

```
#include <stdlib.h>
#include <string.h>
#include <ctype.h>
```

```
#define MAXPAROLA 30
#define MAXRIGA 80
```

```
int main(int argc, char *argv[])
{
    int freq[MAXPAROLA]; /* vettore di contatori
delle frequenze delle lunghezze delle parole */
    char riga[MAXRIGA];
    int i, inizio, lunghezza;
    FILE *f;
```

```
for(i=0; i<MAXPAROLA; i++)
    freq[i]=0;
```

```
if(argc != 2)
```

```
{
    printf(stderr, "ERRORE: serve un parametro con il nome del file\n");
    exit(1);
}
```

```
f = fopen(argv[1], "r");
if(f==NULL)
```

```
{
    printf(stderr, "ERRORE: impossibile aprire il file %s\n", argv[1]);
    exit(1);
}
```

```
while( fgets( riga, MAXRIGA, f ) != NULL )
```



L'ambiente UNIX/Linux

Comandi UNIX & Linux

Stefano Quer

Dipartimento di Automatica e Informatica

Politecnico di Torino

Ambienti Linux

- ❖ Esistono diverse possibilità per avere a disposizione un ambiente UNIX-like (Linux)
 - Per informazioni dettagliate cercare sul WWW
 - Le versioni di Linux più comuni
 - <http://www.ubuntu.com/>,
<https://www.debian.org/index.it.htm>etc,
<https://fedoraproject.org/it/>, etc.
 - Le parole chiave associate
 - Cygwin, Linux LIVE, multi-boot, hypervisor, virtual machine, docker, Windows Linux Subsystem (WLS), etc.

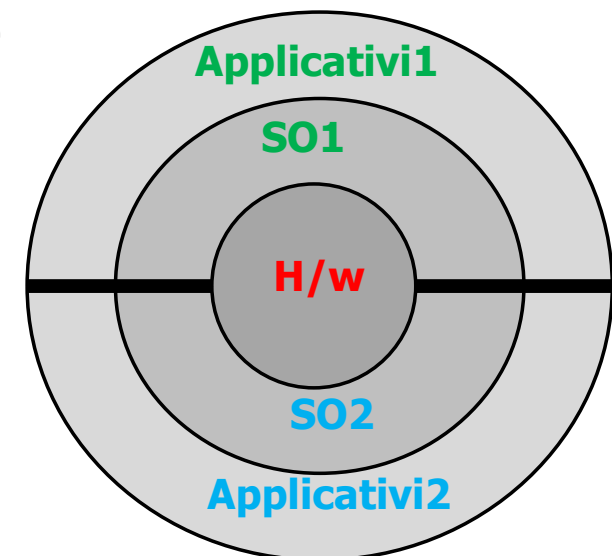
Sistemi Multi-Boot

- ❖ La locuzione **dual boot** (**multi boot**) indica la possibilità di scegliere, al momento dell'avvio (**boot**), tra due (o più) sistemi operativi
- ❖ I vari SO
 - Vengono installati sul computer mediante **partizionamento** dei dischi e in un momento antecedente al boot
 - Possono essere avviati solo alternativamente e non contemporaneamente mediante **selezione** al momento del boot

Sistemi Multi-Boot

❖ Partizionamento

- I dischi possono essere partizionati in modo da poter memorizzare SO diversi
 - Ciascun SO utilizza una partizione diversa
- Il Master Boot Record (MBR) del disco specifica la suddivisione in partizioni
 - Esistono partizioni **primarie** (richieste da Windows) ed **estese** (contenenti sino a 64 partizioni logiche)
 - Si creano normalmente con delle applicazioni fornite dai vari SO (e.g., Windows pre-installato)



Sistemi Multi-Boot

❖ Selezione

➤ Il SO viene selezionato mediante un **boot loader**

- Nei sistemi GNU/Linux si utilizza usualmente LILO, GRUB o GRUB2
- Nei sistemi Windows NT si utilizza NTLDR



➤ Il boot loader viene normalmente installato contestualmente all'installazione di Linux

Hypervisor

- ❖ Denominati anche Virtual Machine Monitor (VMM)
 - Un hypervisor viene eseguito su un computer **host** e controlla una o più macchine virtuali **guest**
 - Il termine inglese **hypervisor** è un rafforzativo di **supervisor**, usato tradizionalmente per il kernel di un sistema operativo
 - In altre parole si vuole indicare che un hypervisor è il supervisor di un supervisor
 - Il termine è nato nel 1970

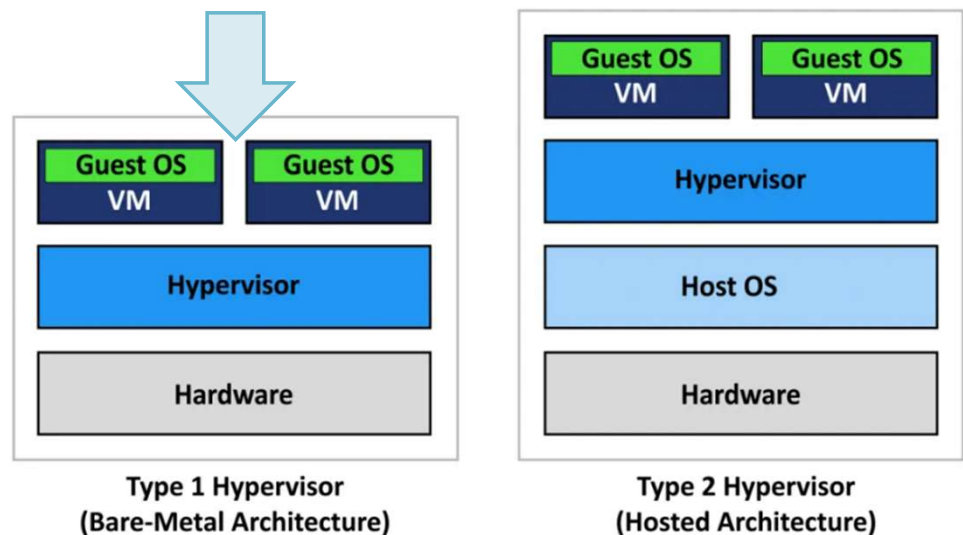
Hypervisor

- ❖ Il compito di un hypervisor è quello di presentare all'utente dell'**host** delle macchine **guest** e di gestire la loro esecuzione
 - Su una macchina host possono essere in esecuzione contemporaneamente diverse macchine guest
 - Su ogni guest può essere eseguito un sistema operativo diverso che ha il controllo sulle risorse hardware virtualizzate rese disponibili dall'hypervisor
 - Si ha l'illusione di avere a disposizione computer multipli, ciascuno con le proprie risorse hardware

Hypervisor

➤ Classificazione

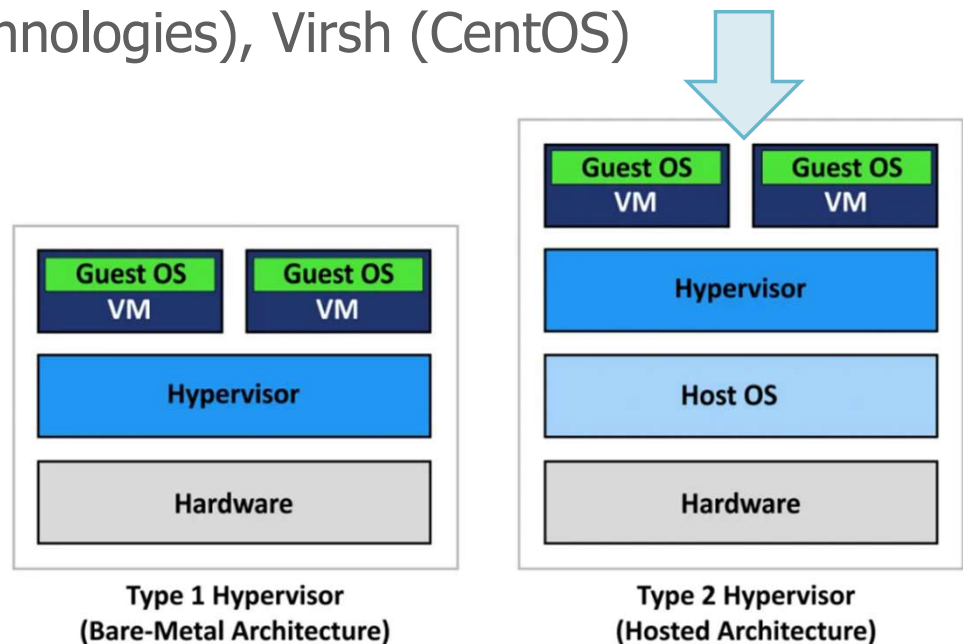
- Hypervisor tipo 1 o nativo
 - Hypervisor eseguito direttamente sull'hardware dell'host
 - Versioni disponibili: AntsleOS, Microsoft Hyper-V, Xbox One System Software, Nutanix AHV, XCP-ng, Oracle VM, VM Server, Power Hypervisor, Vmware ESXi, Xen



Hypervisor

➤ Classificazione

- Hypervisor tipo 2 o hosted hypervisor
 - Hypervisor eseguito all'interno di un tradizionale sistema operativo (come una qualsiasi altra app)
 - Versioni disponibili: Parallel Desktop (MAC), QEMU, **VirtualBox** (Oracle VM per AMD64 e Intel64, disponibile per Windows, Linux, Macintosh, Solaris), VMWare (Dell Technologies), Virsh (CentOS)



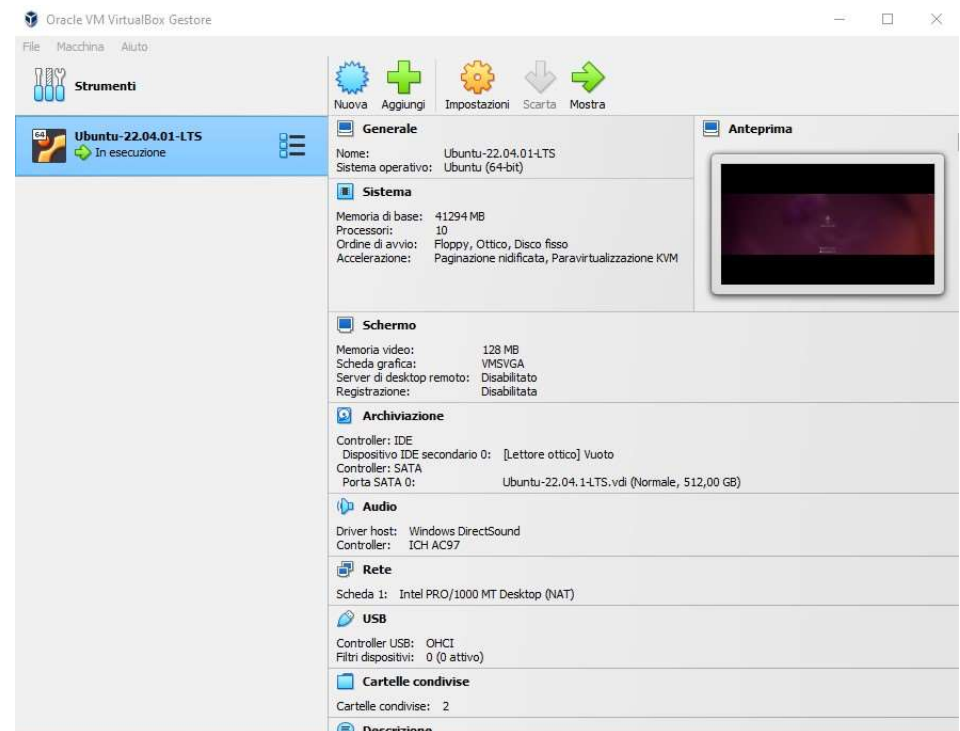
Hypervisor su Windows

➤ Durante l'installazione in Virtualbox fare attenzione ai seguenti aspetti

- Verificare nel BIOS che il PC o il laptop consenta la virtualizzazione
- Molti distribuzioni bloccano tale possibilità per ragioni di sicurezza

➤ Una volta installato Linux è opportuno installare le "Guest Addition"

- Installare il relativo CD ed eseguirlo



Hypervisor su macOS

- ❖ To use Linux machine on a macOS it is possible to
 - With an Apple chip, it is possible to install a Linux virtual machine using Parallels
 - You need a licence <https://kb.parallels.com/128445>
 - With an Intel chip, it is possible to use VirtualBox
 - <https://medium.com/tech-lounge/how-to-install-ubuntu-on-mac-using-virtualbox-3a26515aa869>
 - An alternative is to use a Docker container (please, refer to the following subsection)

Windows Subsystem for Linux (WSL)

- ❖ Originariamente denominata "bash on Ubuntu on Windows" o "LXSS, Linux Windows Subsystem"
 - Non si tratta di virtualizzazione, in quanto Microsoft ha implementato un sottosistema che presenta le stesse Application Programming Interface (API) di un kernel Linux
 - Si suppone il funzionamento sia più efficiente e richieda meno risorse
- ❖ Requisiti
 - Windows 10 (1607 Anniversary Update, dal 2016 in poi) oppure Windows 11 a 64 bit

Installare WSL

❖ Per installare WLS su Windows 11

- Dal prompt di comandi Windows, digitare

Prompt e selezionare
prompt comandi

```
wls -install
```

Vedere
documentazione per
eventuali problemi

- Il comando installa automaticamente la distribuzione Ubuntu di Linux
- Per conoscere le versioni disponibili e installarne una specifica utilizzare i comandi

```
wls -list --online  
wls -install -d <distributionName>
```

Installare WSL

➤ Alla prima esecuzione

- I vari file Linux vengono decompressi e archiviati
- Tutti gli avvii successivi sono quasi immediati

➤ Il software mancante va esplicitamente installato

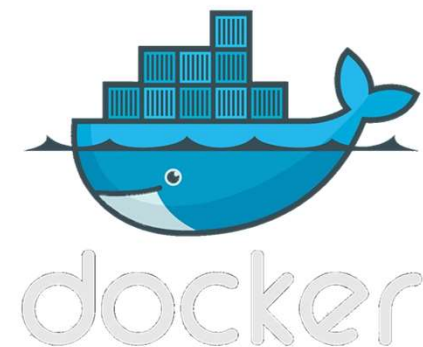
- Per Ubuntu (e le versioni Debian-based) utilizzare il comando

```
sudo apt-get install <nomePacchetto>
```

Comando utilizzabile in Ubuntu
per installare nuove app

Docker

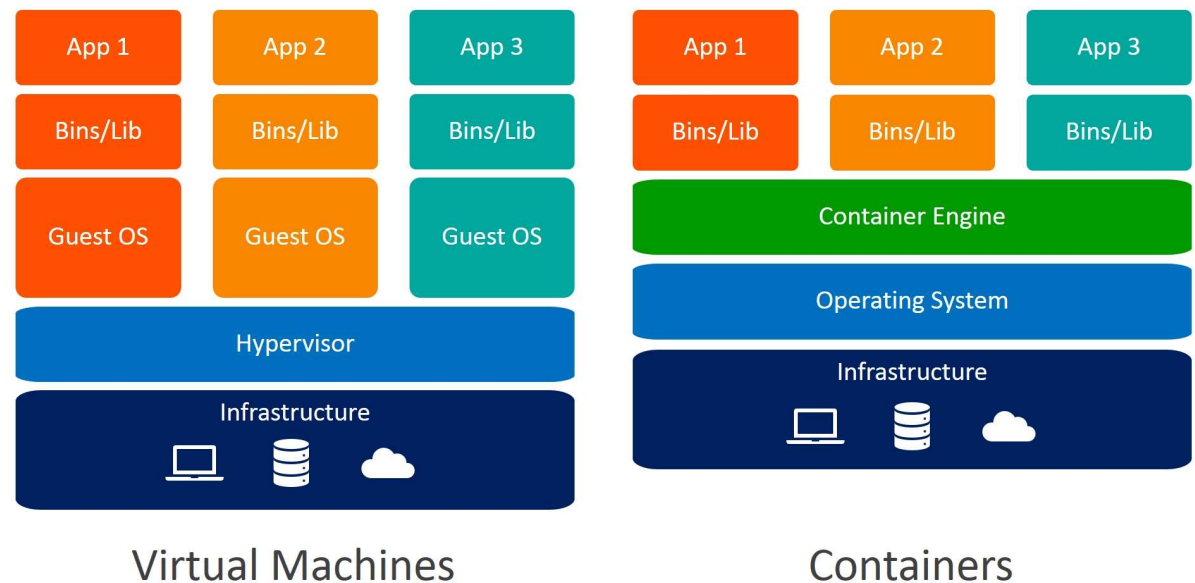
- ❖ Tecnologia open-source che permette l'esecuzione di applicazioni in maniera veloce ed efficiente
- ❖ I docker
 - Offrono tutti i vantaggi delle machine virtuali ma richiedono minori requisiti a livello del sistema operativo ospitante
 - Condividono il kernel con il SO originale
 - Incorporano le dipendenze e le configurazioni nelle applicazioni



Docker

❖ In altre parole

- Una macchina virtuale include l'applicazione, le dipendenze, le librerie **e** il SO completo
- Un contenitore docker include l'applicazione e tutte le sue dipendenze ma **condivide** il SO



Docker

- ❖ I docker permettono vantaggi in termini di
 - Isolamento, portabilità, scalabilità e costi
- ❖ È possibile installare docker dai vari SO

<https://docs.docker.com>

- Windows
- Linux (anche WSL)
 - Non si rischia di corrompere il SO originale
 - Docker diversi possono avere caratteristiche (e.g., applicazioni) diverse
- MacOS

Docker in Windows

❖ Per installare un docker in **Windows** consultare

<https://docs.docker.com/desktop/wsl/>

Docker in Linux

❖ Per installare un docker in **Linux** consultare

<https://docs.docker.com/desktop/install/linux-install/>

➤ Comandi principali

`sudo apt install docker`

Per installare un docker

`sudo docker container ls -a`

Per elencare i docker disponibili

`sudo docker start <nome>`

Per eseguire un docker esistente

`sudo docker exec -it <nome> bash`

Per entrare nella shell bash del docker

`sudo docker stop <nome>`

Per terminare un docker in esecuzione

`sudo docker rm <nome>`

Per rimuovere un docker pre-installato

Docker in macOS

❖ Per installare un docker in macOS consultare

<https://docs.docker.com/desktop/install/mac-install/>

➤ Comandi principali

```
docker pull ubuntu
```

Per recuperare il docker ufficiale Ubuntu da Docker Hub

```
docker run -name os_ubuntu ubuntu
```

Per eseguire Ubuntu in un container

```
docker exec -it os_ubuntu bash
```

Per entrare nella shell del docker Ubuntu

Versioni Linux

Vedere unità 01 per
ulteriori dettagli

❖ Ubuntu

- Ubuntu dal dialetto Nigeriano significa "umanità verso gli altri"
- Distribuzione creata nel 2004
- Rilascia
 - Nuova versione ogni 6 mesi
 - Nuova versione LTS (Long Term Support) ogni 24 mesi
 - Supportata inizialmente per 3 anni e dalla versione 14.04 per 5 anni
 - Aggiornamenti da Aprile, con diverse sotto-versioni (e.g., 22.04.1, ...)

Versioni sotto GNU GPL
(General Public Library)

Linux

Kernel	Versione	
3.2	2012 12.04 LTS Precise Pangolin (pangolino preciso)	
3.13	2014 14.04 LTS Trusty Tahr (capra affidabile)	
4.4	2016 16.04 LTS Xenial Xerus (scoiattolo ospitale)	
4.15	2018 18.04 LTS Bionic Beaver (castoro bionico)	
5.4	2020 20.04 LTS Focal Fossa (fossa focale)	
5.15	2022 22.04 LTS Jammy Jellyfish (medusa fortunata)	

Versione corrente
23.04
(01.10.2023)

Sessione di lavoro

❖ Iniziare una sessione

```
login: <username>  
password: <password>
```

Linux è case-sensitive

❖ Connettersi da terminale remoto

```
ssh <username@hostname>  
ssh -X <username@hostname>
```

-X → Display X11

In ambienti Windows è possibile utilizzare client SSH.
putty (mastice): software libero, combinato con emulatore per la gestione remota di terminali

Secure Shell
protocollo di connessione con sessione sicura cifrata tramite interfaccia a riga di comando su un host della rete

Sessione di lavoro

❖ Terminare una sessione

```
exit  
logout  
ctrl-d
```

Help manual

❖ Tutti i comandi sono documentati (manual page)

`man comando`

e.g.,
man ln
man wc
...

➤ Comandi correlati

`apropos comando`
`whatis comando`
`whereis comando`

➤ Molti comandi permettono un aiuto in linea e il controllo della versione installata

`comando --help`
`comando --version`

Comandi

```
comando [opzioni] [argomenti]
```

- ❖ La sintassi di un comando Unix-like ha formato definito da tre campi
 - Nome del comando
 - Opzioni (opzionali)
 - Argomenti (opzionali)
- ❖ Il nome del comando ricorda l'azione eseguita
 - Esempi
 - ls = list, cp = copy, rm = remove, wc = word-count, etc.

Comandi

- ❖ Le opzioni specificano azioni/effetti particolari
 - Sono opzionali (0 o più)
 - Sono convenzionalmente inseribili in due formati
 - Specificate dal solo carattere “-” seguito da un unico carattere
 - -ctr₁ -ctr₂ ...
 - Specificate dai caratteri “--” seguite da una stringa
 - --str₁ --str₂ ...

Anche
-ctr₁ctr₂ctr₃ ...

- ❖ Gli argomenti specificano gli oggetti su cui il comando deve agire
 - Sono opzionali (0 o più)

comando [opzioni] [argomenti]

Comandi

❖ Sono disponibili

- Il completamento automatico dei comandi (tabulazione)
- L'utilizzo delle frecce per reperire comandi passati

❖ Parsificazione dei comandi

- I comandi troppo lunghi possono essere continuati sulla riga successiva tramite il caratteri "\"
 - Se ultimo carattere è un "\", il comando continua sulla riga successiva
- Si possono fornire più comandi sulla stessa riga separandoli con ";"
 - comando1 ; comando2 ; ...
 - Comandi sulla stessa riga sono eseguiti in sequenza

Gestione file (ordinari)

```
ls [opzioni] [file ...]
```

- ❖ Visualizza (list) il contenuto di una cartella
 - Ovvero visualizza l'elenco delle "entry" in un direttorio eventualmente con le relative caratteristiche
- ❖ La notazione è uniforme
 - La stessa notazione viene utilizzata per individuare dischi, direttori, file e file speciali
 - Si osservi che in Windows la notazione non è uniforme (A: versus file.txt)

Gestione file (ordinari)

❖ I nomi di file e direttori

- Sono case-sensitive
- Tipicamente includono
 - Lettere, cifre, punto ".", sottolineatura "_"
- Gli altri caratteri sono utilizzabili ma con difficoltà e non dovrebbero
 - Spazio, /, \, ", ', *, :, ?, [,], (,), ~, !, \$, {, }, <, >, #, @, &, |
 - In genere sono utilizzabili mediante una sequenza di escape che incomincia con il carattere "\"
- Il carattere "/" è riservato quale separatore (si veda la sezione sul "File system")

Gestione file (ordinari)

❖ Il nome di un file

- Se inizia con il carattere punto "." indica che il file è nascosto (e normalmente non viene elencato)
- Ha lunghezza limitata (spesso a 255 caratteri)
- Deve essere univoco all'interno di un direttorio

❖ File obsoleti sono spesso ridenominati automaticamente appendendo al nome il carattere ~

- Formalmente non esiste l'estensione di un file
 - Possono però esistere anche più estensioni
 - Diverse estensioni sono convenzionalmente utilizzate per scopi specifici
 - .c, .cpp, .bash, .o, .awk, .tar, .gz, .tgz, etc.

Gestione file (ordinari)

Opzioni			
Formato		Significato	Effetto
Compatto	Esteso		
	--help		Help in linea
-a	--all		Elenca anche i file che iniziano per .
-l		Long list Format	Output con formato esteso
-g	--group-directories-first		Include l-indicazione de gruppo prima di quella del file
-t		Newest first	Elenca i file in ordine temporale (prima il più recente)
-r	--reverse		Ordine inverso (alfabetico o temporale)
-R	--recursive		Elenca anche i file nei sottodirettori

Esempio

Elenco "long-list-format"
for "all-files"

```
quer@fmgroup:~/www$ ls -la
total 72
drwxr-xr-x  8 quer fmgroup 4096 Oct  7  2013 .
drwxr-xr-x 34 quer fmgroup 4096 Oct  3 12:37 ..
drwxr-xr-x  2 quer fmgroup 4096 Oct 15  2009 file
-rw-r--r--  1 quer fmgroup 17715 Oct  7  2013 index.htm
drwxr-xr-x  2 quer fmgroup 4096 Mar 22  2013 misc
drwxr-xr-x  2 quer fmgroup 4096 Jun 25  2009 paper
drwxr-xr-x  3 quer fmgroup 4096 May 30  2012 research
-rw-r--r--  1 quer fmgroup 18074 Apr 28  2005 stq.jpg
drwxr-xr-x 10 quer fmgroup 4096 Jun  5 14:56 teaching
drwxr-xr-x  2 quer fmgroup 4096 Jun  2 20:49 tmp
```

Il comando "ls "
fornirebbe solo l'elenco

Esempio

quer@fmgroup: ~/www/ \$ ls -la

Total Number of Blocks (default size 1024 bytes)		User (owner) name	Owner group	Entry name		
total	72					
drwxr-xr-x	8	quer	fmgroup	4096	Oct 7 2013	.
drwxr-xr-x	34	quer	fmgroup	4096	Oct 3 12:37	..
drwxr-xr-x	2	quer	fmgroup	4096	Oct 15 2009	file
-rw-r--r--	1	quer	fmgroup	17715	Oct 7 2013	index.htm
drwxr-xr-x	2	quer	fmgroup	4096	Mar 22 2013	misc
drwxr-xr-x	2	quer	fmgroup	4096	Jun 25 2009	paper
drwxr-xr-x	3	quer	fmgroup	4096	May 30 2012	research
-rw-r--r--	1	quer	fmgroup	18074	Apr 28 2005	stq.jpg
drwxr-xr-x	10	quer	fmgroup	4096	Jun 5 14:56	teaching
drwxr-xr-x	2	quer	fmgroup	4096	Jun 2 20:49	tmp

Tipo e diritti

Numero di link

Spazio
occupato (in byte)Data ultima
modifica

Esempio

File type

-	Normal file
d	Directory
s	Socket file
l	Link file

Tre tipi di utenti

u	user	proprietario (owner ma o↔others)
g	group	gruppo
o	others	altri utenti

```

...
-rw-r--r-- 1 quer fmgrou 17715 Oct  7  2013 index.htm
drwxr-xr-x 2 quer fmgrou  4096 Mar 22  2013 misc
...

```

Tre permessi di base

r	read	lettura
w	write	scrittura
x	execute	esecuzione

Gestione file (ordinari)

```
cp [opzioni] src1 src2 ... dest
rm [opzioni] src1 src2 ...
mv [opzioni] src1 src2 ... dest
```

- ❖ I comandi precedenti permettono di
 - Copiare (cp) uno o più file dalla posizione (path, nome ed estensione) corrente a quella destinazione
 - Cancellare (remove, rm) file
 - Spostare (move, mv, ridenominare) file
- ❖ Si osservi che i direttori possono spesso essere gestiti in maniera simile ai file

Gestione file (ordinari)

Opzioni			
Formato		Significato	Effetto
Compatto	Esteso		
	--help		Help in linea
-f	--force		Effettua le operazioni senza chiederne conferma
-i	--interactive		Chiede conferma prima di effettuare qualsiasi operazione
-r, -R	--recursive	Ricorsivo	Procede ricorsivamente anche nei sottodirettori

Esempi

```
cp pippo topolino  
cp -R dir1 dir2  
  
rm pluto.txt  
rm -rf dir1 dir2 dir3  
  
mv paperino.c paperina.c
```

rm su oggetto senza
diritti di scrittura
richiede conferma

Gestione direttori

```
cd dest  
mkdir dir  
rmdir dir  
pwd
```

- ❖ I comandi precedent permettono di
 - Cambiare (change, cd) il direttorio corrente
 - Creare (make dir, mkdir) una directory
 - Cancellare (remove dir, rmdir) un direttorio
 - Mostrare il nome del direttorio corrente
- ❖ Si noti che un direttorio può essere rimosso solo se è vuoto, altrimenti occorre utilizzare il comando "rm -rf"

Permessi

I vari permessi per i tre tipi di utente sono definiti mediante tre cifre in base otto

rwX rwX rwX	↔	777
rw- rw- rw-	↔	666
rwX --X ---	↔	710

```
...  
-rw-r--r--  1 quer fmgrou 17715 Oct  7  2013 index.htm  
drwxr-xr-x  2 quer fmgrou  4096 Mar 22  2013 misc  
...
```

Oppure mediante

- una lettera: u(ser), g(roup), o(ther), a(ll)
- un simbolo: +, -, = (add, subtract, untouched)
- un carattere: r, w, x (read, write, execute)

Permessi

- ❖ Il significato dei permessi di accesso “rwx” varia tra file e direttori
 - Per i file il significato i permessi hanno un significato prevedibile
 - R: Diritto di lettura (del file)
 - W: Diritto di scrittura (del contenuto del file)
 - X: Diritto di esecuzione (il file deve essere eseguibile)
 - Per i direttori il significato è particolare
 - R: Elenco dei file (consente di elencarli)
 - W: Creazione e/o cancellazione di file (permette di aggiungere o rimuovere file in direttori e sottodirettori)
 - X: Attraversamento della directory (per accedervi, non per elencare)

Esempi

❖ Il comando

```
cp file1 file2
```

- Fallisce se file1 non ha diritti di lettura oppure file2 non ha diritti di scrittura

```
cd dir
```

- Fallisce se dir non ha diritti di esecuzione

Gestione dei permessi

- ❖ È possibile cambiare i permessi ai file solo se se ne ha il diritto, ovvero se si è il proprietario del file
- ❖ Esistono comandi per cambiare le proprie generalità su un sistema UNIX

- Per diventare un utente diverso

su username

- Viene richiesta la password del nuovo utente

- Per eseguire comandi come superuser

sudo comando

- Viene richiesta la password di root

Gestione dei permessi

- Per eseguire comandi come un altro utente

```
sudo -u user command
```

- Viene richiesta la password dell'utente

- Per conoscere il proprio username

```
whoami
```


Gestione dei permessi

```
chmod [opzioni] permessi file
```

- ❖ I diritti di accesso a una entry possono essere modificati tramite il comando chmod
- ❖ I permessi possono essere specificati in modo
 - Assoluto, mediante tre cifre ottali
 - chmod 775 nomefile
 - Simbolico, mediante una stringa di tre (o più) caratteri
 - u (user), g (group), o (other), a (all)
 - r, w, x
 - +, -, =

Esempi

```
chmod g+r nomefile
chmod +x nomefile
chmod +xw nomefile
chmod uo+rx nomefile
```

Per group aggiunge il permesso read

Per user e other aggiunge i permessi read e execute

Gestione dei permessi

```
chown [opzioni] utente entry
chgrp [opzioni] gruppo entry
chown [opzioni] utente[:gruppo] entry
chown [opzioni] uid[:gid] entry
```

- ❖ Tramite i comandi precedenti è possibile modificare
 - Il proprietario di una entry (change owner, chown)
 - Il gruppo di una entry (change group, chgrp)
- ❖ I comandi possono essere combinati

Opzioni			
Formato		Significato	Effetto
Compatto	Esteso		
-r, -R	--recursive	Ricorsivo	Procede ricorsivamente anche nei sottodirettori

Visualizzazione di un testo

```
cat file1 file2 ...  
head [opzioni] file ...  
tail [opzioni] file
```

❖ Tramite i comandi precedenti è possibile

➤ **cat**

- Visualizzare e concatenare file

➤ **Head**

- Visualizzare le prime **n** righe di un file

➤ **Tail**

- Visualizzare le ultime **n** righe di un file

default n = 10

Visualizzazione di un testo

Opzioni			
Formato		Significato	Effetto
Compatto	Esteso		
-l	--lines		Specifica il numero di righe. Se $n < 0$ si considerano tutte le righe del file tranne n all'altro estremo. Esempio: <ul style="list-style-type: none">• <code>head -n 2 file</code> → visualizza le prime due righe di <code>zfile</code>• <code>head -n -2 file</code> → visualizza tutte le righe tranne le ultime due
-f	--follow		Rilegge continuamente il file aggiornando l'output se il file viene modificato

Visualizzazione di un testo

```
pg [opzioni] file  
more [opzioni] file  
less [opzioni] file
```

❖ Altri comandi di visualizzazione

- pg: Browse page-wise through text file
- more: Character viewing
- less: Come mode ma permette l'utilizzo delle frecce per muoversi nel testo già visualizzato

Visualizzazione di un testo

Opzioni			
Formato		Significato	Effetto
Compatto	Esteso		
spazio			Prossima riga
return			Prossima riga
B			Pagina precedente
/str			Ricerca nel testo la prossima occorrenza di str
?str			Ricerca nel testo la precedente occorrenza di str
q			Termina la visualizzazione

Comandi in fase di visualizzazione con more o less

Confronti

```
diff [opzioni] entry1 entry2
```

- ❖ Controlla le differenze tra le due entry (file o direttori)
- ❖ Elenca il numero di riga delle righe
 - a: Aggiunte (added)
 - d: Cancellate (deleted)
 - c: Cambiate (changed)

Confronti

Opzioni			
Formato		Significato	Effetto
Compatto	Esteso		
-q	--brief		Indica solo se gli oggetti sono differenti
-b	--ignore-space-change		Ignora gli spazi a fine riga, collassa gli altri
-i	--ignore-case		Ignora la differenza tra maiuscole e minuscole
-w	--ignore-all-space		Ignora completamente ogni tipo spaziatura
-B	--ignore-blank-lines		Ignore le righe di soli spazi

Conteggi

```
wc [opzioni] [file]
```

- ❖ Conteggia il numero di linee, parole e byte in un file

Byte e caratteri coincidono utilizzando la codifica ASCII

Opzioni			
Formato		Significato	Effetto
Compatto	Esteso		
-c	--bytes		Valuta il numero di soli byte
-m	--chars		Valuta il numero di soli byte
-w	--words		Valuta il numero di parole
-l	--lines		Valuta il numero di righe

Hard e Soft Link

❖ In UNIX esistono due tipi di link

➤ Simbolico (o soft link)

- Particolare tipo di file che contiene semplicemente il path di un altro oggetto (file o direttorio)
- Permette riferimenti tra file-system (partizioni) diverse
- Se si rimuove il file (o direttorio) il link rimane pendente

Hard e Soft Link

➤ Fisico (o hard link)

- Associazione tra il nome di un oggetto e il suo contenuto (puntatore da directory-entry a i-node)
- Non è possibile creare hard link a file system diversi o hard link verso un direttorio
- Il file viene rimosso solo quando viene rimosso l'ultimo dei suoi hard link

Hard e Soft Link

```
ln [opzioni] source [destination]
```

- ❖ Crea un link
- ❖ Comportamento di default
 - Crea un hard link
 - L'indicazione della destination è opzionale
 - Se non è presente il link viene creato con lo stesso nome del source e nel direttorio corrente

Hard e Soft Link

Opzioni			
Formato		Significato	Effetto
Compatto	Esteso		
	--help		Visualizza un help in linea
-s	--symbolic		Crea un link simbolico (soft link)
-f	--force		Rimuove eventuali file di destinazione esistenti
-d, -F	--directory		Permette al super-user di provare a generare un hard-link con un direttorio; probabilmente fallirà a causa delle restrizioni del sistema

Esempi

```
ln file1 file2
ln /home/quer/file .
ln /home/quer/file
ln -s /home/foo/tmp/bar.exe /home/foo/bin/
```

Hard e Soft Link

❖ Si osservi che

➤ Il comando **rm**

- Rimuove un file solo se il numero degli hard link è uguale a 0

➤ Il comando **mv**

- Equivale a eseguire prima il comando **ln** e poi il comando **rm**

Gestione archivi

- ❖ L'archiviazione e la compressione di dati può essere gestita mediante il comando **tar**
 - tar = an archiving utility
 - Archiviazione e compressione del direttorio dir nel file file di nome file e estensione tgz

```
tar -czvf <file>.tgz <dir>
```

- Estrazione del contenuto dell'archivio file

```
tar -xzvf <file>.tgz <dir>
```

Gestione archivi

❖ Opzioni utili

Opzioni			
Formato		Significato	Effetto
Compatto	Esteso		
-c	--create --cre		Crea l'archivio
-x	--extract --get		Estra l'archivio
-j	--bzip2		Comprime usando bzip2
-z	--gzip --gunzip --ungzip		Comprime usando gzip
-Z	--compress --uncompress		Comprime usando compress
-v	--verbose		Verbose (stampa i messaggi)

Gestione archivi

❖ Comandi alternativi

- gzip, gunzip
- zip, unzip
- rar, unrar
- compress

Occupazione spazio su disco

```
df [opzioni] disco
```

File system disk
space usage

❖ Per controllare l'occupazione dei dischi è possibile utilizzare il comando df

➤ Opzioni utili

Opzioni			
Formato		Significato	Effetto
Compatto	Esteso		
-B x	--block_size=x		x (opzionale) scala la dimensione del file del fattore x: 1K, 10K, 1M, 1G, 1T, etc. Esempi: <ul style="list-style-type: none">• BM stampa il risultato in unità di 1048576 byte (1MB)• k corrisponde a --block-size=1k

Esempio

Av.=Available,
Cap.=Capacity,
Mnt=Mount point

➤ df

\$ Filesystem	1K-blocks	Used	Available	Use%	Mounted on
udev	8183252	0	8183252	0%	/dev
tmpfs	1642600	9248	1633352	1%	/run
/dev/sda1	49808620	14095784	33159648	30%	/
tmpfs	8212992	220	8212772	1%	/dev/shm
tmpfs	5120	4	5116	1%	/run/lock
tmpfs	8212992	0	8212992	0%	/sys/fs/
F_DRIVE	600948732	260043768	340904964	44%	/media/D
G_DRIVE	976760828	897641752	79119076	92%	/media/G
tmpfs	1642600	44	1642556	1%	/run/user/

Occupazione spazio su disco

```
du [opzioni] direttorio
```

disk usage
Estimante file space usage

- ❖ Per ottenere lo spazio occupato da una directory e tutte le sue sottodirectory è possibile utilizzare il comando **du**

➤ Opzioni utili

Opzioni			
Formato		Significato	Effetto
Compatto	Esteso		
-a	--all		Occupazione di ciascun file
-s	--summurize		Visualizza solo il totale complessivo
-k	--bolck_size=1K		Visualizza l'occupazione in Kbytes

Esempio

Spazio occupato dai
vari file

```
➤ du
3516    ./graphISOMORPHISM/graphMulti-1.0/trimbleExp
180     ./graphISOMORPHISM/graphMulti-1.0/trimbleStQ
108     ./graphISOMORPHISM/graphMulti-1.0/trimbleStatic
32      ./graphISOMORPHISM/graphMulti-1.0/prova
3840    ./graphISOMORPHISM/graphMulti-1.0
56      ./graphISOMORPHISM/graph-3.0/Yara
64      ./graphISOMORPHISM/graph-3.0/exp
152     ./graphISOMORPHISM/graph-3.0/src
56      ./graphISOMORPHISM/graph-3.0/expYara
332     ./graphISOMORPHISM/graph-3.0
...
1365856 .
```