, creare hard link in filesystem differenti.

# Filesystem: ln/readlink

## ln

Sintassi: **`ln [-s] target... [linkpathname]`**

- **`-s`**: crea un link simbolico invece che uno fisico
- **`target`**: file o directory a cui il link farà riferimento
- **`linkpathname`**: pathname del link

Il comando **`ln`** consente di creare link tra i file e le directory presenti nel filesystem.

## readlink

Sintassi: **`readlink pathfile...`**

- **`pathfile`**: il path del link simbolico da risolvere

Il comando **readlink** restituisce in output la risoluzione del link simbolico.

# Filesystem: find

## find

Sintassi: **`find [pathname...] [expression]`**

- **`pathname`**: percorso in cui cercare ricorsivamente i file
- **`expression`**: le regole di selezione del file:
  - **`optione`**: modifica il comportamento della ricerca
  - **`condizione`**: condizioni da verificare
  - **`azione`**: specifica cosa deve fare quando trova il file

Ricerca nei pathname i file che soddisfano le espressioni date

## Esempio

```
$ find .  - name ‘*.sh’ - print
./script.sh
./prova.sh
./conta.sh
./cartella/esercizio/eseguimi.sh

$ find /home/davide -name ‘*.bak’ -exec rm

$ find /etc/ -type d -print  /etc
/etc/pacman.d
/etc/pacman.d/gnupg
/etc/pacman.d/gnupg/private-keys-v1.d
/etc/pacman.d/gnupg/openpgp-revocs.d
...
```

# ECHO

## echo

Sintassi **`echo [-n] [-e] [stringa...]`**

- **-n**: non aggiunge l'endline al termine della stringa
- **-e**: permette l'uso di alcuni caratteri speciali
- **`stringa`**: stringa da visualizzare

Il comando **echo** da in output una stringa passata come parametro.


## cat

Sintassi: **`cat [pathname...]`**

- **`pathname`**: file da visualizzare

Il comando **`cat`** permette di mandare allo standard output il contenuto di uno o più file.

# more & less

## more

Sintassi: **`more [pathname...]`**

- **`pathname`**: file da visualizzare

Il comando **`more`** si comporta come **`cat`** con l'eccezione che se l'output è più lungo di una videata di schermo, ad ogni pagina viene fatta una pausa.

## less

Sintassi: **`less [pathname...]`**

- **`pathname`**: file da visualizzare

Il comando **`less`** è una versione più evoluta di **`more`**: non solo permette di fare pause ad ogni pagina, ma permette anche di andare su e giù nell'output. Inoltre è possibile effettuare ricerche interattive all'interno del file.

# Redirezione dell'I/O

Ogni processo ha 3 flussi di dati:

- **standard input**: da cui prende il suo input; in genere corrisponde alla tastiera
- **standard output**: a cui invia il suo output; in genere corrisponde al terminale video
- **standard error**: a cui invia gli eventuali messaggi d'errore; anche qui si usa in genere il terminale

Attraverso l'invocazione da riga di comando è possibile redirezionare talu flussi su altri file.

- **>**: redireziona l'output su un file
- **>>**: redireziona l'output su un file in modalità **append**
- **<**: prende l'input da un file
- **2>**: redireziona lo standard error su un file

# Redirezione dell'I/O: esempi

```
$ ls > output.txt
$ cat output.txt
esempio2.txt esempio3.txt esempio.txt

$ echo Ciao » output.txt
$ cat output.txt
esempio2.txt esempio3.txt esempio.txt
Ciao

$ cat < output.txt
esempio2.txt esempio3.txt esempio.txt
Ciao
$ man comandochenonesiste
Non c'è il manuale per comandochenonesiste

$ man comandochenonesiste 2> /dev/null
```

## grep

Sintassi **`grep [-i] [-l] [-v] [-w] [pattern] [filename]`**

- **`-i`**: ignora le differenze tra maiuscole e minuscole
- **`-l`**: fornisce la lista dei file che contengono il **`pattern`**
- **`-v`**: stampa le linee che **non** contengono il **`pattern`**
- **`-w`**: vengono restituite le linee che contengono il **`pattern`** come parola completa
- **`pattern`**: espressione da ricercare
- **`filename`**: file da analizzare

Cerca all'interno delle righe dei file specificato le righe che contengono (o meno, a secondo delle opzioni) il pattern specificato. Il pattern può essere una semplice stringa o una regular expression.

# Espressioni regolari

Attraverso le **espressioni regolari** è possibile specificare dei *pattern* più complessi della semplice stringa contenuta.

| **metacarattere** | **significato** |
|---|---|
| `^` | inizio della linea |
| `$` | fine della linea |
| `.` | un singolo carattere qualsiasi |
| `[str]` | un qualunque carattere in `str` |
| `[^str]` | un qualunque carattere **non** in `str` |
| `[a-z]` | un qualunque carattere tra a e z |
| `\` | inibisce l'interpretazione del carattere |
| `*` | 0 o più ripetizioni dell'elemento precedente |
| `+` | 1 o più ripetizioni dell'elemento precedente |
| `?` | 0 o una ripetizione dell'elemento precedente |

# GREP: ESEMPI

- **`grep -F rossi /etc/passwd`**
  fornisce in output le linee del file che contengono la stringa **rossi**
- **`grep -G -v '[agt]+' relazione.txt`**
  fornisce in output le linee del file che non contengono scritte composte dai caratteri **a**, **g**, **t**
- **`grep -w print *.c`**
  fornisce in output le linee di tutti i file con estensione **.c** che contengono la parola **print**
- **`grep -G '[a-c]+z'`** doc.txt
  fornisce in output le linee del file che contengono una stringa che ha un prefisso di lunghezza non nulla, costituito solo da lettere **a**, **b**, **c** seguito da una **z**

# Pipeline

Due o più comandi possono essere messi in cascata collegando l'output del precedente con l'input del successivo. La sintassi è la seguente:

**`comando1 | comando2 | ... | comando`*n***

I comandi vengono mandati in esecuzione contemporaneamente: ciascun processo aspetta che arrivi man mano l'output del precedente.

## Esempio

```
ls /usr/bin | more
```

## WC

Sintassi: **`wc [-c] [-w] [-l] [pathname...]`**

- **`-c,-w,-l`**: conteggia, rispettivamente, i caratteri/le parole (separate da spazi)/le righe
- **`pathname`**: file da analizzare

Il comando **`wc`** effettua l'analisi del suo standard input (se non vengono passati parametri) o dei file passati conteggiando il numero di byte, parole e/o righe. Se non si specifica una opzione particolare vengono riportati tutti e tre i conteggi.

## sort

Sintassi: **`sort [-n] [-r] [-o file] [-t s] [-k s1[,s2]] [pathname]`**

- **`-n`**: considera numerica la chiave di ordinamento
- **`-r`**: ordina in modo non crescente
- **`-o file`**: invia l'output su un file
- **`-t s`**: usa **`s`** come separatore
- **`-k s1,s2`**: usa i campi da posizione **`s1`** a **`s2`** per l'ordinamento
- **`pathname`**: file da ordinare

Il comando **`sort`** ordina trattando ogni linea del suo input come una collezione di campi separati da delimitatori. L'ordinamento di default avviene in base al primo campo ed è alfabetico.

# Head & Tail

## head

Sintassi: **`head [-c q] [-n q] [pathname...]`**

- **`-c q`**: mostra solo i primi **q** byte dell'input
- **`-n q`**: mostra solo le prime **q** righe dell'input

Il comando **head** mostra di default le 10 righe del suo input.

## tail

Sintassi: **`tail [-c q] [-n q] [pathname]`**
Il comando **tail** si comporta come **head** ma a partire dalla fine dell'input.

## Esempio

```
cat /etc/passwd | tail -n 2 | head -n 1
```

# Tar

Il comando **`tar`** ci permette di aggregare file e/o cartelle in un archivio (con estensione .tar).

Opzionalmente, è possibile comprimere gli archivi facendoli passare per un filtro di compressione (**bzip, bzip2, xz**) in modo esplicito (usando una pipe) oppure in modo implicito (utilizzando le opzioni **-z**,**-j** o **-J**).

# Tar: sintassi

## tar

Sintassi: **`tar [-c|-x|-t] [-z|-j|-J] [-v] [-f archive] [pathname]`**

- **`-c`**: crea un archivio
- **`-x`**: estrae un archivio
- **`-t`**: elenca il contenuto di un archivio
- **`-v`**: mostra il progresso (modalità **verbose**)
- **`-z/-j/-J`**: comprime l'archivio con **gzip**/**bzip2**/**xz**
- **`-f archive`**: specifica l'archivio
- **`pathname`**: file e/o directory da comprimere

# Tar: esempi

```
$ tar -c -v -f prova.tar *.tex *.pdf images/
slides.tex
slides.pdf
images/
images/penguin.pdf
images/penguin2.pdf
...

$ tar x -f prova.tar
$ tar cjf prova2.tar.bz2 images/ *.pdf

$ bzcat prova2.tar.bz2 | tar tv
drwxr-xr-x davide/davide 0 2023-06-04 10:07 images/
-rw-r--r-- davide/davide 2336 2023-03-28 17:42 images/penguin.pdf
-rw-r--r-- davide/davide 1886 2023-03-28 17:44 images/penguin2.pdf


$ tar c images/ *.pdf | gzip > prova3.tar.gz
```

# Alias

## alias

Sintassi: **`alias [name[=value]]`**
Il comando **alias** permette di associare a nomi propri sequenze arbitrarie di comandi e opzioni. Inoltre,

- **alias** (senza parametri): restituisce la lista degli alias attualmente attivi
- **alias name**: restituisce l'associazione attuale per **name**
- **unalias name**: rimuove l'alias **name**

## Esempio

```
$ alias ll='ls -l'
$ ll /
lrwxrwxrwx 1 root root 7 31 gen 21.51 bin -> usr/bin
drwxr-xr-x 1 root root 180 31 mag 10.56 boot
drwxr-xr-x 21 root root 4,1K 4 giu 08.04 dev
...
```

# Modalità di esecuzione

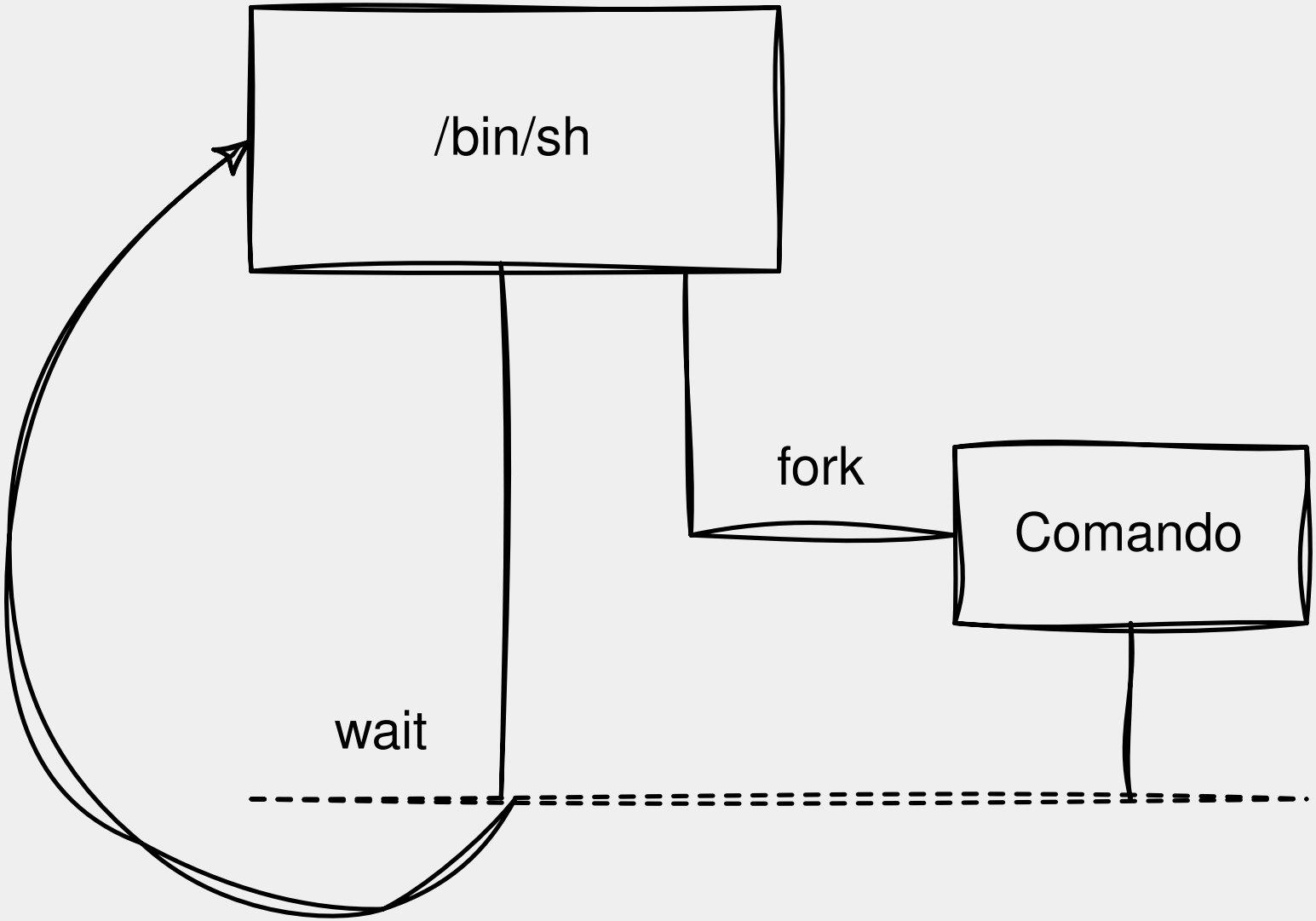
Esistono varie modalità di esecuzione dei comandi sulla shell.
La più semplice consiste nell'invocazione di un singolo comando.
Ogni comando restituisce un **exit status** che rappresenta l'esito dell'esecuzione del comando stesso.

L'**exit status** è un intero nel range $[0, 255]$.
Questo è posto a:

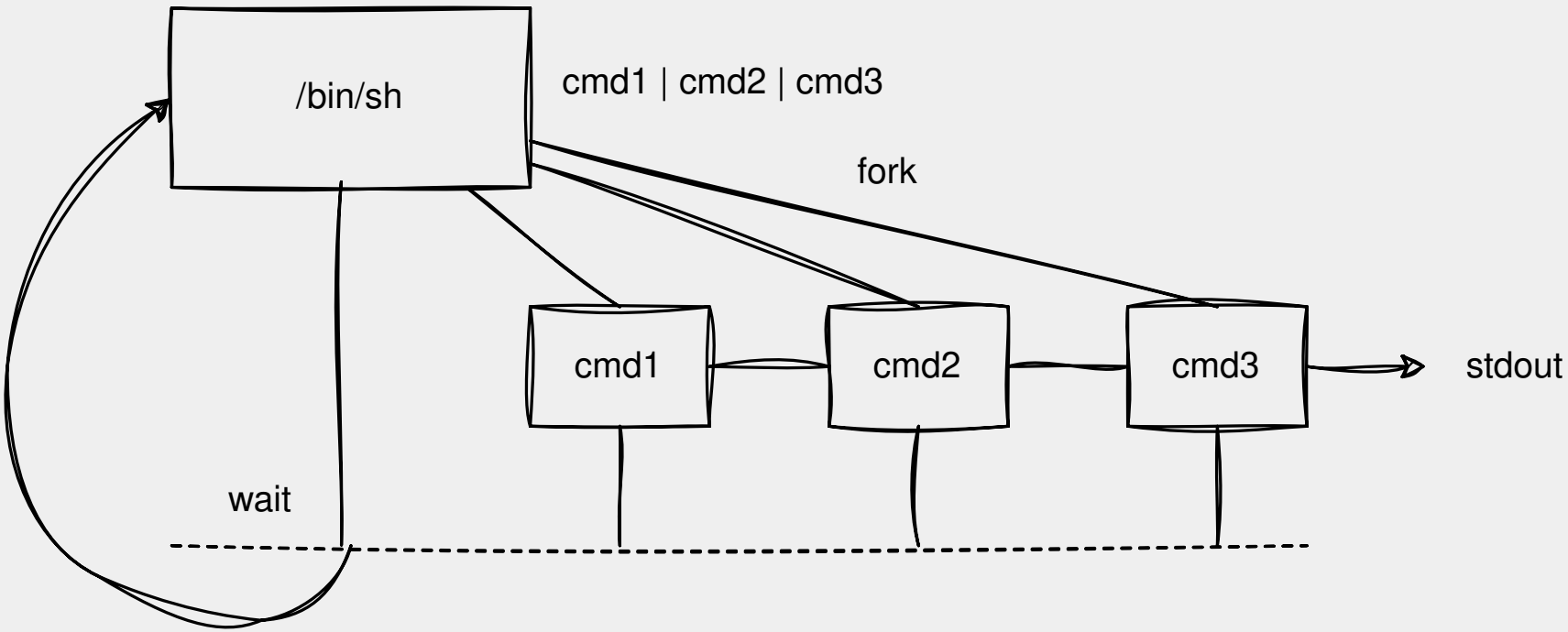
- **0**: se l'esecuzione è riuscita con successivo
- **> 0**: se l'esecuzione è fallita

I valori nel range $[1, 255]$ sono utili per specificare all'utente il tipo di errore riportato durante l'esecuzione.

# Simple Command Execution



# Pipeline



La lista di comandi permette di raggruppare una sequenza di comandi. La sintassi per l'invocazione è la seguente

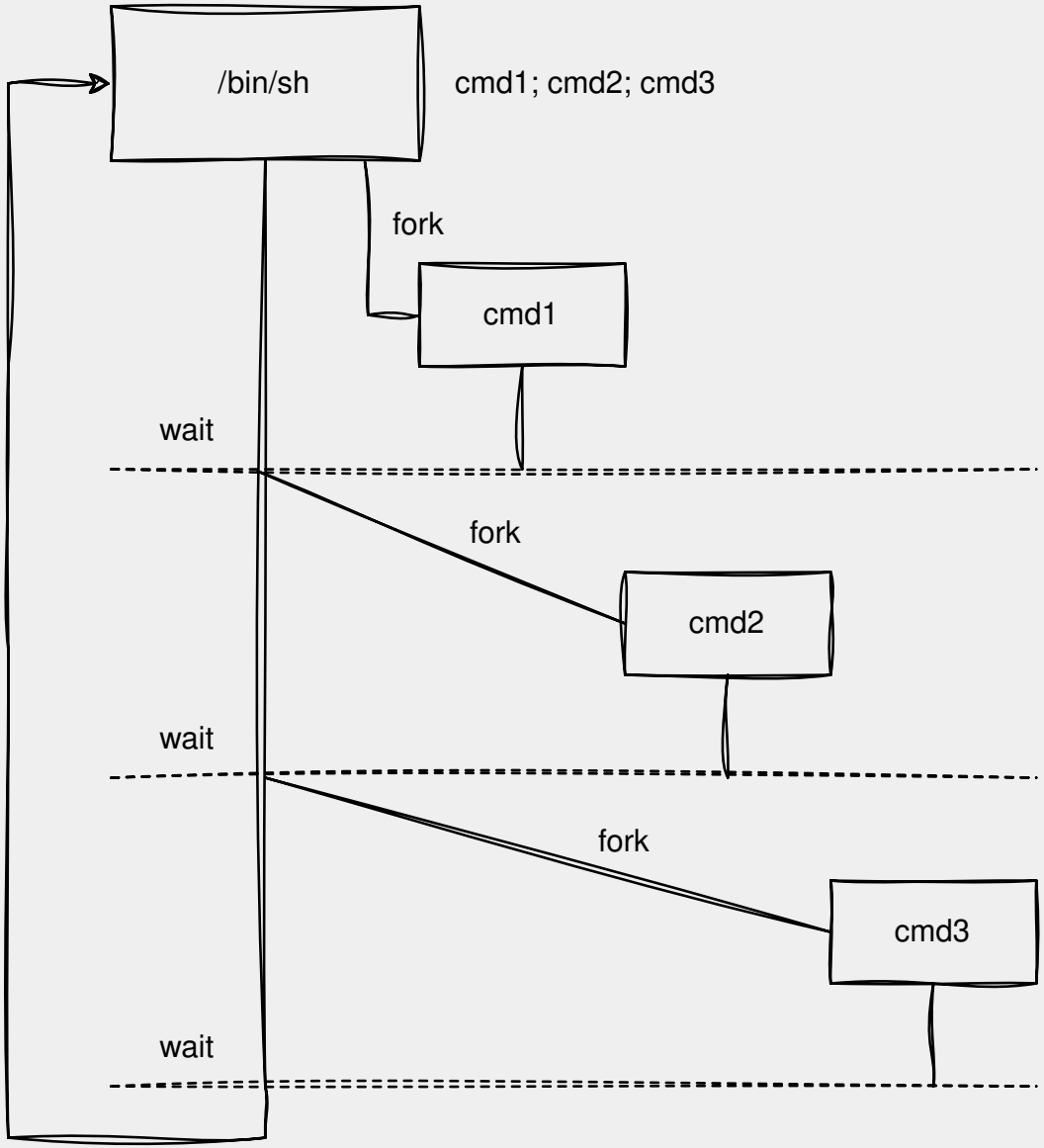
**`comando1 [; comando2...]`**

L'**exit status** della sequenza è uguale a quello dell'ultimo comando presente nella lista.

## Esempio

```
$ echo -n "Via "; echo -n "del "; echo "campo"
Via del campo
```

# List of command



# List of command

Nelle sequenze di comandi è possibile utilizzare gli operatori condizionali **&&** e **||**. La semantica è la seguente:

- **`c1 && c2`**: `c2` viene eseguito se e solo se l'exit status di `c1` è 0.
- **`c1 || c2`**: `c2` viene eseguito se e solo se l'exit status di `c1` è diverso da 0.

L'exit status di una lista condizionata è uguale all'exit status dell'ultimo comando eseguito.

## Esempio

```
$ cat fileinesistente && echo fatto
cat:  fileinesistente:  File o directory non esistente

$ cat fileinesistente || echo errore
cat:  fileinesistente:  File o directory non esistente
errore
```

Un comando può essere eseguito in **background** usando la sintassi

```
comando &
```

Inoltre, un processo in **foreground** può essere mandato in background interattivamente attraverso la combinazione di tasti **CTRL + Z**. In questo caso però il processo sospeso.

Questo può essere riportato in foreground utilizzando il comando `fg`.

# Controllo dei *job*

La shell associa ad ogni comando un **job**. Ogni job viene identificato univocamente da un numero, detto **jobnumber**. Proprio per questo, quando un comando viene eseguito in modo asincrono, la shell restituisce il seguente output

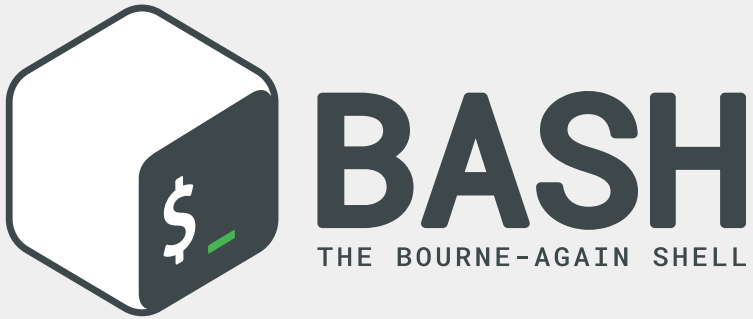
```
[jobnumber] PID
```

Per controllare i job è possibile utilizzare i seguenti comandi:

- **jobs**: visualizza i job attivi e il loro stato
- **bg**: manda in background un job
- **fg**: porta in foreground un job
- **kill**: invia un segnale ad un job

# BASH

# BASH: INTRODUZIONE




**BASH** rappresenta l'evoluzione della Bourne shell (*sh*).

BASH è sia un interprete di comandi che un linguaggio di scripting, infatti è possibile utilizzare le utility che abbiamo visto fino ad ora con i costrutti tipici della programmazione.

BASH è la shell interattiva di default sulla maggior partire delle distribuzioni GNU/Linux e su Mac.

# Script

Uno **script** è un insieme strutturato di comandi shell con strutture di controllo tipiche della programmazione imperativa.

## Esempio di script

```
#!/bin/bash

echo "Hello World"
```

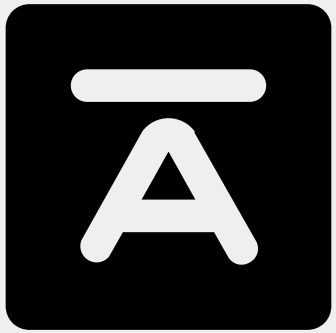
## Esecuzione

Uno script può essere eseguito con la sintassi

**`bash nome-script.sh`**

Alternativamente, se questo possiede il permesso di esecuzione può essere eseguito direttamente con **`./nome-script.sh`**. In questo caso sarà il sistema operativo a passare il file all'interprete correto, in base all'intestazione presente nel file.

# Variabili



All'interno di uno script è possibile dichiarare delle variabili con la seguente sintassi

```
var_name=value
```

È possibile poi accedere al valore di una variabile utilizzando il metacarattere **$** seguito dal nome della variabile:

```
$var_name
```

Di default le variabili dichiarate hanno *scope globale*.

# Variabili built-in

- **$#**: il numero di argomenti passati da command-line
- **$i**: *i*-esimo argomento passato da command-line
- **$***: lista di tutti gli argomenti passati da command-line (separati da $IFS)
- **$@**: lista di tutti gli argomenti racchiusi da doppi apici
- **$?**: exit status dell'ultimo comando eseguito
- **$!**: process id dell'ultimo comando eseguito in background

# Command substitution

È possibile assegnare l'output di un comando con il comando stesso con la seguente sintassi

**$(comando)**

Risulta molto utile per inizializzare le variabili.

```
$ ls | wc -w
15

$ PAROLE=$(ls | wc -w)

$ echo parole conteggiate:  $PAROLE
parole conteggiate:  15
```

# Quoting

Il meccanismo del **quoting** serve ad eliminare il metasignificato ad alcuni caratteri. Questo può essere di tre tipi:

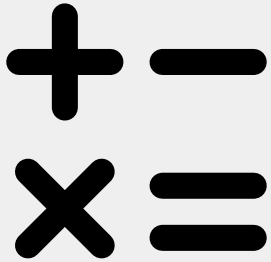
- **** (*backslash*): elimina il metasignificato del carattere seguente
- ‘ ’ (*single quote*): elimina il metasignificato da tutti i caratteri contenuti al suo interno
- “ ” (*double quote*): elimina il metasignificato da tutti i caratteri contenuti al suo interno ad eccezione di **$**, ‘ e ****.

## Esempi

```
$ echo $PATH
/usr/local/bin:/usr/bin:/usr/local/sbin...
$ echo \$PATH
$PATH

$ echo "Il mio nome è $USER e ho 5$.
Il mio nome è davide e ho 5$.
```

# Espressioni aritmetiche



La valutazioni di espressioni aritmetiche con numeri interi si può ottenere tramite la seguente sintassi

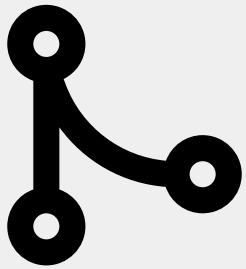
```
((a=3+4/2))
```

La variabile *a* conterrà il risultato dell'espressione.

**Nota**

BASH non permette l'esecuzione di operazioni in virgola mobile, nel caso in cui fosse necessario è possibile invocare applicativi come *bc*, *calc* o *python*.

# Condizioni



In BASH è possibile esprimere condizioni attraverso le parentesi quadre:

```
[ condizione ]
```

Tali condizioni possono essere concatenate usando **`&&`** e **`||`**:

```
[ cond1 ] && [ cond2 ]
```

**Nota**

In realtà, la sintassi **`[ condizione ]`** rappresenta una forma compatta per l'esecuzione del comando *test* il cui *exit status* è posto a 0 se l'espressione è vera, 1 altrimenti.

# Condizioni: operatori binari

| Op. aritmetici | Op. stringhe | Significato |
|---|---|---|
| `-eq` | `=` | uguaglianza |
| `-neq` | `!=` | disuguaglianza |
| `-lt` | `\<` | minore |
| `-le` | | minore o uguale |
| `-gt` | `\>` | maggiore |
| `-ge` | | maggiore o uguale |
| | `-z` | stringa vuota |
| | `-n` | stringa non vuota |

# Condizioni: operatori su file

| Operatore | Significato |
|---|---|
| `-e` | Il file esiste |
| `-f` | Il file esiste ed è *regolare* |
| `-d` | Il file è una *directory* |
| `-h/-L` | Il file è un *soft link* |
| `-O` | Il file è di tua proprietà |
| `-s` | Il file è non vuoto |

## Operatore NOT

In generale è possibile negare una condizione anteponendo l'operatore **!**, ad esempio:

```
!  -e file
```

restituisce *true* se il file non esiste, *false* altrimenti.

# Costrutto *if*

```
#!/bin/bash

read -p "Inserisci un numero: " n

if [ $n -gt 10 ]
then
    echo "Il numero è più grande di 10"
elif [ $n -lt 10 ]
then
    echo "Il numero è più piccolo di 10"
else
    echo "Il numero è uguale a 10"
fi
```

# Costrutto *if* (versione compatta)

```bash
#!/bin/bash

read -p "Inserisci un numero: " n

if [ $n -gt 10 ]; then
    echo "Il numero è più grande di 10"
elif [ $n -lt 10 ]; then
    echo "Il numero è più piccolo di 10"
else
    echo "Il numero è uguale a 10"
fi
```

# Costrutto *while*

```bash
#!/bin/bash

i=0

while [ $i -lt 10 ]
do
    echo -n "$i "

    ((i++)) # oppure i=$((i+1))
done

echo ""
```

# Costrutto *for*

```
#!/bin/bash

for w in frodo gandalf pipino; do
    echo $w
done

for i in {0..10}; do
    echo -n "$i "
done

echo ""

min=0
step=2
max=10

for i in $(seq $min $step $max); do
    echo -n "$i "
done

echo ""
```

# Costrutto: *switch*

```bash
#!/bin/bash

read -p "Scegli tra (1) Frodo (2) Gandalf (3) Pipino: " scelta

case $scelta in
    "1"|"Frodo")
        echo "Hai scelto Frodo"
        ;;
    "2"|"Gandalf")
        echo "Hai scelto Gandalf"
        ;;
    "3"|"Pipino")
        echo "Hai scelto Pipino"
        ;;
    *)
        echo "Personaggio non riconosciuto."
        ;;
esac
```

# Array

```
#!/bin/bash

names=(Frodo Gandalf Pipino)

echo ${names[0]}
echo ${names[1]}
echo ${names[2]}

declare -a names2
names[0]=Frodo
names[1]=Gandalf
names[2]=Pipino

echo ${names[@]}
```

# Hello Function

```
#!/bin/bash

function hello() {
    [ $# -lt 1 ] && return 1
    [ -z "$1" ] && return 2
    local name=$1

    echo "Hello $name"
    return 0
}

hello function
echo "exit status: $?"

result=$(hello function)
echo $result
```

# Subshell

Una **subshell** è un processo figlio lanciato dalla *shell* (o da uno script).
Le subshell permettono di parallelizzare gli script, esegundo sotto-task simultaneamente.

## subshell-test.sh

```
#!/bin/bash
(
# Inside parentheses, and therefore a subshell . . .
while [ 1 ]; do
  echo "Subshell running . . ."
done
)

#  Script will run forever,
#+ or at least until terminated by a Ctl-C.
exit $?  # End of script (but will never get here).
```

# Restricted shell

Eseguire uno script o una porzione dello script in *restricted mode* permette di limitare i privilegi dello script al fine di minimizzare i possibili danni dovuti all'esecuzione dello stesso.

In particolare, uno script eseguito in questa modalità **non** può:

- Usare il comando *cd* per cambiare la working directory
- Modificare il valore delle variabili d'ambiente (*$PATH*, *$SHELL*, *$ENV*, ...)
- Effettuare redirezione dell'output
- Invocare *exec*

# Restricted shell: esempio

```
#!/bin/bash

echo "Changing directory."
cd /usr/local
echo "Now in $(pwd)"
echo "Coming back home."
cd
echo "Now in $(pwd)"

# Everything up to here in normal, unrestricted mode.

set -r
# set --restricted    has same effect.
echo "==> Now in restricted mode. <=="

echo "Attempting directory change in restricted mode."
cd ..
echo "Still in $(pwd)"
```

# Get your hands dirty!

# Esercizio 1

Scrivere uno script che prende in input *n* file di testo (*pathname*) e crea un file di testo di nome *merged.txt* che contiene l'unione di tutti i file di testo.

# Esercizio 2

Scrivere uno script che, presi in input il pathname di una directory contenente file di testo e una stringa *s*, restituisca in output il numero di righe contenenti la parola *s* all'interno dei file di testo.

## Tip

Un file di testo può essere letto riga per riga utilizzando la seguente sintassi

```
while read line; do
    echo "$line"
done < file.txt
```