
Sistemes de fitxers

Índex

1. Conceptes fonamentals	1
1.1 Bloc (<i>block</i>)	1
1.2 Inode	1
1.3 Directori	1
1.4 Superbloc (<i>superblock</i>)	1
2. Tipus de sistemes de fitxers	2
2.1 Linux	2
2.2 Windows	2
2.3 macOS	2
3. L'arbre de directoris a Linux (FHS)	2
4. Muntar i desmuntar sistemes de fitxers	3
4.1 /etc/fstab	3
5. Permisos de fitxers	3
5.1 Canviar permisos i propietari	4
6. Enllaços: durs i simbòlics	4
6.1 Enllaç dur (<i>hard link</i>)	4
6.2 Enllaç simbòlic (<i>symlink</i>)	4
7. Eines de gestió	5
7.1 Informació i estat	5
7.2 Crear i gestionar sistemes de fitxers	5
8. Journaling	5
9. Quotes de disc	5
10. Resum	6

Un **sistema de fitxers** (*filesystem*) és l'estructura que utilitza el sistema operatiu per organitzar, emmagatzemar i recuperar dades en un dispositiu d'emmagatzematge (disc dur, SSD, memòria USB, etc.).

1. Conceptes fonamentals

1.1 Bloc (*block*)

La unitat mínima d'emmagatzematge en un disc. Típicament té una mida de **4 KB**. Fins i tot un fitxer d'1 byte ocupa un bloc sencer.

1.2 Inode

Estructura de metadades que descriu un fitxer o directori. Conté:

- Tipus de fitxer (regular, directori, enllaç simbòlic...)
- Permisos (rwxrwxrwx)
- Propietari i grup (UID / GID)
- Mida del fitxer
- Marques de temps (creació, modificació, accés)
- Nombre d'enllaços durs
- Punters als blocs de dades en disc

L'inode **no conté el nom del fitxer**. El nom es guarda al directori, que associa noms a números d'inode.

1.3 Directori

Un directori és simplement un fitxer especial que conté una taula de parells **nom** → **número d'inode**.

1.4 Superbloc (*superblock*)

Zona del sistema de fitxers que guarda la informació global: tipus de filesystem, mida dels blocs, nombre total d'inodes, nombre de blocs lliures, etc.

2. Tipus de sistemes de fitxers

2.1 Linux

Sistema	Característiques principals
ext4	El més habitual a Linux. Journaling, suporta fitxers fins a 16 TB.
XFS	Alt rendiment amb fitxers grans. Usat a servidors (RHEL per defecte).
Btrfs	Funcions avançades: snapshots, compressió, RAID integrat.
tmpfs	En memòria RAM. Es perd en apagar. Usat per /tmp i /run.
proc / sysfs	Pseudosistemes de fitxers virtuals que exposen informació del kernel.

2.2 Windows

Sistema	Característiques principals
NTFS	El principal a Windows. Permisos, journaling, fitxers grans.
FAT32	Compatible amb tot. Límit de 4 GB per fitxer.
exFAT	Llapis de memòria i targetes. Sense límit pràctic de mida.

2.3 macOS

Sistema	Característiques principals
APFS	Modern, snapshots, encriptació nativa, còpies en escriptura.
HFS+	L'anterior a APFS, encara present en alguns discs.

3. L'arbre de directoris a Linux (FHS)

L'estàndard **FHS** (*Filesystem Hierarchy Standard*) defineix l'estructura de directoris:

```
/
├── bin/           → Ordres essencials del sistema (ls, cp, bash...)
├── boot/         → Kernel i fitxers d'arrencada (GRUB)
├── dev/         → Dispositius com a fitxers (/dev/sda, /dev/null...)
├── etc/         → Fitxers de configuració del sistema
├── home/        → Directoris personals dels usuaris
├── lib/         → Biblioteques compartides essencials
├── media/       → Punt de muntatge per a dispositius extraïbles
├── mnt/         → Muntatges temporals manuals
├── opt/         → Programari optatiu de tercers
├── proc/        → Informació del kernel i processos (virtual)
├── root/        → Directori personal del superusuari
├── run/         → Dades en temps d'execució (PID, sockets...)
├── srv/         → Dades de serveis (web, FTP...)
├── sys/         → Informació del maquinari (virtual)
└── tmp/         → Fitxers temporals (s'esborra en reiniciar)
```


5.1 Canviar permisos i propietari

```
chmod 755 script.sh          # rwxr-xr-x (octal)
chmod u+x script.sh         # Afegeix execució al propietari
chmod go-w fitxer.txt       # Treu escriptura a grup i altres
chown ramon fitxer.txt      # Canvia el propietari
chown ramon:users fitxer.txt # Canvia propietari i grup
```

6. Enllaços: durs i simbòlics

6.1 Enllaç dur (*hard link*)

Apunta directament al mateix **inode** que el fitxer original. No es pot fer entre sistemes de fitxers ni sobre directoris.

```
ln original.txt enllaç_dur.txt
```

- Si s'esborra l'original, l'enllaç dur continua funcionant.
- Tots dos noms comparteixen el mateix inode (mateixes dades, mateixos permisos).

6.2 Enllaç simbòlic (*symlink*)

És com una dreuera: un fitxer especial que conté el **camí** al fitxer original.

```
ln -s /ruta/original.txt enllaç_simb.txt
ls -l enllaç_simb.txt
# lrwxrwxrwx 1 ramon users ... enllaç_simb.txt ->
↪ /ruta/original.txt
```

- Si s'esborra l'original, l'enllaç queda **trenca**t (*dangling link*).
- Pot apuntar a directoris i a fitxers en altres sistemes de fitxers.

7. Eines de gestió

7.1 Informació i estat

```
stat fitxer.txt          # Informació detallada (inode, permisos,
↪ temps...)
file fitxer.txt         # Tipus de fitxer (text, binari, ELF...)
ls -li                  # Llista amb número d'inode
df -h                   # Espai lliure per partició
du -sh /home/ramon/    # Mida total d'un directori
lsblk                   # Dispositius de bloc i particions
blkid                   # UUID i tipus de cada partició
```

7.2 Crear i gestionar sistemes de fitxers

```
mkfs.ext4 /dev/sdb1     # Formata com ext4
mkfs.xfs /dev/sdb1     # Formata com XFS
mkfs.vfat -F32 /dev/sdb1 # Formata com FAT32
fsck /dev/sdb1         # Comprova i repara errors
e2fsck -f /dev/sdb1    # Comprova ext2/3/4 en profunditat
tune2fs -l /dev/sda1   # Mostra paràmetres del superbloc (ext)
```

8. Journaling

El **journaling** és un mecanisme que registra els canvis pendents en un diari (*journal*) abans d'aplicar-los al disc. Si el sistema falla a mig escriure, el journal permet recuperar un estat coherent en la pròxima arrencada, sense fer una comprovació completa del disc.

Sistemes de fitxers amb journaling: **ext3**, **ext4**, **XFS**, **NTFS**.

9. Quotes de disc

Permeten limitar l'espai que pot usar cada usuari o grup.

```
quotacheck -cug /home  # Inicialitza les quotes
edquota -u ramon       # Edita les quotes de l'usuari ramon
repquota /home         # Mostra l'ús actual de quotes
```

10. Resum

Concepte	Descripció breu
Inode	Metadades d'un fitxer (sense el nom)
Bloc	Unitat mínima d'emmagatzematge en disc
Superbloc	Informació global del sistema de fitxers
Muntatge	Integrar un dispositiu a l'arbre de directoris
Journaling	Registre de canvis per evitar corrupció
Hard link	Nom addicional per al mateix inode
Symlink	Dreccera que apunta a un camí
FHS	Estàndard de l'estructura de directoris Linux

Versions d'aquest document

- HTML - [sistemes_fitxers.html](#)
- PDF - [sistemes_fitxers.pdf](#)
- ODT - [sistemes_fitxers.odt](#)
- MD - [sistemes_fitxers.md](#)

[Domini Públic \(CC0\)](#)