Uso basilare di Shell Linux

Obiettivi

- Insegnare le basi della shell di Linux e i comandi principali
- Concetti fondamentali per eseguire programmi da shell saranno utilizzati anche in sede d'esame

Cos'è la shell?

Permette l'interazione tra l'utente e il sistema operativo.

- GUI (Graphic User Interface) - interfaccia grafica
- CLI (Command Line Interface) - interfaccia testuale (riga di comando)

In alcuni sistemi operativi, ad es. Windows, l'interfaccia grafica è una **componente integrata**.

In alcuni sistemi operativi, ad es. Linux, l'interfaccia grafica è una **componente opzionale** (e ce ne sono diverse).

- KDE
- GNOME
- XFCE
- ...

L'interfaccia testuale è l'unica disponibile per alcuni programmi

Shell Linux

In ambiente Linux, con **shell** si indica la CLI usata, mentre si usa **Desktop Environment** per indicare la GUI.

La shell più comune in ambiente Linux si chiama **Bash** (ma ne esistono molte altre).

- sh
- zsh
- csh

Bash fornisce accesso a programmi attraverso la CLI (incluso comandi basilari per la gestione del filesystem e go tools)

Include un linguaggio di programmazione "semplificato" - per automatizzare operazioni sul OS, ma non per fare codice efficiente, veloce, portabile

Shell - Come funziona?

La shell tipicamente mostra un *messaggio* (**prompt**) seguito da un cursore che indica dove è possibile inserire un comando.

Il prompt può essere un semplice simbolo come $, oppure può mostrare informazioni aggiuntive, come ad esempio il nome dell'utente connesso e il nome del PC.

Chiameremo il testo inserito per invocare un comando: **riga di comando**.

Negli esempi useremo $ per indicare il prompt, segnalando che ciò che segue è la riga di comando.

Perché usare la shell?

La GUI permette una interazione più semplice e immediata rispetto alla CLI. Perché dovrei utilizzare la CLI?

Lista (non esaustiva) dei possibili motivi per cui utilizzare la shell:

- mancanza di risorse per eseguire una GUI;
- ambiente in cui la GUI non è necessaria;
- possibilità di scrivere una sequenza di comandi all'interno di un singolo file (*script*) per eseguirli ripetutamente e in modo automatico;
- alcune operazioni risultano essere più complesse (o impossibili) se fatte da GUI.

Struttura di un comando

Una riga di comando in bash (e la maggior parte di shell) è composta da:

`nome_comando [argomenti]`

Gli argomenti sono input inseriti da riga di comando

La loro interpretazione è definita dallo stesso programma

In genere la semantica in ambiente linux è la seguente:

- opzioni: iniziano per -(carattere) (es `-v`) o --(parola) (es: `--verbose`)
- parametri: seguono opzioni e ne definiscono il valore (es: `-f input.txt` o `--file=input.txt`)
- sottocomandi: eseguono una specifica funzionalità del comando (es: go build file_esempio.go)

Completamento automatico comandi

Spesso non è necessario scrivere per esteso il nome di un file ma basta

1. iniziare a scriverne il nome
2. premere il tasto di tabulazione

- Se i caratteri scritti individuano uno e un solo file nella directory corrente, il suo nome viene automaticamente completato dalla shell.
- Altrimenti premendo una seconda volta il tasto di tabulazione si otterrà un elenco dei file compatibili con i caratteri specificati.

Il completamento automatico funziona anche con i nomi di comandi della shell.

Storico dei comandi

Premendo i tasti *freccia su* e *freccia giù* è possibile scorrere lo storico dei comandi utilizzati nella shell.

File system

Il file system è la componente del sistema operativo preposta alla gestione delle informazioni memorizzate permanentemente, che risiedono tipicamente su periferiche di memorizzazione (disco, chiavette di memoria, . . .).

Le componenti principali di un file system sono:

- i file: memorizzano un serie di informazioni aventi unità logica, ad esempio un file audio, un'immagine, un'applicazione. . .
- le directory (o cartella, o folder): contenitori che possono includere al suo interno file o altre directory.

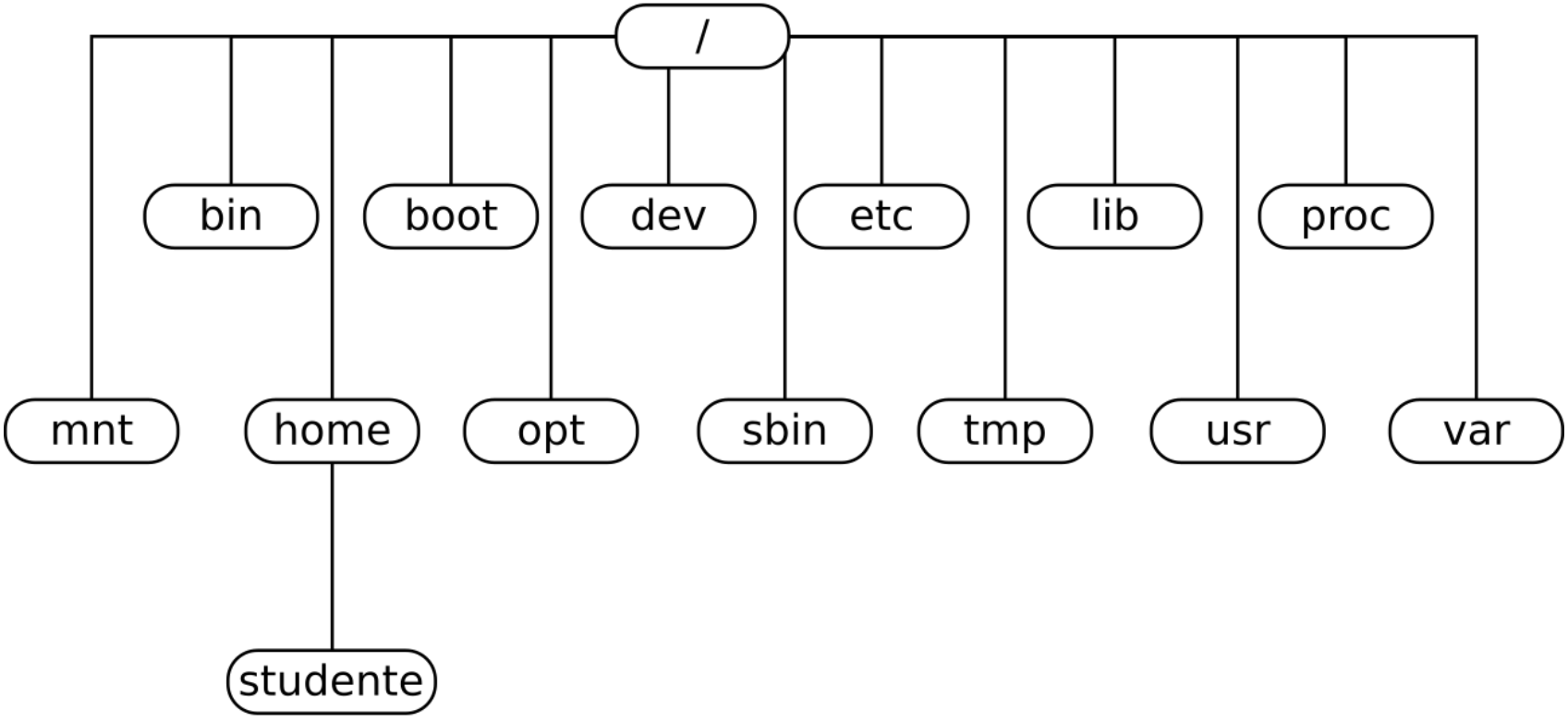
In linux anche l'interazione con le periferiche avviene attraverso file!

Struttura del file system

Il file system è quindi una struttura gerarchica (ad albero) nella quale:

- esiste una directory principale (detta radice, o *root*) cui tutta la struttura fa capo;
- le altre directory rappresentano nodi intermedi dell'albero;
- i file sono le foglie dell'albero.

Struttura ad albero - Esempio



Path assoluti

Ogni file/directory all'interno del file system è individuato/a in base alla sua posizione nell'albero, cioè al percorso (**path**) che si deve percorrere per raggiungerlo/a partendo dalla radice (path **assoluto**).

Il path assoluto che porta ad un file/directory parte dalla root directory (/)

Path relativi

Per accedere a file o directory si possono utilizzare anche path **relativi**: che portano ad un file/directory partendo dalla directory nella quale ci si trova.

Per questo esistono due *directory* speciali:

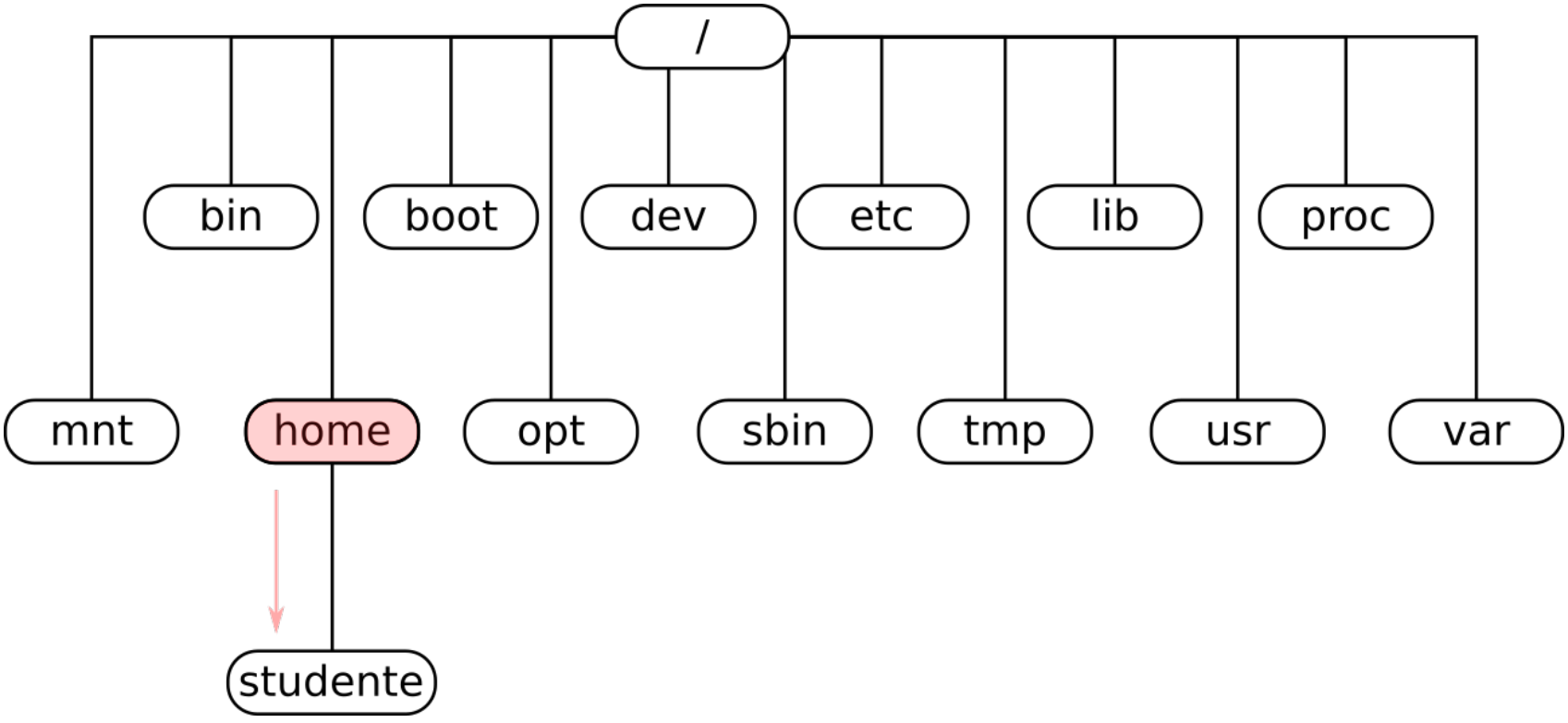
- `.` che indica la directory corrente (in genere omesso);
- `..` che indica la directory `parent` che contiene la directory corrente.

Comandi per la navigazione delle directory

Apriamo una shell e proviamo i seguenti comandi:

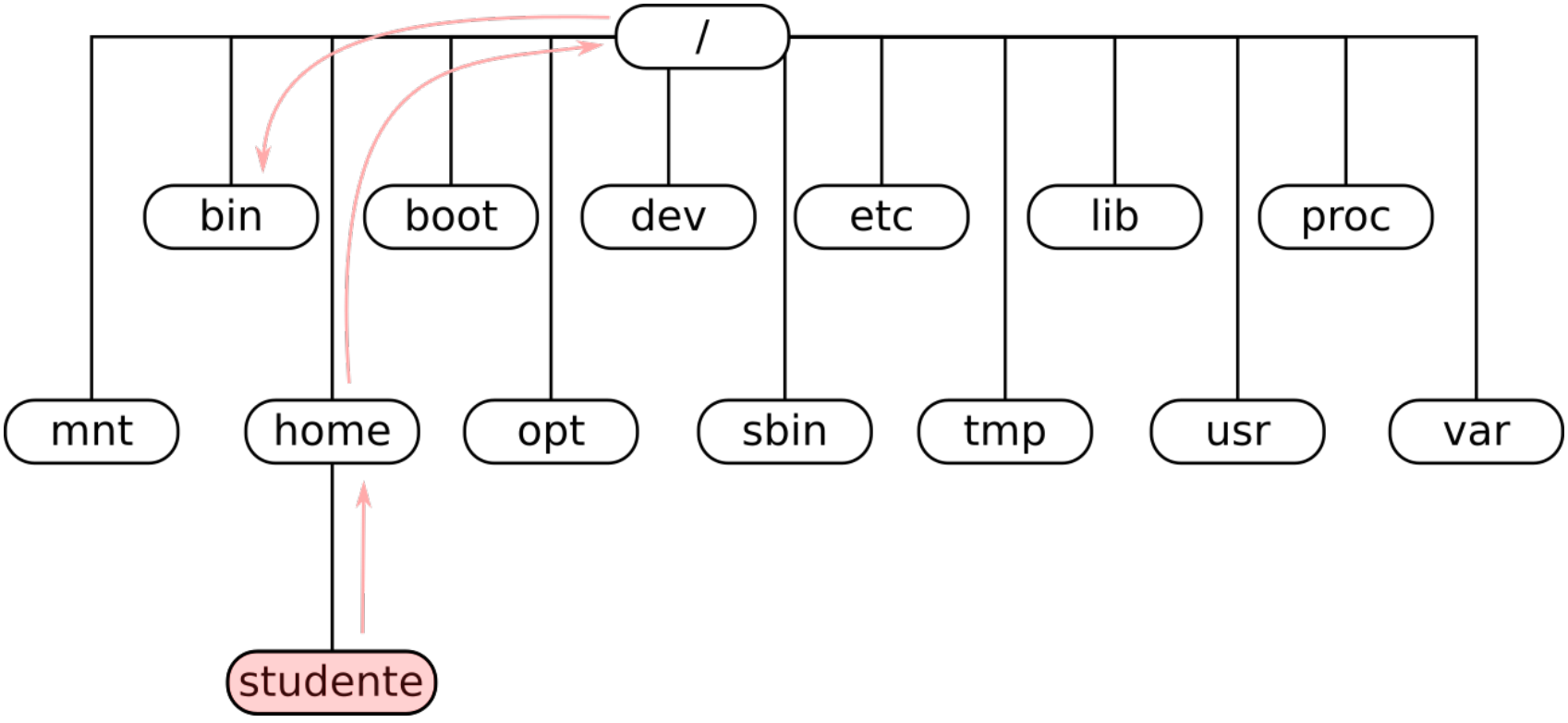
- `pwd`: visualizza il path della directory corrente;
- `ls`: visualizza il contenuto di una directory;
- `cd <nome directory>`: apre una directory avente per nome `<nome directory>`.

Path assoluti e relativi - Esempio 1



- accesso con path assoluto `$ cd /home/studente`
- con path relativo: `$ cd studente`
- con directory speciale: `$ cd ~`, o semplicemente `$ cd`

path assoluti e relativi - Esempio 2




```
$ pwd
/home/studente
$ cd /bin
```

oppure con path relativo: `$ cd ../../bin`

La shell è case sensitive

Attenzione: la shell di Linux è **case sensitive**.

scrivere:

```
$ cd Documenti
```

è diverso da:

```
$ cd documenti
```

Attenzione agli spazi

Attenzione: in un comando i diversi argomenti sono separati da spazi.

Per inserire un argomento che include spazi, molti comandi prevedono l'uso di virgolette o richiedono di mettere il carattere \ prima del carattere spazio (o altri caratteri problematici)

Questo non funziona:

```
$ cd mia cartella
```

Questo si:

```
$ cd "mia cartella"
```

Questo anche:

```
$ cd mia\ cartella
```

Operazioni sui file

- `touch <percorso file>`: crea un nuovo file;
- `cp <percorso file> <percorso file copia>`: copia un file in una directory diversa o nella stessa directory ma con nome differente;
- `mv <percorso file> <nuovo percorso file>`: sposta un file o ne modifica il nome;
- `rm <percorso file>`: rimuove un file;
- `cat <percorso file>`: visualizza il contenuto di un file;
- `more <percorso file>`: visualizza il contenuto di un file una porzione alla volta;

Attenzione!: non esiste il *cestino* quando si rimuove qualcosa con i comandi da shell, tutto ciò che viene eliminato è perso!

E per aprire un file?

Se il file è programma eseguibile: `./<nome file>` (i nostri programmi si eseguiranno così).

I file eseguibili installati in alcune cartelle speciali del sistema possono essere usati col solo nome. Per questo scriviamo:

```
pwd
```

e non:

```
/bin/pwd
```

Aprire file non eseguibili

Per file non eseguibili è necessario aprirli con un'applicazione apposita. Ad esempio, per aprire un file di testo è possibile usare l'editor Pluma: `pluma <nome file>`.

Attenzione: quando eseguite un comando da shell non potrete più interagire con la shell fino a quando il comando non sarà terminato. Nel caso dell'esempio precedente significa che non potrete interagire con la shell fino a quando l'editor Pluma non sarà chiuso.

Soluzioni possibili:

- aprire Pluma dal menu `Applicazioni -> Accessori -> Pluma`;
- aprire Pluma da terminale in background `pluma <nome file> &`.

Operazioni sulle directory

- `mkdir <percorso directory>`: crea una directory;
- `mv <percorso directory> <nuovo percorso directory>`: sposta una directory o le cambia il nome;
- `cp -r <percorso directory> <percorso directory copia>`: copia una directory;
- `rmdir <percorso directory>`: rimuove una directory (se vuota);
- `rm -r <percorso directory>`: rimuove una directory e tutto il suo contenuto.

E se mi dimentico come si usa un comando?

Esiste un comando chiamano `man` che permette di leggere le istruzioni e le opzioni disponibili per eseguire molti comandi della shell.

Ad esempio, `man ls` produce la descrizione del comando `ls` ed elenca tutte le sue possibili opzioni (non le vedremo tutte!).

Un altro modo per avere informazioni sull'uso di un comando è l'utilizzo dell'opzione `--help`, ad esempio: `cd --help`.

Esercizio

1. Creare una cartella chiamata `sorgente` all'interno della propria home direcory
2. Creare una cartella chiamata `destinazione` all'interno della propria home direcory
3. Spostarsi all'interno della cartella `sorgente`
4. Creare un file di testo `prova.txt`
5. Modificare il file di testo appena creato inserendo il testo `Questa è una prova!` (Si utilizzi l'editor `Pluma`)

Successivamente:

- **Copiare** il file di testo presente nella cartella `sorgente` all'interno della cartella `destinazione` usando un *path assoluto*
- **Spostare** il file di testo dalla cartella `destinazione` alla propria home direcory, usando un *path relativo*
- **Eliminare** il file `prova.txt` dalla cartella `sorgente`
- **Visualizzare** sul terminale il contenuto del file `prova.txt`

Redirezione output

La shell permette di salvare l'ouput di un comando all'interno di un file attraverso la *redirezione dell'output*.

La redirezione può essere fatta in due modi:

- con > (un singolo carattere di maggiore):

  ```
  $ ls > file_output.txt
  ```

  L'output del comando `ls` viene scritto all'interno del file `file_output.txt`. Se il file non esiste verrà creato. Se il file esiste verrà sovrascritto.

- con >> (un doppio carattere di maggiore):

  ```
  $ ls >> file_output.txt
  ```

  L'output del comando `ls` viene scritto all'interno del file `file_output.txt`. Se il file non esiste verrà creato. Se il file esiste l'output del comando verrà aggiunto alla fine del file.

Wildcard

Caratteri speciali che permettono di estendere l'effetto di un comando ad una selezione di file/directory.

Wildcard - ?

? (punto interrogativo): indica un qualsiasi singolo carattere, ad esempio:

```
$ ls
prova_1  prova_2  prova_3  prova_4  test_1  test_2  test_3
test_4   test_10

$ rm test_?

$ ls
prova_1  prova_2  prova_3  prova_4 test_10
```

Wildcard - *

* (astrerisco): indica una qualsiasi sequenza di caratteri (anche nulla), ad esempio:

```
$ ls
prova_1  prova_2  prova_3  prova_4  test_1  test_2  test_3
test_4   test_10

$ rm test_*

$ ls
prova_1  prova_2  prova_3  prova_4
```

Permessi sui file/directory

Gli utenti possono specificare i seguenti permessi di accesso su file e directory:

- Read (`r`): indica se possono essere letti i contenuti di un file o di una cartella;
- Write (`w`): indica se è possibile modificare il contenuto di un file o di una cartella;
- Execute (`x`): indica se è possibile eseguire un file o posizionarsi all'interno di una cartella.

I permessi sono specificabili su tre livelli:

- relativamente all'utente proprietario del file/directory;
- relativamente agli utenti che fanno parte di un gruppo;
- relativamente agli utenti che non ricadono nelle prime due categorie.

Come vedere i permessi?

L'opzione `-l` del comando `ls` permette di vedere i permessi dei file presenti in una directory:

```
$ ls -l
total 4
drwxrwxr-x 2 owner group 4096 Oct  6 16:27 directory
-rwxrwxr-x 1 owner group  218 Oct  6 16:27 eseguibile
-rw-rw-r-- 1 owner group   36 Oct  6 16:27 file
```

chmod:

Binary	Octal	String Representation	Permissions
000	0 (0+0+0)	---	No Permission
001	1 (0+0+1)	--x	Execute
010	2 (0+2+0)	-w-	Write
011	3 (0+2+1)	-wx	Write + Execute
100	4 (4+0+0)	r--	Read
101	5 (4+0+1)	r-x	Read + Execute
110	6 (4+2+0)	rw-	Read + Write
111	7 (4+2+1)	rwx	Read + Write + Execute