



LINUX

Gestire i File System

Ing. Simone Giustetti
studiosg@giustetti.net

File System

Le informazioni gestite dai computer sono chiamate **dati** e sono organizzate in **file**.

Un file è un insieme di dati organizzati secondo un formato predefinito, leggibile e comprensibile dai programmi che lo elaborano.

I file devono essere immagazzinati con un minimo di organizzazione, che ne consenta il successivo uso, e su supporti non volatili, per essere conservati nel tempo.



File system è il nome generico assegnato alla organizzazione gerarchica dei file su di un supporto di archiviazione come un disco rigido, un CD ROM, un DVD o una pennetta USB.

Il sistema operativo deve riconoscere e leggere il formato del file system per accedere al contenuto di un supporto.

La **formattazione** è l'operazione che assegna un formato ad un supporto grezzo.



Meta Dati

Un file system immagazzina i dati ed informazioni addizionali chiamate **meta dati**, che servono per eseguire ricerche, organizzare i file e controllare l'accesso.

Il file system esegue il **controllo degli accessi** ai file. Il controllo degli accessi viene amministrato attraverso i **permessi**, che fanno parte dei meta dati.

I meta dati sono immagazzinati in blocchi dedicati: **I-node (Index Node)**.



Permessi

I **permessi** sono il mezzo attraverso cui Linux individua le azioni e le risorse concesse ad utenti e processi.

L'**accesso a file e directory** è regolato attraverso i permessi assegnati agli stessi.

Un utente può **eseguire un programma** se e solo se ha il permesso di farlo, altrimenti il sistema renderà un errore.

I **dispositivi** sono gestiti attraverso i permessi.



File System Supportati

Linux supporta un gran numero di file system:

- Ext2, Ext3, Ext4 (Nativi).
- ReiserFS.
- BtrFS.
- XFS.
- Minix.
- Fat16, Fat32, VFat.
- NTFS (Sia in lettura che in scrittura).
- CIFS, NFS (File system di rete).
- LVM2, cLVM (Logical Volume Manager).
- GFS, OCFS2 (File system per Cluster).
- ...



Organizzazione dei File

/	Root
— bin:	Programmi fondamentali.
— boot:	File usati per l'avvio del sistema.
— dev:	Elenco dei dispositivi.
— etc:	File di configurazione.
— home:	Dati delle utenze.
— lib:	Librerie dinamiche:
— lib64:	Librerie dinamiche a 64 bit:
— lost+found	
— media:	Directory ove montare file system.
...	



Organizzazione dei File

...

—	mnt:	Directory ove montare file system.
—	opt:	Programmi opzionali.
—	proc:	Gestione dei Processi.
—	root:	Home dell'amministratore.
—	run:	Informazioni temporanee dei demoni.
—	sbin:	Programmi di amministrazione.
—	sys:	Interfaccia al kernel.
—	tmp:	Dati temporanei.
—	usr:	User System Resources.
—	var:	Usata per i dati di sistema.



File System /proc

/proc è un **file system virtuale** che consente di monitorare lo stato e la configurazione di un sistema Linux / UNIX.

- /proc/cmdline: Parametri del kernel.
- /proc/cpuinfo: Info sulle CPU del sistema.
- /proc/irq/: Configurazione degli interrupt.
- /proc/meminfo: Statistiche della memoria.
- /proc/net/: Configurazione e statistiche dei NIC.
- /proc/sys/: Parametri modificabili con **sysctl**.
- /proc/<int>: Configurazione del processo <int>.



Partizionare un Disco

Esistono diversi programmi per partizionare un disco:

- fdisk.
- cfdisk.
- sfdisk.
- gdisk (Gestisce partizioni GUID).
- cgdisk (Gestisce partizioni GUID).
- sgdisk (Gestisce partizioni GUID).
- parted (Munito di interfaccia grafica **gparted**).



Partizioni di un Disco

Ogni disco è descritto da uno specifico file localizzato nella directory `/dev`.

Il nome del dispositivo dipende dalla sua tipologia e dall'interfaccia a cui è collegato. Il disco master collegato al primo canale sata, ad esempio, assumerà il nome: `/dev/sda`.

Il disco slave collegato al medesimo canale verrà battezzato: `/dev/sdb` e così via.



Partizioni di un Disco

Ogni disco può contenere molte partizioni.

Il numero massimo di partizioni dipende dalla tipologia del disco, delle partizioni e dal metodo di partizionamento.

Ogni partizione è descritta da uno specifico file localizzato nella directory /dev.

Il nome di ogni partizione consiste nel nome del disco a cui viene accodato l'identificatore numerico della partizione.



Partizioni di un Disco

Se creassimo 4 partizioni sul primo disco sata, ad esempio, i file descrittori corrispondenti assumerebbero i nomi:

- /dev/sda1
- /dev/sda2
- /dev/sda3
- /dev/sda4



Tipologia di Partizione

Ad ogni partizione deve essere assegnata una opportuna tipologia.

Le tipologie base usate in Linux sono:

- 8200 Linux swap.
- 8300 Linux filesystem.
- 8e00 Linux LVM.

sgdisk -L Rende l'elenco delle tipologie.

Un disco può contenere partizioni di tipologia diversa.



Formattare una Partizione

Le partizioni devono essere formattate prima dell'uso.

Esiste un programma di formattazione specifico per ogni tipo di file system.

Tutti i comandi seguono la nomenclatura: **mkfs.<tipo file system>**. Es: **mkfs.ext2** per creare un file system Linux vuoto.

mkfs.ext2 /dev/sda2 Crea un file system con opzioni preconfigurate del sistema operativo.



Montare un File System

Un file system può essere montato nell'alberatura delle directory mediante il comando **mount**.

mount */dev/sdb1 /mnt/hd* Monta la prima partizione del secondo disco sulla directory */mnt/hd*.

Con l'opzione **-t** si può impostare la tipologia del file system, nel caso il sistema operativo non la riconosca.



Smontare un File System

Un file system deve essere smontato prima di eseguire operazioni di manutenzione, ridimensionamento, ecc.

Per smontare un file system si usa il comando **umount**.

mount */mnt/hd* Smonta il file system montato sulla directory */mnt/hd*.

L'operazione fallirà se esistono file aperti, oppure processi che siano stazionati sul file system.



Montare Permanentemente un File System

Per montare in maniera permanente un file system bisogna aggiungere una riga specifica nel file */etc/fstab*.

/dev/sda1	/	ext2	defaults	1	1
/dev/sda2	/boot/efi	vfat	defaults	0	0
/dev/common006/swap	swap	swap	defaults	0	0
/dev/common006/home	/home	ext2	defaults	0	2
/dev/common006/opt	/opt	ext2	defaults	0	2
/dev/common006/root	/root	ext2	defaults	0	2
/dev/cdrom	/mnt/cdrom	auto	noauto,owner,ro	0	0
devpts	/dev/pts	devpts	gid=5,mode=620	0	0
proc	/proc	proc	defaults	0	0
tmpfs	/dev/shm	tmpfs	nosuid,nodev,noexec	0	0



Formato di /etc/fstab

Le colonne del file */etc/fstab* riportano:

- 1) La partizione da montare.
- 2) La directory su cui montare la partizione.
- 3) La tipologia di file system.
- 4) Le opzioni passate al comando mount.
- 5) Se il comando dump debba considerare il file system.
- 6) L'ordine di esecuzione di **fsck** all'avvio.
Impostare 0 per non eseguire il controllo.
Impostare 1 per il file system / (root).
Impostare 2 per ogni altro file system.



Monitorare l'Occupazione di Spazio

I file system tendono a riempirsi con il tempo. Per monitorare l'occupazione di spazio si ricorre ai comandi **df** e **du**.

df -h Rende la dimensione e lo spazio libero per ogni file system montato.

df -ha Rende lo spazio occupato dai file contenuti in una cartella e relative sottocartelle.



Monitorare le Operazioni di I/O

Ogni disco consente di eseguire un numero massimo di operazioni di lettura e scrittura al secondo.

Se il valore di soglia viene superato il sistema ne risente e le prestazioni crollano.

Per monitorare l'uso di un disco si ricorre al comando **iostat**.

iostat 5 Rende statistiche circa le operazioni di lettura e scrittura ogni 5 secondi.



Riparare un File System

In caso di corruzione, un file system diventa inutilizzabile.

Per riparare un file system danneggiato si usa il comando **fsck**.

fsck /dev/sda2 Controlla e ripara il file system
Montato sulla seconda partizione del disco
primario.

Smontare sempre un file system prima di avviare fsck, pena la corruzione dello stesso.



Aggiungere una Partizione di Swap

In Linux lo spazio di swap è gestito mediante **partizioni dedicate**.

È possibile usare file dedicati che hanno il vantaggio di aggiungere spazio di swap al volo, senza cambiare la tabella delle partizioni.

Per creare una partizione di swap si ricorre al comando **mkswap**.

```
mkswap /dev/sda3
```



Attivare una Partizione di Swap

Le partizioni di swap devono essere attivate con il comando **swapon**.

swapon <dev> Attiva la partizione di swap.

swapon -a Attiva tutte le partizioni di swap elencate in */etc/fstab*.

swapon -e Ignora i dispositivi non presenti.

swapon -s Rende le statistiche di utilizzo dei Dispositivi di swap.



Montare Permanentemente Partizioni di Swap

Tutte le partizioni di swap elencate nel file */etc/fstab* vengono attivate e montate all'avvio.

La sintassi è analoga a quella dei file system.

```
/dev/sda3      swap          swap          defaults      0      0
```

Si imposta **swap** sia per la **tipologia**, che per il **mountpoint** perché il sistema operativo riconosca la partizione di swap come tale.



Disattivare una Partizione di Swap

Una partizione di swap può essere disattivata e “nascosta” al sistema operativo con il comando **swapoff**.

swapoff <dev> Disattiva la partizione di swap.

swapoff -a Disattiva tutte le partizioni di swap elencate in */etc/fstab*.



Informazioni & Licenze

LICENZA

Salvo dove altrimenti specificato grafica, immagini e testo della presente opera sono © Simone Giustetti. L'opera può essere ridistribuita per fini non commerciali secondo i termini della licenza:

Creative Commons Attribuzione - Non commerciale - Condividi allo stesso modo 4.0 Internazionale



È possibile richiedere versioni rilasciate sotto diversa licenza scrivendo all'indirizzo: studiosg@giustetti.net

TRADEMARK

- FreeBSD è un trademark di The FreeBSD Foundation.
- Linux è un trademark di Linus Torvalds.
- Macintosh, OS X e Mac OS X sono tutti trademark di Apple Corporation.
- MariaDB è un trademark di MariaDB Corporation Ab.
- MySQL è un trademark di Oracle Corporation.
- UNIX è un trademark di The Open Group.
- Windows e Microsoft SQL Server sono trademark di Microsoft Corporation.
- Alcuni algoritmi crittografici citati nella presente opera potrebbero essere protetti da trademark.

Si prega di segnalare eventuali errori od omissioni al seguente indirizzo: studiosg@giustetti.net

