
Inodes

Índex

1. Què conté un inode?	1
2. Estructura dels punters a blocs (ext2/ext3 clàssic)	1
3. Conceptes clau	1
4. Ordres útils	2
5. Entendre els inodes és clau per comprendre per què	2

Un **inode** (*index node*) és l'estructura de dades fonamental que un sistema de fitxers Unix utilitza per descriure un fitxer o directori. Cada fitxer té exactament un inode, i és aquí on el sistema desa tota la metainformació.

1. Què conté un inode?

Camp	Descripció
Tipus de fitxer	Regular, directori, enllaç simbòlic, dispositiu...
Permisos	rwx per propietari, grup i altres
UID / GID	Propietari i grup
Mida	En bytes
Timestamps	atime (accés), mtime (modificació), ctime (canvi d'inode)
Nombre de hard links	Quants noms apunten a aquest inode
Puntes a blocs	On es troben físicament les dades al disc

IMPORTANT

L'inode **no conté el nom del fitxer**. El nom viu al directori, que és simplement una taula que associa noms → números d'inode.

2. Estructura dels punters a blocs (ext2/ext3 clàssic)

```
Inode
├── 12 blocs directes      → apunten directament a dades
├── 1 bloc indirecte simple → apunta a un bloc de punters
├── 1 bloc indirecte doble  → apunta a punters de punters
└── 1 bloc indirecte triple → tres nivells de punters
```

Els **sistemes de fitxers** moderns (ext4, XFS, btrfs) usen **extents** en comptes de punters individuals, molt més eficients per fitxers grans.

3. Conceptes clau

Hard links (enllaços durs) --- dos noms de fitxer que apunten al *mateix* inode. El fitxer no s'esborra fins que el comptador d'enllaços arriba a zero i no hi ha cap procés que el tingui obert.

Soft links (enllaços simbòlics) --- un fitxer especial que conté el *camí* a un altre fitxer. Té el seu propi inode diferent.

Exhauriment d'inodes --- un disc pot quedar-se sense inodes abans que sense espai. Passa quan hi ha milions de fitxers petits. Es comprova amb `df -i`.

4. Ordres útils

```
ls -i fitxer.txt      # mostra el número d'inode
stat fitxer.txt      # tots els camps de l'inode
df -i                # inodes usats/disponibles per partició
find / -inum 12345   # troba fitxers per número d'inode
```

5. Entendre els inodes és clau per comprendre per què

- Moure un fitxer dins del mateix sistema de fitxers és instantani (només canvia l'entrada al directori, l'inode no es toca)
- Esborrar un fitxer no elimina les dades immediatament si un procés el té obert
- Els hard links no ocupen espai addicional
- Un directori és simplement un fitxer especial amb una llista de parells (nom, inode)
- No es poden crear enllaços durs entre fitxers que estiguin a particions diferents.

Versions d'aquest document

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

[Domini Públic \(CC0\)](#)