



0369 - Implantació de Sistemes Operatius

RA3 - Assegura la informació del sistema, descrivint els procediments i utilitzant còpies de seguretat i sistemes tolerants a errors.



Administració de **la informació**



Índex

- 1. Organització i accés als fitxers**
2. Dispositius i Sistemes de fitxers
3. Treball amb fitxers
4. Còpies de seguretat i sistemes tolerants a errors



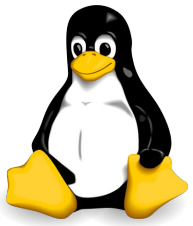
Organització i accés als fitxers

- **Sistema de fitxers**
 - **Linux**
 - File Hierarchy Standard (FHS)
 - Jerarquia de fitxers
 - **Windows**
 - Nomenclatura
 - Camins
 - Estructura de directoris
 - Configuracions de visualització
 - Operacions de fitxers en cmd
 - File globbing

Sistema de fitxers

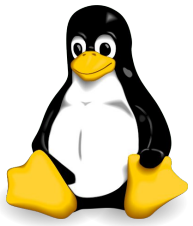


- **Fitxer:** conjunt de bytes emmagatzemats en un dispositiu identificat per un nom.
 - Aquest nom permet fer referència al fitxer de forma lògica aïllant-nos dels detalls tecnològics per a accedir a aquesta informació.
- El **sistema de fitxers** és la part del SO encarregada de l'administració de les dades als dispositius d'emmagatzemament secundari.
 - **Funcions:**
 - Assignació d'espai als fitxers
 - Administrar espai lliure
 - Administració de les dades emmagatzemades



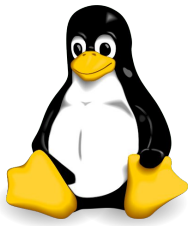
Sistema de **fitxers**

- Fitxers organitzats per directoris
 - Tipus especial de fitxer que permet localitzar els fitxers continguts.
 - Un directori pot contenir altres directoris
 - Els diversos directoris es separen amb el símbol /
- Sistema Virtual de Fitxers
 - Estructura jeràrquica amb un ÚNIC directori arrel (root directory) representat pel símbol /.
- Cada directori té dos fitxers especials: . i .. (referències al propi directori i al directori pare).



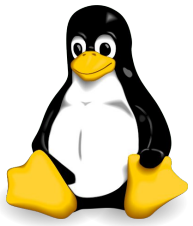
Sistema de **fitxers**

- El nom d'un fitxer pot tenir fins a 255 caràcters.
 - **Case sensitive** (distingeix majúscules i minúscules).
 - Els que comencen per punt (.) són **ocults**
 - Tots els caràcters són vàlids excepte / i \0. No es recomanen: *, ?, &, \$, (,)
 - L'**extensió** NO és obligatòria i NO determina el tipus de fitxer.
- **A Linux tot són fitxers**: fitxers, directoris, dispositius de maquinari, enllaços, sockets, recursos remots...
 - Els dispositius connectats es mostren com fitxers.
- Els fitxers s'identifiquen pel camí que porta a ells, que pot ser **absolut** o **relatiu**.



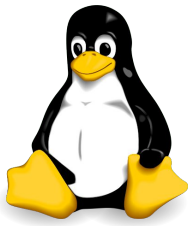
Sistema de fitxers

- **Camí absolut:** ruta des de l'arrel del sistema fins a un fitxer o directori determinat:
 - /home/alumne/M1/UF2/A1/Transparències.pdf
 - COMENÇARAN SEMPRE PER /.
- **Camí relatiu:** ruta des del lloc on ens trobem fins a un fitxer o directori determinat
 - Des de /home/alumne/:
 - M1/UF2/A1/Transparències.pdf
 - Des de /home/alumne/M1/UF2/A2/Material
 - ../../A1/Transparències.pdf
 - MAI COMENÇARAN PER /
 - Acostumen a començar per un nom de directori o ..
 - També els utilitzem quan indiquem directament el nom d'un fitxer.



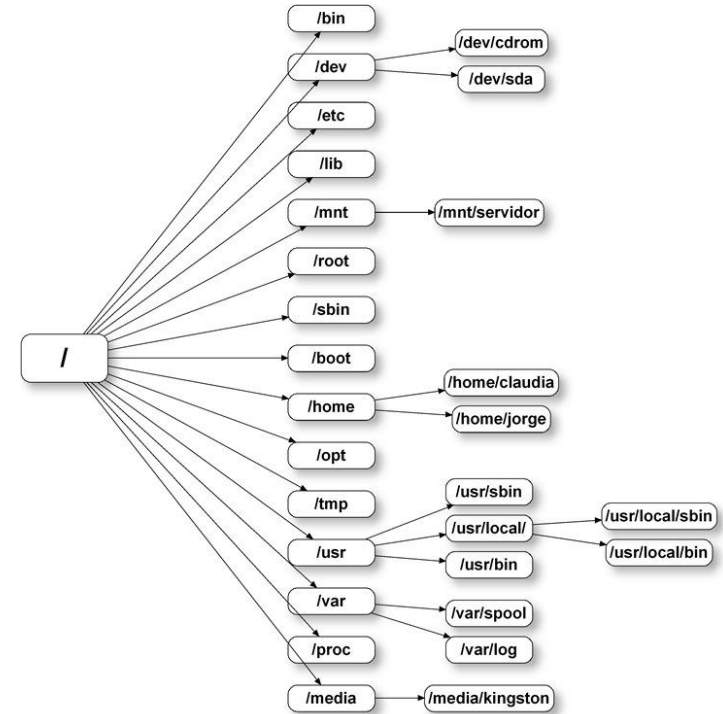
Sistema de fitxers

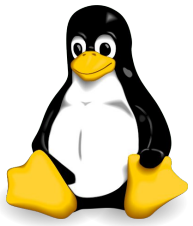
- Sistemes de fitxers Unix/Linux
 - Tots els fitxers de tots els dispositius es troben en una sola jerarquia anomenada **Sistema Virtual de fitxers**.
 - L'arrel d'aquesta jerarquia única s'anomena **root (arrel)** i és representa amb el caràcter **/**
 - A Linux/Unix tot són fitxers (fitxers, carpetes, dispositius de maquinari, enllaços, sockets, recursos remots...)
 - Una de les particularitats de Linux és presentar els dispositius connectats al sistema en forma d'arxius. Per exemple, la carpeta **/dev** conté els fitxers que representen els dispositius de maquinari del sistema (**/dev/fdo** és el disquet i **/dev/cdrom** és el CD-ROM).
 - Internament treballa amb el concepte d'**i-node**.



File Hierarchy Standard

- **(FHS)** Als sistemes Linux, les ubicacions dels fitxers segueixen unes determinades normes amb l'objectiu d'augmentar el nivell d'**organització**.
- El sistema de fitxers de Linux segueix un estàndard anomenat **FHS**.
- La majoria de distribucions **Linux** i els sistemes **Unix** segueixen el mateix estàndard.



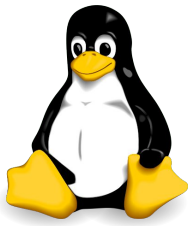


Objectius del **FHS**

- Permetre al programari predir la localització dels fitxers i directoris a instal·lar
- Permetre als usuaris predir on el programari instal·larà els fitxers i els directoris.

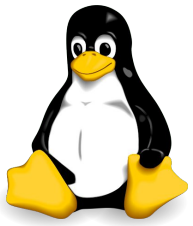
Així, FHS concreta...

- quin és l'objectiu de cada àrea del sistema
 - els mínims d'arxius i directoris requerits
 - especifica casos excepcionals
-
- Les aplicacions, distribucions i sistemes operatius que segueixen l'estàndard són anomenades **FHS compliant**.



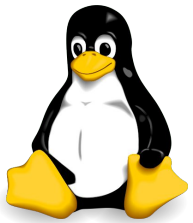
Jerarquia de fitxers

- Té **2 nivells**:
 - **Sistema** (nivell primari)
 - **Usuari**: /usr (nivell secundari)
- **Executables** (binaris)
 - **/bin**: executables bàsics pel funcionament del sistema (comandes com ls)
 - **/sbin**: "super" binaris. Executables del superusuari
 - **/usr/bin** i **/usr/sbin**: executables secundaris
- **Llibreries**
 - **/lib**: llibreries principals dels executables principals (de **/bin** i **/sbin**)
 - **/usr/lib**: llibreries secundaries de la resta d'executables



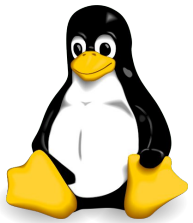
Jerarquia de fitxers

- **Homes** (carpetes d'usuari):
 - /home: Conté els directoris personals dels usuaris de l'ordinador. Per exemple, els usuaris joan, maria i pep tindran les següents homes:
 - /home/joan
 - /home/maria
 - /home/pep
- **Fitxers de configuració**
 - **/etc**: directori ("etcètera") conté els fitxers de configuració i scripts d'arrencada del sistema.
- **/usr**
 - Jerarquia secundària on s'emmagatzemen les dades de només lectura compartides entre usuaris. Conté la majoria de programes i utilitats multiusuari. És voluminós.



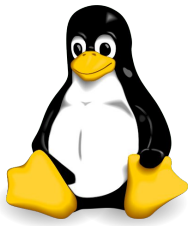
Jerarquia de **fitxers**

- Dades “**variables**”: **/var**
 - Es troben tot els arxius de dades “variables” en el temps: cues d'espera de la impressora, bústies dels usuaris, registres (logs) del sistema, bases de dades.
 - Part del disc amb accés de lectura i escriptura continu. Sovint es munta en una partició a part.
- **/mnt**
 - **Punts de muntatge** temporals.
- **/media**
 - **Punts de muntatge** per als dispositius removibles com DVDs, USBs...
 - **/media/cdrom**
 - **/media/usbdisk**



Jerarquia de fitxers

- **/dev**
 - Dispositius de hardware
 - No es poden accedir directament: s'han de muntar
 - El dispositiu **/dev/null** és com una papelera, és a dir, tot el que s'envia a ell desapareix.
- **/root**
 - Home del superusuari.
- **/tmp**
 - Emmagatzema arxius temporals.
 - Tots els usuaris poden escriure en aquest directori. No obstant, és habitual que l'administrador planifiqui una neteja automàtica d'aquest directori (quan s'iniciï sessió, per exemple).



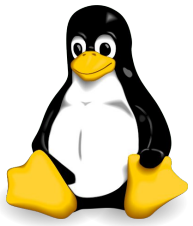
Jerarquia de fitxers

- **/lost+found**

- Es crea automàticament a l'arrencada del sistema. L'utilitza l'eina de verificació **fsck** ("File System Check") per a guardar arxius recuperats després d'un incident en el sistema. Si tot va bé, aquest directori hauria d'estar buit.

- **/proc**

- Sistema d'arxius virtual que representa l'estat del sistema. No ocupa espai en el disc (només existeix en memòria RAM). Cada arxiu que conté dona accés a informació del sistema com l'ús actual de la memòria, dispositius detectats, enrutament dels paquets de la xarxa, etc.
- Per cada procés executat en el sistema, existeix un subdirector que el caracteritza a **/proc**.



Jerarquia de **fitxers**

- **/boot**
 - Conté el nucli de Linux i altres arxius que s'executen durant l'arrancada del sistema. S'acostuma a ubicar en una partició independent.
- **/opt**
 - Aplicacions proporcionades per tercers.



Arxius a **Windows**

Format dels fitxers: **nom.extensió**

- **nom**: és el nom que s'assigna al fitxer, el que el distingeix i el fa únic respecte de la resta de fitxers.
- **extensió**: un conjunt de caràcters que, generalment, s'utilitza per identificar el tipus d'aquest fitxer i quin/s programa/es predeterminat/s el poden obrir.



Arxius a **Windows**

Nomenclatura:

- Noms fins a 260 caràcters per a fitxers i directoris (ruta completa → C:\directori\nom_arxiu.extensió)
- És case-insensitive (no distingeix majúscules de minúscules, tot i que amb Windows 10 es poden fer excepcions)
- NO es poden fer servir els caràcters / \ ? : * " < > |

No es normatiu, però es recomanat:

- No utilitzar punts (.) per als noms. Reservar-los per a les extensions
- Evitar l'ús d'accentos (hi ha programes que no els accepten o poden donar problemes)
- Evitar l'ús de l'espai i utilitzar _ o - (tot i que actualment la majoria de programes accepten espais).



Arxius a **Windows**

Camins

- Absolut: `C:\Users\usuari\Documents\el_meu_doc.docx`
- Relatiu: `..\..\el_meu_doc.docx`
- També s'accepta el caràcter `/` com a separador: `cd C:/Users/`



Arxius a Windows

Estructura de directoris

- **Program files (arxius de programa):** la majoria de programes, incloent-hi algunes eines que s'installen amb el mateix sistema operatiu, installen els seus fitxers en els subdirectoris de program files. En versions anteriors a Windows 7, aquest directori tenia el nom traduït a l'idioma del sistema, però actualment s'utilitza la nomenclatura anglesa en totes les internacionalitzacions. En sistemes Windows de 64 bits s'inclou un segon directori program files (x86) on s'installen tots els programes de 32 bits. No es recomana la manipulació directa dels fitxers i directoris creats en aquesta zona del sistema, ja que podria malmetre els programes i, fins tot, impossibilitar-ne la desinstal·lació.

Arxius a Windows



Estructura de directoris

- **Users (usuaris):** aquest directori conté la informació de cadascun dels usuaris del sistema. En versions anteriors a Windows 7, aquest directori s'anomenava documents and settings. Dins d'aquesta zona del sistema, per a cada usuari que hagi obert sessió, hi ha un directori amb el seu nom que defineix el perfil que té. Tanmateix, dins d'aquests directoris es generen 12 subdirectoris:
 - **AppData:** directori ocult que conté informació sobre la configuració de Windows i els programes que utilitza l'usuari. A mesura que es va treballant i personalitzant cadascun dels programes, emmagatzema els perfils d'usuari en aquesta carpeta.
 - **Contacts:** és emprada per algunes aplicacions de correu per emmagatzemar informació sobre els seus contactes.

Arxius a Windows



Estructura de directoris

- **Users (usuaris)**
 - **Desktop**: conté tota la informació que es visualitza a l'escriptori de l'usuari.
 - **Documents**: magatzem de documents.
 - **Downloads**: s'utilitza per descarregar els fitxers d'Internet. Els programes permeten configurar, generalment, si es vol fer servir aquest directori com a destinació per defecte de les descàrregues.
 - **Favourites**: és on dipositen les adreces d'interès que s'han afegit als navegadors d'Internet.
 - **Links**: conté els favorits de Windows que hem definit (panell de navegació de l'explorador de Windows).
 - **Music**: és un magatzem de música.



Arxius a **Windows**

Estructura de directoris

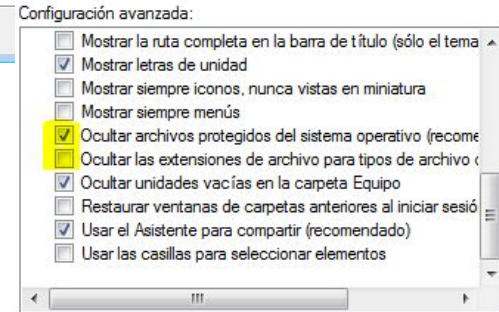
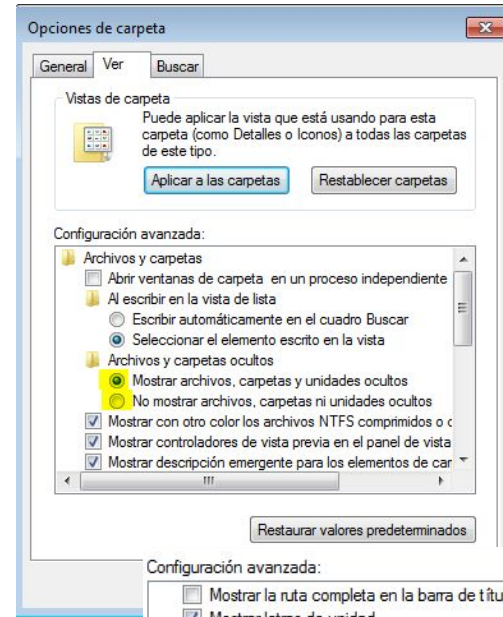
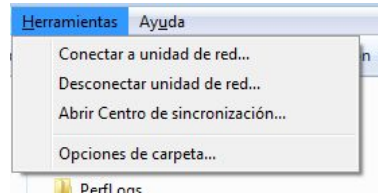
- **Users (usuaris)**
 - **Pictures**: és un magatzem d'imatges.
 - **Saved Games**: guarda les partides en joc per als jocs que tenen programat fer ús d'aquest directori.
 - **Searches**: emmagatzema les cerques que s'han fet recentment, de manera que es poden tornar a fer servir en el futur.
 - **Videos**: és un magatzem de vídeos.
 - Addicionalment, existeix un directori anomenat **Public**, accessible a tots els usuaris del sistema, usat per posar recursos a disposició de la resta d'usuaris del sistema.
- **Windows**: conté els fitxers del mateix sistema operatiu, juntament amb els binaris imprescindibles perquè funcioni. La majoria dels usuaris convencionals no manipularan mai aquest directori.

Arxius a Windows

Configuracions de visualització

Per tal d'evitar que usuaris poc experimentats puguin fer modificacions involuntàries sobre certs arxius, per defecte, s'oculten les extensions d'arxius que Windows coneix i els arxius ocults o de sistema. Aquestes visualitzacions, i altres configuracions sobre els fitxers, es poden modificar:

- Windows 7 → Accedint al menú amb la tecla Alt / Herramientas / Opciones de carpeta... / Ver

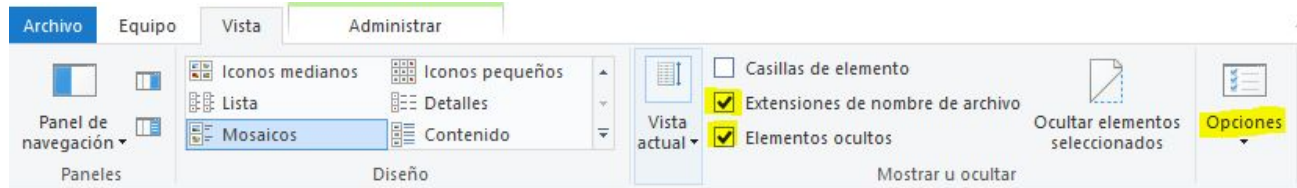


Arxius a Windows



Configuracions de visualització

- Windows 10





Operacions de fitxers en **cmd**

- **help [comanda]** → Ofereix ajuda sobre l'ús de les diferents comandes
- **cd [ruta_directori]** → canviar de directori
- **dir [ruta_directori]** → llistar el contingut d'un directori (si no s'especifica cap ruta, es mostra el directori actual)
- **mkdir nom_directori | md nom_directori** → crear un directori
- **rename nom_antig nom_nou | ren nom_antig nom_nou** → renombra arxius o directoris
- **copy origen destinació** → copia arxius o directoris
- **xcopy origen destinació** → copia arbres sencers de directoris
- **move origen destinació** → mou arxius o directoris
- **rename origen destinació** → renombra arxius o directoris
- **del arxiu | delete arxiu** → elimina fitxers individuals
- **rd directori | rmdir directori** → elimina directoris buits. Per a eliminar directoris no buits, afegir opció /s



File **globbing**

Tal i com passa amb certes comandes en Linux, a Windows també es poden utilitzar caràcters “comodí” per a generalitzar noms en cerques de fitxers o directoris:

- *** (asterisc)** → Coincideix amb qualsevol caràcter o conjunt de caràcters (o cap).
- **? (interrogant)** → Coincideix amb qualsevol caràcter (un de sol).



Índex

1. Organització i accés als fitxers
2. **Dispositius i Sistemes de fitxers**
3. Treball amb fitxers
4. Còpies de seguretat i sistemes tolerants a errors

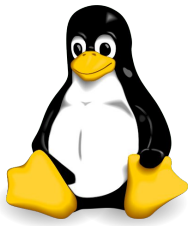
Sistemes de fitxers

- Formatació de dispositius
- Nomenclatura de dispositius
- Sistemes de fitxers
- Manipulació de particions
- Muntatge i desmuntatge de particions
- Comprovació d'ús del disc
- Comprovació i reparació d'errors



Formatació de dispositius

- Preparació el dispositiu per que pugui emmagatzemar dades.
- Alguns dispositius es poden **particionar**.
 - Dividir el dispositiu en parts independents les unes de les altres.
- 2 tipus de formatació: nivell físic i nivell lògic.
 - Formatació a nivell físic:
 - Formatat a baix nivell:
 - Organització física del dispositiu: Per exemple, traçar senyals magnètiques i sectors en un disc dur.
 - Ve de fàbrica.
 - Formatat a alt nivell:
 - Més proper al sistema lògic i al sistema operatiu (programari).
 - Crea un sistema de fitxers buit (partició) i instal·la un gestor d'arrencada.
 - També anomenada "formatació ràpida" (quick format)
 - **fdisk, cfdisk, gparted, palimpsest...**
 - Formatació a nivell lògic: alt nivell.
 - Assigna elsistema de fitxers amb el qual treballarà el SO: ext3, ext4, fat, ntfs,...
 - **mkfs**



Nomenclatura de

• ^{IDE}dispositius

Normalment té dos ports on es poden connectar fins a dos dispositius que comparteixen el cable:

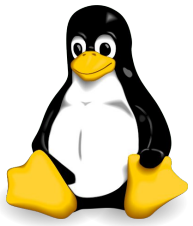
- **Port IDE primari:**
 - Mestre. /dev/hda
 - Esclau./dev/hdb
- **Port secundari IDE:**
 - Mestre/dev/hdc
 - Esclau./dev/hdd

• **SCSI**

- En el cas d'SCSI les particions segueixen un ordre marcat pel número de BUS:
 - /dev/sda1
 - /dev/sda2
 - /dev/sda3
- Els usb també els detecta com scsi

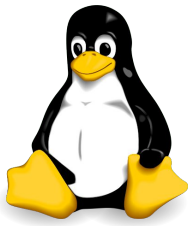
• **SATA**

- El funcionament actual dels disc sata és idèntic als SCSI.



Nomenclatura de

- **Floppy disks**
`/dev/fd0`
 - `/dev/fd1`
- **CD-ROM**
 - `/dev/scd0`
 - `/dev/scd0`
- **SD Cards**
 - `/dev/mmcblk0`
 - `/dev/mmcblk1`
- **NVMe**
 - `/dev/nvmeon1`
 - `/dev/nvme1n1`



Nomenclatura de

dispositius

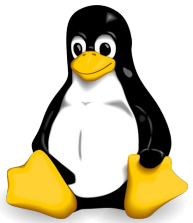
Per poder fer referència a una partició concreta dins d'un disc, s'indica el número de la partició seguint la normativa següent:

- **Particions primàries i ampliades:** obtenen el número corresponent a la posició que ocupen en el disc, entre 1 i 4.
- **Particions lògiques:** se'ls assigna el número corresponent a la posició que ocupen dins la partició ampliada, a partir del 5.



Nomenclatura de **dispositius**

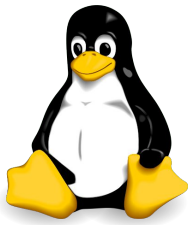
- Windows utilitza un únic sistema d'unitats: lletres, de la A: la Z:, que s'assignen per descriure àrees d'emmagatzematge accessibles (dispositius, particions o volums).
- Els noms d'unitat assignats es poden canviar per mitjà de l'eina d'administració de discos.



Sistemes de fitxers

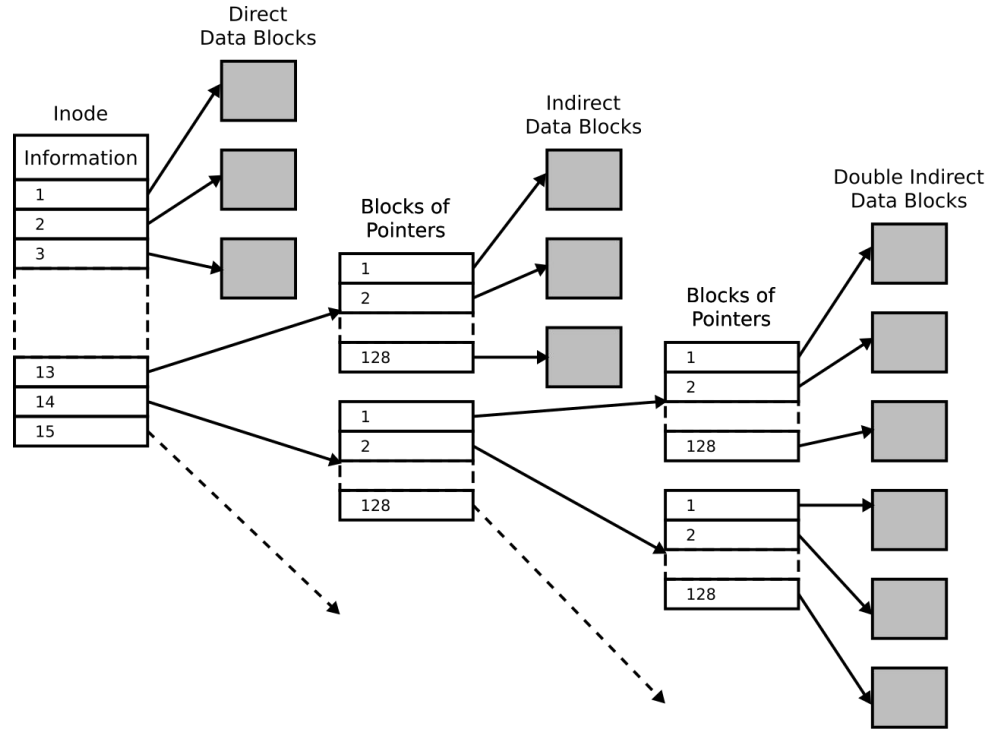
- **Inodes**

- Estructura de dades que emmagatzema informació bàsica (també coneguda com a metadades) d'un fitxer o qualsevol altre objecte d'un sistema de fitxers.
- Cada inode disposa d'un identificador únic al sistema (són limitats).
- Quan creem un fitxer el sistema escull un inode lliure i guarda totes les metadades del fitxer **menys el seu contingut i el seu nom a l'inode**.
- L'inode conté una llista de blocs que no tenen per què ser consecutius on es guarden les dades del fitxer.
- Un inode conté (segons l'estàndard POSIX):
 - Mida del fitxer
 - Propietari (userid o uid) i grup (groupid o gid)
 - Permisos d'accés al fitxer.
 - Tipus de fitxers (fitxer regular, carpeta, dispositiu, socket, enllaç)
 - Timestamps
 - Un comptador de quants enllaços hi ha a aquest fitxer.
 - Punters al blocs de disc amb el contingut del fitxer.
- Els directoris de Unix són llistes on cada element de la llista conté el nom del fitxer i el seu número d'inode.
- El kernel de unix ha de buscar primer el directori del fitxer i a partir d'aquí obtenir de la llista el seu inode per tal d'accedir a l'informació del fitxer (si es troba el nom del fitxer a la llista).
- Comandes per a consultar els inodes dels arxius: **ls, stat**...



Sistemas de **fitxers**

- Inodes**



Sistemes de fitxers



Actualment, existeixen tota una sèrie de sistemes de fitxers amb característiques particulars. Cada sistema operatiu té suport per a una sèrie de sistemes de fitxers, propis o no del sistema operatiu. Dels més comuns:

- **ext2**
 - Creat al 1993 en substitució de ext
 - Cache en memòria: escriu al disc de forma asíncrona.
 - **Una apagada no controlada pot provocar la pèrdua de dades**
 - El nucli marca el sistema de fitxers:
 - Com a **dirty** si hi ha dades pendents de gravar
 - com a **clean** si no hi ha dades pendents.
 - Cada cop que s'inicia la màquina s'executa fsck per tal de solucionar el problema. 2 casos dirty:
 - La cache tenia dades pendents d'escriure → es perden les dades.
 - La cache estava escrivint → es pot arreglar amb fsck (repara o torna a fer la transacció).

Sistemes de fitxers



- **ext2**
 - Els sistemes de fitxers ext tenen 3 tipus de dades:
 - Superbloc: És un sol bloc de disc que conté informació de la resta de zones de disc.
 - Inodes
 - Blocs de dades. Format normalment per blocs de 4k (es pot modificar al formatar el disc).
 - Per a accedir a la informació d'un fitxer concret, per exemple:
“**/home/usuari/prova**”
 - S'accedeix al directori arrel que té un número fix d'inode (2). Com que és un directori conté una llista dels inodes dels fitxers (recordeu que les carpetes i de fet tot en Linux és un fitxer) que conté. S'obté l'inode de /home i així successivament fins a obtenir el inode del fitxer prova.

Sistemes de fitxers



- **ext3**
 - Successor de ext2. Incorpora millores de ext2:
 - **Journaling**: Protegeix les transaccions d'arxius per a possibles aturades abruptes o per a desfer accions sobre els fitxers (per exemple, que l'usuari la cancelli o que sorgeixi algun error). D'aquesta manera, s'evita la pèrdua de les dades.
- **ext4**
 - es publica al desembre de 2008. Compatible amb ext3.
 - Millores:
 - Capaç de treballar amb volums de grans dimensions (fins a 1 exbibyte y fitxers de 16 TiB).
 - Millor ús de la CPU.
 - Millores en les operacions de lectura i escriptura.

Sistemes de fitxers



- **FAT (file allocation table):**

- Sistema de fitxers propi de MS-DOS.
- Arbre de directoris multinivell.
- Sense concepte de propietaris (no hi ha proteccions).
- Mida dels noms: inicialment 8+3 (més 3 per a l'extensió), actualment fins a 255.
- Enllaços: no els permetia inicialment. Ara, enllaços directes.
- Implementació molt senzilla, fet que fa que molts dispositius multimèdia la utilitzin encara avui dia.
- Mida màxima de volum: 8TB. Mida màxima de fitxer: 4GB.

- **NTFS (new technology file system):**

- Dissenyat per a aplicacions client/servidor, científiques, xarxa,...
- actualment de propòsit general.
- Entre les característiques principals:
 - Quotes per a cada usuari.
 - Xifrat i compressió de fitxers.
 - Creació d'enllaços.
 - Control de transaccions.
- Mida màxima de volum: 16EB. Mida màxima de fitxer: limitada per la mida del volum.

Sistemes de fitxers



- **Altres**
 - **isog660**: sistema de fitxers utilitzat als CD-ROMs.
 - **reiserfs**: sistema de fitxers dissenyat des de zero com a sistema amb registre per diari amb un rendiment molt bo. Accepta particions de fins a 16 TB i fitxers de fins a 8 TB.
 - **nfs**: sistema de fitxers en xarxa (utilitzat per a accedir a sistemes remots).

Manipulació de particions



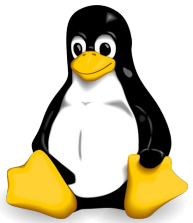
Per poder fer ús efectiu d'un disc dur, les tasques que cal dur a terme són dues:

1. Crear l'esquema de fer particions del disc.
2. Assignar el sistema de fitxers a cadascuna de les particions creades.

Tant a Windows com a Linux existeixen eines gràfiques i per mitjà de la línia de ordres que permeten la realització d'aquestes dues tasques.

Un altre escenari en el qual us podeu trobar és que tingueu una única partició de disc dur i vulgueu fer lloc per a altres particions. En aquest cas caldrà redimensionar la partició existent i crear noves particions per al nou sistema.

IMPORTANT!!!: Fer còpies de seguretat abans (comporta un perill per a la integritat de les dades).



Manipulació de particions

- Línia de comandes
 - **fdisk**: Partition table manipulator for Linux.
 - Permet consultar i gestionar les particions d'un disc.

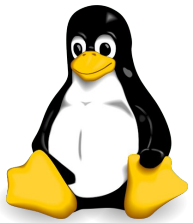
```
$ sudo fdisk -l

Disc /dev/sda: 203.9 GB, 203928109056 octets
255 heads, 63 sectors/track, 24792 cylinders
Units = cilindres of 16065 * 512 = 8225280 bytes
Disk identifier: 0x35e635e6

Dispositiu Arrenc.  Inici          Final          Blocs          Id Sistema
/dev/sda1 *         1              4178          33559753+      c W95 FAT32 (LBA)
/dev/sda2           4179           6728          20482875       83 Linux
/dev/sda3           6729           24792         145099080       5 Estesa
/dev/sda5           6729           10552         30716248+      83 Linux
/dev/sda6           10553          24537         112334481       83 Linux
/dev/sda7           24538          24792          2048256        82 Intercanvi Linux / Solaris

Disc /dev/sdb: 160.0 GB, 160041885696 octets
255 heads, 63 sectors/track, 19457 cylinders
Units = cilindres of 16065 * 512 = 8225280 bytes
Disk identifier: 0x460972ee

Dispositiu Arrenc.  Inici          Final          Blocs          Id Sistema
/dev/sdb1           1              19457         156288321       83 Linux
```



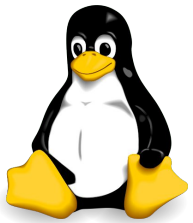
Manipulació de particions

- Línia de comandes
 - **fdisk**
 - La sortida té dos parts diferenciades (separades per un espai), una per cada disc dur (/dev/sda i /dev/sdb). Per a cada dispositiu, inicialment trobem un bloc de dades relatives al dispositiu. Per exemple:

```
Disc /dev/sdb: 160.0 GB, 160041885696 octets
255 heads, 63 sectors/track, 19457 cylinders
Units = cilindres of 16065 * 512 = 8225280 bytes
Disk identifier: 0x460972ee
```

Aquí podem veure:

- **Nom del dispositiu:** /dev/sdb
- **Mida:** la mida del dispositiu en GB.
- **Mida en bytes:** 160041885696
- **Units:** Us indica en quines mides es troben indicats els valors Inici i Final de les particions. Per defecte es mostren en cilindres, on cada cilindre té 16065 sectors i cada sector 512Bytes, per tant: 1 cilindre=8225280B.
- **Identificador de disc:** Al MBR del disc, al costat de la taula de particions, trobem 2 bytes amb l'id del disc.

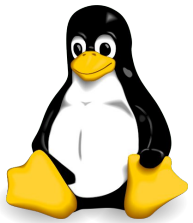


Manipulació de **particions**

- Línia de comandes
 - **fdisk**
 - La següent secció són les particions del disc. Per exemple:

Dispositiu	Arrenc.	Inici	Final	Blocs	Id	Sistema
/dev/sda1	*	1	4178	33559753+	c	W95 FAT32 (LBA)
/dev/sda2		4179	6728	20482875	83	Linux

En informa que hi ha dos particions primàries (/dev/sda1 i /dev/sda2). La primera està marcada com a partició d'arrancada amb el símbol * (només útil per a DOS). De cada partició ens indiquen el principi i el final en cilindres.



Manipulació de particions

- Línia de comandes
 - **fdisk**
 - Es pot canviar les unitats a sectors amb l'opció **-u**.
 - En comptes de fdisk podeu utilitzar **sfdisk** per tal d'obtenir informació més completa.

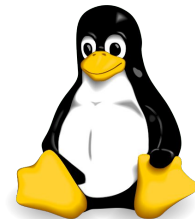
```
$ sudo sfdisk -l /dev/sda
```

```
Disc /dev/sda: 14593 cilindres, 255 capçals, 63 sectors/pista
```

```
Unitats = cilindres de 8225280 octets, blocs de 1024 octets, comptant des de 0
```

Disp.	Arr.	Inici	Final	#cil.	#blocs	Id	Sistema
/dev/sda1	*	0+	13994	13995-	112414806	83	Linux
/dev/sda2		13995	14592	598	4803435	5	Estesa
/dev/sda3		0	-	0	0	0	Buida
/dev/sda4		0	-	0	0	0	Buida
/dev/sda5		13995+	14592	598-	4803403+	82	Intercanvi Linux / Solaris

Manipulació de particions



- Línia de comandes

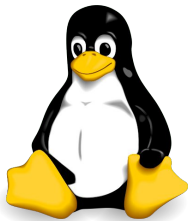
- **fdisk**

- Quan accedim a **fdisk**, disposem d'un menú d'opcions amb **m**:

```
a  estableix un senyalador d'arrencada
b  edita l'etiqueta de disc bsd
c  estableix el senyalador de compatibilitat amb DOS
d  suprimeix una partició
l  llista els tipus de particions conegudes
m  imprimeix aquest menú
n  afegeix una nova partició
o  crea una nova taula de particions DOS buida
p  imprimeix la taula de particions
q  surt sense desar els canvis
s  crea una etiqueta de disc Sun nova
t  canvia l'identificador del sistema d'una partició
u  canvia les unitats de visualització/entrada
v  verifica la taula de particions
w  escriu la taula al disc i surt
x  funcions addicionals (només experts)
```

- Disposa d'un menú expert (**x**) que permet accedir a funcions addicionals.

Manipulació de **particions**



- Línia de comandes
 - **mkfs**
 - Permet assignar un sistema de fitxers a una partició ja existent.
 - **SINTAXI**: `mkfs.tipus [opcions] sistema_de_fitxers`
 - Tipus: `ext2`, `ext3`, `ext4`, `ntfs`, `vfat` -F32 (per a FAT32)...
 - L'eina **mkswap** per a crear particions d'intercanvi.
 - La creació d'una partició d'intercanvi no implica que aquesta s'estigui utilitzant. Per indicar al sistema que utilitzi una partició d'intercanvi cal executar l'ordre **swapon** i per deixar d'emprar-ne alguna, **swapoff**.
 - Per a veure informació sobre la swap: **swapon -s**
 - **Gparted** (Linux i Windows)
 - per a veure les particions i gestionar-les de forma gràfica.
 - Instal·lació a Linux: `apt install gparted`

Muntatge i desmuntatge de particions

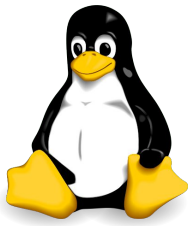


- **Muntar una partició** és informar el sistema operatiu del camí dins la jerarquia d'aquest des d'on es pot accedir a les dades.
 - A **Windows**, s'assigna una **lletra**.
 - A **Linux**, un **punt de muntatge** és el directori que s'utilitza com a accés al sistema de fitxers d'una partició. Qualsevol directori del sistema es pot utilitzar com a punt de muntatge.



Muntatge i desmuntatge de particions

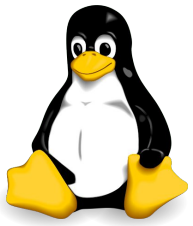
- Windows
 - Muntatge automàtic
 - Desmuntatge → “Expulsar”



Muntatge i desmuntatge de particions

- Linux
 - Comanda **mount**
 - Consulta d'informació sobre dispositius muntats:
 - Sense opcions o amb `-l`.
 - Tota aquesta informació s'emmagatzema al fitxer **/etc/mtab**.
 - També podem consultar aquesta informació a **/proc/mounts**.

```
# mount ; cat /etc/mtab ; cat /proc/mounts
```



Muntatge i desmuntatge de

particions

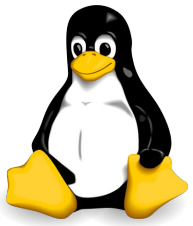
Linux

- **mount**

- Muntatge de dispositius:
 - -a: munta totes les unitats indicades al fitxer /etc/fstab.
 - -f: mode fake: no munta realment. Útil combinat amb -v.
 - -n: munta sense escriure a /etc/mtab.
 - -r: munta el sistema de fitxers en mode només lectura (-r readonly).
 - -s: ignora les opcions que no siguin correctes.
 - -v: mode verbose.
 - -w: munta el sistema de fitxers en mode lectura/escriptura.
- Exemple de muntatge:

```
# mount /dev/sda5 /media/disc5
```

- Cal que el punt de muntatge existeixi prèviament.
- El sistema acostuma a detectar el sistema de fitxers i aplica unes opcions per defecte.



Muntatge i desmuntatge de

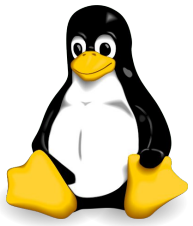
particions

- Linux

- mount

- Opcions de mount:

- **async/sync**: els accessos d'entrada/sortida (I/O) poden ser asíncrons/síncrons.
 - **auto/noauto**: es pot muntar amb l'opció -a o no.
 - **exec/noexec**: permet o no l'execució de fitxers executables.
 - **remount**: permet tornar a muntar un dispositiu ja muntat.
 - **ro/rw**: només lectura/lectura i escriptura.
 - **defaults**: utilitzar les opcions per defecte: rw, suid, dev, exec, auto, nouuser i async.



Muntatge i desmuntatge de

particions

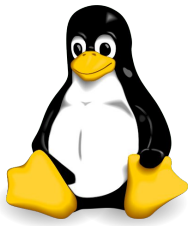
Linux

- **umount**

```
# umount [-afnrsv] [-t fstype] [device | mountpoint]
```

- Per a desmuntar.
- Podem especificar el punt de muntatge o el dispositiu, però no tots dos.
- Paràmetres similars a mount. Cal destacar però:
 - Desmuntar tot (-a): desmunta allò indicat a /etc/mtab.
 - No els indicats a /etc/fstab.
 - No es podran desmuntar sistemes com l'arrel.
 - Forçar el desmuntatge (-f): Força a fer la operació de desmuntatge.
 - Acostuma a fallar si hi ha fitxers utilitzant el punt de muntatge.
 - Si falla el desmuntatge, sol ser útil tornar a muntar en mode només lectura ro.

```
# umount /dev/sda5  
# umount /media/disc5
```

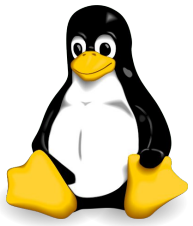


Muntatge i desmuntatge de

• **particions** Linux

- **Fitxer /etc/fstab** → Configuració dels punts de muntatge
 - Especifica les unitats que volem muntar **durant l'arrencada del sistema**.
 - Quins usuaris poden o no muntar els dispositius

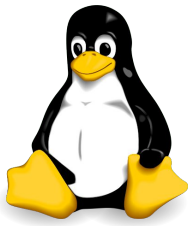
```
# /etc/fstab: static file system information.
#
# Use 'blkid' to print the universally unique identifier for a
# device; this may be used with UUID= as a more robust way to name devices
# that works even if disks are added and removed. See fstab(5).
#
# <file system> <mount point> <type> <options>          <dump> <pass>
# / was on /dev/sdb2 during installation
UUID=42c84ed1-7a17-40ad-8c5d-6eafb6e7ce27 /          ext4      errors=remount-ro 0      1
# /home was on /dev/sdb3 during installation
UUID=6c54bd59-9313-4024-962f-48e4bde0914b /home      ext4      defaults      0      2
# swap was on /dev/sdb1 during installation
UUID=1a096b0f-4554-4067-bcd0-39bea543ea8a none        swap      sw           0      0
```

Muntatge i desmuntatge de

- **particions**
 - Fitxer `/etc/fstab`

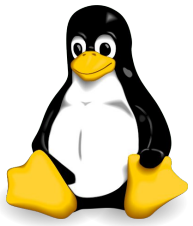
- **Primer camp <file system>** → Descriu el dispositiu que s'ha de muntar
 - `/dev/cdrom`: cdrom
 - `/dev/sdb7`: partició lògica del segon disc dur
 - `192.168.0.3:/mnt`: sistema de fitxers remot amb NFS
 - `UUID=49fbc8a3-c70b-4b7a-9427-ofcfb77fdf66`: identificador únic de la partició
 - `LABEL=etiqueta`: etiqueta del dispositiu
- **Segon camp <mount point>** → Punt de muntatge
 - La swap no es munta → aquí s'indica *none*
 - Han d'estar creats prèviament, i amb permisos
 - `chmod -Rf 777 directori`



Muntatge i desmuntatge de

- **particions**
 - **Fitxer /etc/fstab**

- **Tercer camp <type>** → tipus de sistema de fitxers
 - Se suporten molts sistemes de fitxers: man fs, man mount.
 - Si s'indica auto, el nucli intentarà esbrinar el sistema de fitxers del dispositiu. No funciona per a tots els sistemes de fitxers.
- **Quart camp <options>** → Opcions de muntatge, separades per coma
 - Opcions possibles: man mount.
- **Cinquè camp <dump>** → Utilitzat per la comanda dump
 - El valor de 0 indica que no s'ha de fer un dump (backup) del sistema de fitxers (tampoc el tenim instal·lat...).
- **Sisè camp <pass>** → l'ordre en què es fan les comprovacions durant l'arrencada del sistema. El sistema de l'arrel ha de tenir 1.
 - La comanda fsck és la encarregada de fer les comprovacions.
 - 0 indica que no es farà una comprovació del sistema abans de muntar.
 - La resta que es vulguin comprovar tindran un 2.



Muntatge i desmuntatge de

- **Linux**
 - **particions**
 - **Fitxer /etc/fstab**

- **mount -a**

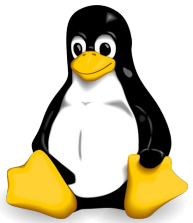
- Munta tots els dispositius del fitxer /etc/fstab
- Excepte els marcats com a noauto
- Si ja està muntat, no fa res

- Normalment només el superusuari pot muntar dispositius.

- **Excepció:** si al fitxer /etc/fstab s'indica l'opció:
 - **user:** aleshores qualsevol usuari pot muntar aquell dispositiu.

- **UUID: U**niversally **U**nique **I**dentifier

- S'utilitza per identificar de forma única particions i utilitzar-ho al fitxer
- El UUID d'una partició es consulta executant **blkid**.



Comprovació ús de disc

- Disk usage (**du**)

- Espai que ocupa en disc un fitxer o conjunt de fitxers.

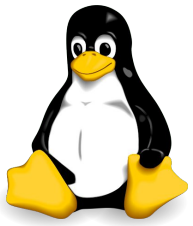
```
$ du //per defecte, agafa el directori i subdirectoris del directori actual
$ du -a // agafa també fitxers
$ du fitxer.jpg //podem indicar-li un o diversos fitxers com a paràmetres
$ du *.* //es poden indicar patrons
$ du -h a* //format human readable (per defecte en KB)
```

- Disk free (**df**)

- Fa un estudi de l'espai de disc utilitzat.

```
$ df
S. fitxers      Blocs   1K    En ús   Lliures  %Ús Muntat a
/dev/sda1      3889892 2861572  830724  78% /
varrun         772160   100    772060   1% /var/run
udev           772160   172    771988   1% /dev
tmpfs          772160    92    772068   1% /dev/shm

$ df -h //format human readable
```



Comprovació i reparació d'errors

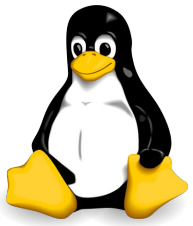
fsck (File System Check)

- Permet comprovar i reparar sistemes de fitxers

SYNOPSIS

```
fsck [-lsAVRTMNP] [-r [fd]] [-C [fd]] [-t fstype] [filesystem...] [--] [fs-specific-options]
```

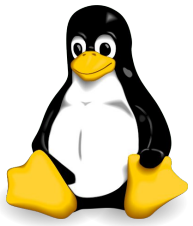
- No es pot executar sobre sistemes de fitxers muntats.
 - Es pot executar des d'un CD live.
 - Es pot forçar al sistema per a que l'executi quan arrenqui el sistema.
 - Es recomana afegir sempre la opció -M, que evita l'execució en sistemes muntats.



Comprovació i reparació d'errors

fsck (File System Check)

- OPCIONS MÉS IMPORTANTS:
 - -A: recorre el fitxer /etc/fstab i intenta comprovar tots els sistemes de fitxers.
 - -R: es salta el root filesystem.
 - -V: opció verbose.
 - -N: no executa l'ordre, només mostra les accions a dur a terme.
 - -M: no comprovar sistemes de fitxers muntats.



Comprovació i reparació d'errors

fsck (File System Check)

- S'executa automàticament de tant en tant, en iniciar el sistema
 - Per defecte: cada 180 dies o 34 muntatges (modificable).
 - Podem forçar l'execució en el sistema de fitxers de l'arrel:
 - Afegint el fitxer forcefsck a l'arrel: `$ sudo touch /forcefsck`
 - Afegint l'opció -F a shutdown: `$ sudo shutdown -rF now`
 - En realitat, fsck és un frontend que executa programes diferents en funció del sistema de fitxers indicat:
 - fsck.vfat, fsck.nfs, fsck.ext2, fsck.ext3, fsck.ext4 (paquet e2fsck), fsck.reiserfs

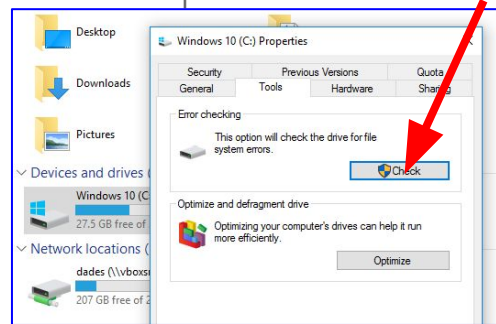


Comprovació i reparació d'errors

chkdsk (CHeCK DiSK)

```
CHKDSK [volume[[path]filename]] [/F] [/V] [/R] [/X] [/I] [/C] [/L[:size]] [/B] [/scan] [/spotfix]
```

- Opcions importants:
 - /f → trobar i reparar errors
 - /r → localitza sectors defectuosos i tracta de reparar-los
 - /x → desmonta el volum que s'està examinant prèviament
- Mode gràfic:
 - Botó dret sobre la unitat / Propietats
 - Eines / Cercar errors





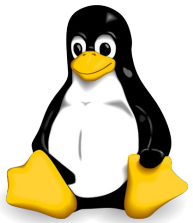
Índex

1. Organització i accés als fitxers
2. Dispositius i Sistemes de fitxers
- 3. Treball amb fitxers**
4. Còpies de seguretat i sistemes tolerants a errors

Treball amb fitxers

A 3D rendering of a yellow folder with a silver zipper, symbolizing file management. The folder is open, showing several white pages inside. The zipper is partially unzipped, with the pull tab hanging down. The background is white.

- Cercar fitxers (Linux)
- Cercar comandes (Linux)
- Propietats i permisos



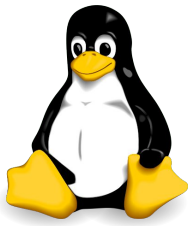
Cercar **fixers**

- **find**

- Permet buscar fixers
- La cerca es fa en el moment d'utilitzar l'ordre (no s'utilitzen índexs com a l'ordre locate)
- Les cerques sense índexs són més lentes
- SINTAXI: `find [-H] [-L] [-P] [-D debugopts] [-Olevel] [starting-point...] [expression]`

expressions:

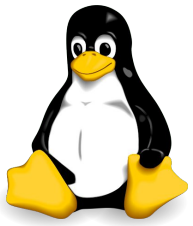
- `$ find path1 [path2]... expression`



Cercar fitxers

- **find**

- Expressió per defecte: mostrar (-print)
 - Per defecte, mostra tots els fitxers recursivament
 - `$ find . = find . -print`
- Exemples:
 - Qualsevol tipus de fitxer pel seu nom (tot el sistema)
 - `$ find / -name nom_fitxer`
 - Només fitxers regulars pel seu nom (des del directori de treball)
 - `$ find . -type f -name nom_fitxer`
 - Només directoris regulars per nom (poder llegir tots els fitxers)
 - `$ sudo find / -type d -name nom_carpeta`

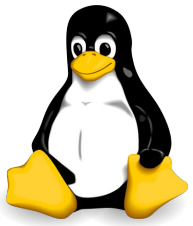


Cercar fitxers

- **find**

- Exemples:

- Mostrar els directoris de l'arrel
 - `$ find / -maxdepth 1 -type d`
 - Mostrar els directoris de l'arrel i els seus principals subdirectoris amb informació de ls
 - `$ find / -maxdepth 2 -type d -ls`
 - Buscar fitxers segons els seus permisos
 - `$ find . -perm 664`
 - Fitxers d'un usuari o grup
 - `$ sudo find / -group grup`
 - `$ sudo find / -user usuari`

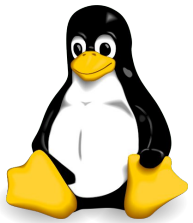


Cercar **fitxers**

- **find**

- Exemples:

- Executar una ordre a tots els fitxers trobats
 - `$ find . -type f -exec file {} \;`
 - Canviar recursivament els permisos de només els fitxers
 - `$ find . -type f -exec chmod 644 {} \;`
 - Fitxers més antics de 30 dies
 - `$ find /linux2/backups/mysql -type f -mtime +30`
 - Buscar fitxers modificats durant les últimes 24 hores
 - `$ find $HOME -mtime 0`



Cercar **fitxers**

- **find**

- Exemples:

- Esborrar fitxers

- `$ find . -name NOMFITXER -delete`

- Fitxers que continguin una paraula

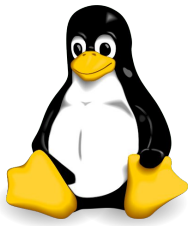
- `$ find . -name *linux*`

- Fitxers grans i guardar-los a un fitxer

- `$ find ~ -size +100M > big.txt`

- Buscar els fitxer modificats els últims 10 minuts

- `$ find ~ -type f -mmin -10 | xargs ls -l`
 - `$ find ~ -type f -mmin -10 -exec ls -l {} \;`



Cercar **comandes**

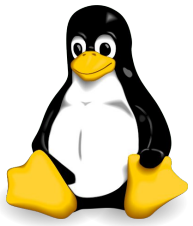
- **whereis**

- Localitza l'executable, el codi font i el manual relacionat amb el text proporcionat

- Executable + manual:

```
ubuntu@ubuntu:/var/lib/mlocate$ whereis ls
ls: /bin/ls /usr/share/man/man1/ls.1.gz
ubuntu@ubuntu:/var/lib/mlocate$
```

- Opcions. Permeten controlar què mostrar i a on
 - -b | -B: Busca només el binari | Determina a on buscar els binaris.
 - -m | -M : Busca només el manual. | Determina on buscar el manual
 - -s | -S : Busca només el codi font | Determina a on buscar el codi font.
- A diferència de which, no depèn de la variable d'entorn PATH

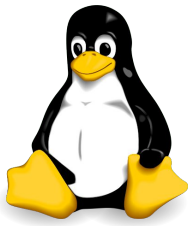


Cercar **comandes**

- **which**

- Mostra el path absolut d'una ordre
 - Només busca els executables a les carpetes indicades a la variable d'entorn PATH
 - Funciona millor whereis
 - No funciona amb ordres internes

```
ubuntu@ubuntu:/$ which ls
/bin/ls
ubuntu@ubuntu:/$ which cd
ubuntu@ubuntu:/$
```



Tipus de **file**

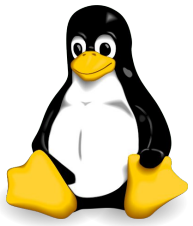
- **file**

- Ens indica el tipus de fitxer

```
joapuiib@basie:~$ file random.txt preguntes.txt /etc /tmp
random.txt:      UTF-8 Unicode text
preguntes.txt:   UTF-8 Unicode text, with CRLF, LF line terminators
/etc:            directory
/tmp:            sticky, directory
```

- Independentment de l'extensió

```
joapuiib@basie:~$ file apunts.pdf
apunts.pdf: PDF document, version 1.5
joapuiib@basie:~$ mv apunts.pdf apunts.odt
joapuiib@basie:~$ file apunts.odt
apunts.odt: PDF document, version 1.5
```



Diferències entre **fixers**

- **diff**

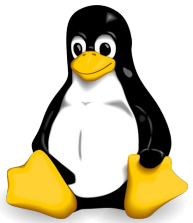
- Permet fer comparacions entre fitxers

```
joapuiib@basie:~$ cat abans
Hola
Abans
Mon
```

```
joapuiib@basie:~$ cat despres
Hola
Despres
Mon
```

```
joapuiib@basie:~$ diff abans despres
2c2
< Abans
---
> Despres
```

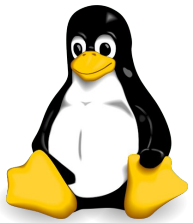
- Si els arxius són idèntics, no mostra res.
 - Si no, mostra una comparativa entre els dos fitxers, on < marca les línies del primer fitxer i > les del segon.
- Disposa de moltes opcions que permeten personalitzar la nostra comparació.



Empaquetar fitxers

- L'eina més utilitzada en sistemes lliures és **tar** (Tape Archiver).
 - Eina molt antiga → s'utilitzava per a copiar en cintes.
 - És per això que cal indicar el paràmetre **-f** (file)
 - **NO COMPROMEIX!** Sols **compacta** un arbre de directoris complet.

Comada		Descripció
--create	c	Crea un arxiu tar.
--concatenate	A	Afegeix fitxers tar a un fitxer.
--append	r	Afegeix fitxers que no són tar a un arxiu tar.
--update	u	Afegeix només els fitxers que són nous a un arxiu.
-diff	d	Compara un arxiu amb els fitxers del disc.
--list	t	Mostra els continguts d'un arxiu.
--extract	x	Extreu els fitxers d'un arxiu.
--same-permissions	p	Manté els permisos originals al fitxer.



Empaquetar fitxers

- **Empaquetar**

- Els fitxer pot ser una carpeta.
 - És per això que cal indicar el paràmetre **-f** (file)

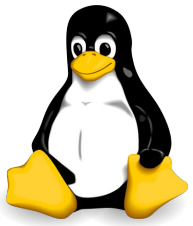
```
$ tar cf fitxer.tar fitxers
$ tar cvf fitxer.tar directori
```

- Per defecte, l'ordre és silenciosa. L'opció **-v (--verbose)** mostra que fa l'ordre.
- També podem indicar una llista de fitxers (separada per espais) o utilitzar comodins (*, ?)
- Si el paquet ja existeix, **el sobreescriu**.

- **Desempaquetar**

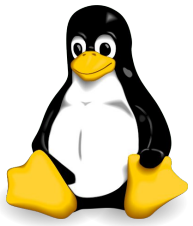
- Si els fitxers ja existeixen, se sobreescriuen.

```
$ tar -xvf fitxer.tar
```



Comprimir fitxers

- **Gzip (.gz):** GNU Zip. Algoritme DEFLATE (LZ77 i el Huffman) algorismes lliures sense patents.
 - **gzip / gunzip**
- **Bzip2 (.bz2):** Posterior a gzip. Comprimeix la majoria d'arxius de forma més efectiva que els compressors tradicionals gzip o ZIP, però és més lent.
 - **bzip2/bunzip2**
- **CAL ESPECIFICAR LA EXTENSIÓ PER DESCOMPRIMIR.**
- **CAP DE LES COMANDES ANTERIORS EMPAQUETA (ja tenim el tar)**
- Altres sistemes: **.zip (zip/unzip)**; **.z (compress/uncompress)**.



Comprimir i empaquetar

• fitxers

○ Opció -z

- Empaquetar i comprimir: **tar -czf fitxers.tar.gz fitxers...**
- Desempaquetar: **tar -xzf fitxercomprimit.tar.gz**
- Llistar: **tar -tzf file.tar.gz**
- Només comprimir: **gzip fitxers...**
- Només descomprimir: **gunzip file.tar.gz**

• .tar.bzz

○ Opció -j

- Empaquetar i comprimir: **tar -cjf fitxers.tar.gz fitxers...**
- Desempaquetar: **tar -xjf fitxercomprimit.tar.gz**
- Llistar: **tar -tjf file.tar.gz**
- Només comprimir: **bzip2 fitxers...**
- Només descomprimir: **bunzip2 file.tar.gz**

Propietats i permisos

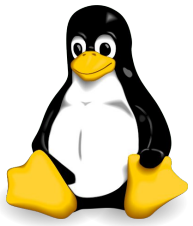
- **Linux**

- **Propietats**
- **Permisos**
 - setuid
 - setgid
 - sticky bit
- **Enllaços**
 - Físics (hard links)
 - Simbòlics (soft links)

- **Windows**

- **Propietats**
- **Permisos**
- **Enllaços**





Cercar **comandes**

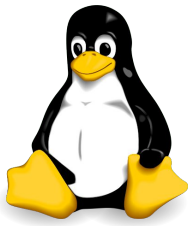
- **type**

- Ens indica com s'executarà un text concret al bash

```
ubuntu@ubuntu:/$ type cd
cd es una orden interna del intérprete de ordenes
ubuntu@ubuntu:/$ type ls
ls es un alias de 'ls --color=auto'
ubuntu@ubuntu:/$
```

- Ens mostra el PATH complet de l'ordre i es revelen els alias (si n'hi han).
- Identifica les ordres internes

```
ubuntu@ubuntu:/$ type type
type es una orden interna del intérprete de ordenes
ubuntu@ubuntu:/$
```



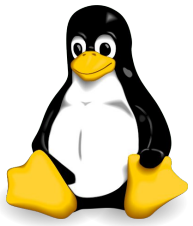
Propietats

- Per defecte, els usuaris tindran la **possessió** dels arxius que ells creïn.
- De la mateixa manera, el **grup** per defecte de l'arxiu serà el grup principal de l'usuari que el crea.
 - L'usuari el pot canviar per qualsevol dels que hi pertany.
- Si un usuari propietari és eliminat, el fitxer segueix marcant l'usuari segons el seu UID i GUID (tot i que no existeixi).
- **chgrp**
 - Permet canviar el grup propietari dels fitxers (dels que l'usuari poseeix).

SYNOPSIS

```
chgrp [OPTION]... GROUP FILE...  
chgrp [OPTION]... --reference=RFILE FILE...
```

- -R → opció recursiva.



Propietats

- **chown**

- Permet canviar el propietari dels fitxers (dels que l'usuari poseeix).

SYNOPSIS

```
chown [OPTION]... [OWNER][:[GROUP]] FILE...  
chown [OPTION]... --reference=RFILE FILE...
```

- Un usuari normal no pot canviar la propietat dels permisos (requereix permisos root)

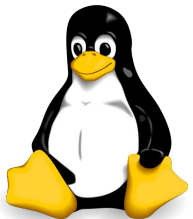
```
root@localhost:~# chown ted abc.txt
```

- En canvi, sí el grup

```
root@localhost:~# chown :group /path/to/file  
root@localhost:~# chown .group /path/to/file
```

- Per a canviar propietari i grup alhora:

```
root@localhost:~# chown user:group /path/to/file  
root@localhost:~# chown user.group /path/to/file
```



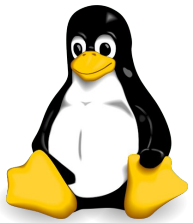
Permisos

- Amb la comanda **ls -l** podem visualitzar els permisos i la propietat dels fitxers / directoris.

```
root@localhost:~# ls -l /etc/passwd
-rw-r--r-- 1 root root 4135 May 27 21:08 /etc/passwd
```

File	User owner			Group owner			Other or world		
type	read	write	execute	read	write	execute	read	write	execute
-	r	W	-	r	-	-	r	-	-

Permís	Quan el té un arxiu	Quan el té un directori
r → R ead	El procés pot llegir el contingut, és a dir, el pot veure i copiar	Els noms d'arxiu en el directori es poden enumerar, però altres detalls no estan disponibles.
w → W rite	El procés pot escriure en aquest fitxer, de manera que els canvis es poden guardar. Tingues en compte que el permís w realment requereix el permís r en un arxiu perquè funcioni correctament.	Els arxius es poden afegir a un directori o treure. Tingues en compte que el permís w requereix el permís x en el directori perquè funcioni correctament.
x → eX ecute	L'arxiu es pot executar o córrer com un procés.	L'usuari pot utilitzar la comanda cd per «entrar» a directori i utilitzar el directori en una ruta d'accés per accedir als arxius i als subdirectoris d'aquest directori.



Permisos

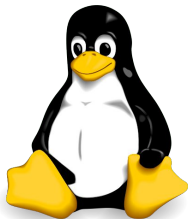
- **chmod** → canviar els permisos d'un fitxer / directori:

SYNOPSIS

```
chmod [ OPTION ] ... MODE [ , MODE ] ... FILE ...  
chmod [ OPTION ] ... octal-MODE FILE ...  
chmod [ OPTION ] ... --reference = RFILE FILE ...
```

- Per a canviar els permisos, n'has de ser el propietari o root
- **Mode simbòlic**
 - chmod [ugo] [+ -] [rwx] file

u → U ser	+ → afegeix permís	r → R ead
g → G roup	- → treu permís	w → W rite
o → O thers	= → especifica permís	x → eX ecute
a → A ll		

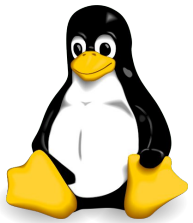


Permisos

- **chmod** → canviar els permisos d'un fitxer / directori:
 - **Mode numèric**
 - **chmod num file**
 - $2^2 2^1 2^0 \rightarrow 2^2 + 2^1 + 2^0 = 4 + 2 + 1$
 - Ex: r-x $\rightarrow 4 + 0 + 1 = 5$
 - Ex:
 - Estableix els permisos a `rwxr-xr--`
 - **stat** → Proporciona més informació sobre els arxius que **ls -l**
 - Mostra els permisos tant simbòlics com numèrics

```
sysadmin@localhost:~$ stat /tmp/filetest1
File: `/tmp/filetest1'
Size: 0          Blocks: 0          IO Block: 4096   regular empty file
Device: fd00h/64768d Inode: 31477       Links: 1
Access: (0664/-rw-rw-r--)  Uid: ( 502/sysadmin)  Gid: ( 503/sysadmin)
Access: 2013-10-21 10:18:02.809118163 -0700
Modify: 2013-10-21 10:18:02.809118163 -0700
Change: 2013-10-21 10:18:02.809118163 -0700
```

7	rwX
6	rw-
5	r-X
4	r--
3	-wX
2	-w-
1	--X
0	---

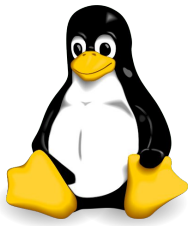


Permisos

- **umask** → permisos predeterminats al crear un arxiu o directori
 - **Permisos de creació**
 - Arxiu → rw-rw-rw-
 - Directori → rwxrwxrwx

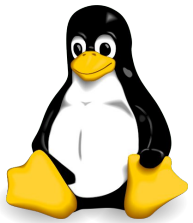
```
sysadmin@localhost:~$ umask  
0002
```

- El primer 0 indica que umask es mostra com a número octal.
 - El segon 0 indica quins permisos s'han de restar als permisos per defecte de l'usuari propietari.
 - El tercer 0 indica quins permisos s'han de restar als permisos per defecte del grup propietari.
 - L'último número 2 indica quins permisos s'han de restar als permisos per defecte d'altres.
- umask per defecte d'usuaris "normals": 0002
 - umask per defecte d'usuaris "root": 0022



Permisos

- **umask** → permisos predeterminats al crear un arxiu o directori
 - **Exemple fitxer:**
 - Valor umask: 027
 - File default: 777 (Li treu el de execució)
 - Resultat: $777 - 027 = 640 \rightarrow rw-r-----$
 - **Exemple directori:**
 - Valor umask: 027
 - File default: 777
 - Resultat: $777 - 027 = 750 \rightarrow rwxr-x---$
 - **Només té efecte durant la sessió actual**
 - Per modificar-ho permanentment (usuaris individualment) → ~/.bashrc
 - Per modificar-ho permanentment (tots els usuaris) → /etc/profile




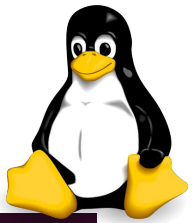
Permís setuid

- Quan el permís "**setuid**" es troba en un arxiu binari executable (programa), l'arxiu "s'executarà com a" el **propietat de l'arxiu**, no com a usuari de qui l'executa.
 - Afegir el permís: `chmod u+s arxiu` | `chmod 4xxx arxiu` (xxx→permisos de l'arxiu)
 - Treure el permís: `chmod u-s arxiu` | `chmod [0]xxx arxiu`
 - Exemple:
 - L'arxiu **/etc/shadow** no es pot veure (o modificar) per la majoria dels usuaris a causa que els permisos del fitxer /etc/shadow són: -rw-r-----. Atès que l'arxiu és **propietat de l'usuari root**, l'administrador del sistema podria modificar temporalment els permisos en el cas que volguessin veure o modificar aquest arxiu.
- Aleshores, com pot un usuari modificar el fitxer quan executa la comanda **passwd**?

```
root@javi-Ubun:/home/javi# ls -l /etc/passwd
-rw-r--r-- 1 root root 2534 nov 19 21:48 /etc/passwd
```

```
root@javi-Ubun:/home/javi# ls -l /usr/bin/passwd
-rwsr-xr-x 1 root root 59640 ene 25 2018 /usr/bin/passwd
```

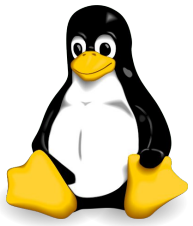




Permís setgid

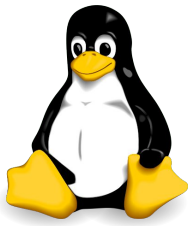
- Sobre un arxiu: Igual que setuid
 - Quan s'executa el binari, aquest podrà accedir als arxius als que tenen accés els membres del grup.
- Sobre un directori:
 - Si un directori el té, els arxius que es creïn dins tindran com a "grup propietari" el grup del directori.

```
root@javi-Ubun:/home/javi# mkdir dir
root@javi-Ubun:/home/javi# ls -ld dir
drwxr-xr-x 2 root root 4096 feb 12 19:04 dir
root@javi-Ubun:/home/javi# cd dir
root@javi-Ubun:/home/javi/dir# touch arxiu
root@javi-Ubun:/home/javi/dir# ls -l arxiu
-rw-r--r-- 1 root root 0 feb 12 19:04 arxiu
root@javi-Ubun:/home/javi/dir# chmod g+s .
root@javi-Ubun:/home/javi/dir# chgrp javi .
root@javi-Ubun:/home/javi/dir# ls -ld .
drwxr-sr-x 2 root javi 4096 feb 12 19:04 .
root@javi-Ubun:/home/javi/dir# touch arxiu2
root@javi-Ubun:/home/javi/dir# ls -l
total 0
-rw-r--r-- 1 root root 0 feb 12 19:04 arxiu
-rw-r--r-- 1 root javi 0 feb 12 19:05 arxiu2
root@javi-Ubun:/home/javi/dir#
```



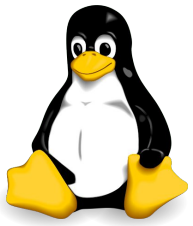
Permís setgid

- Afegir el permís: `chmod g+s arxiu` | `chmod 2xxx arxiu`
(xxx→permisos de l'arxiu)
- Treure el permís: `chmod g-s arxiu` | `chmod [0]xxx arxiu`
 - `drwxrwsr-x` | `drwxrwSr-x`
 - **s** → els permisos de grup i els d'execució estan establerts
 - **S** → els permisos de grup estan establerts, però no els d'execució
 - Aquest últim cas, sobre un arxiu, no té cap efecte (no disposen del permís d'execució).



Permís Sticky Bit

- El permís “sticky bit” s'utilitza per a evitar que altres usuaris eliminin els arxius dels que no són propietaris en un directori compartit.
 - Podran crear i modificar arxius, però **només el propietari, el propietari del directori o root els podrà eliminar o renombrar**.
- Afegir: `chmod [o]+t directori | chmod 1xxx directori`
(xxx→permisos del directori)
- Treure el permís: `chmod [o]-t directori | chmod [0]xxx dir`
 - `drwxrw-rwt | drwxrw-rwT`
 - **t** → el permís “sticky” i el d'execució estan establerts
 - **T** → el permís “sticky” està establert, però no el d'execució



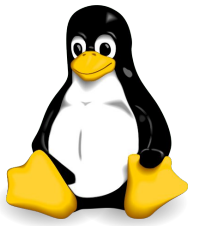
Enllaços físics (hard links)

- Taules d'inodes
 - De cada arxiu, hi ha un bloc en els sistema d'arxius a on es guarden metadades: permisos, propietats i marques de temps.
 - No s'inclou ni el nom ni el contingut
 - També inclou un punter a altres blocs del sistema d'arxius: el bloc de dades, a on es guarda el contingut de l'arxiu.
 - El número d'inode identifica un fitxer en el sistema. **Si dos arxius tenen el mateix número d'inode, són el mateix fitxer (hard link)**

Podem accedir a l'arxiu amb inode 265080 a través del nom "arxiu1" o "arxiu2"

El número 2 indica el nombre d'enllaços que té l'arxiu

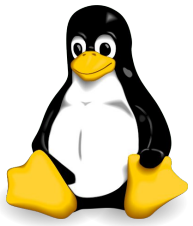
```
javi@javi-Ubun:~$ ls -li arxiu*
265080 -rw-r--r-- 2 javi javi 0 feb 12 19:52 arxiu1
265080 -rw-r--r-- 2 javi javi 0 feb 12 19:52 arxiu2
```



Enllaços físics (hard links)

- Crear un **hard link**: `ln arxiu_existent nou_arxiu`

```
javi@javi-Ubun:~$ touch arxiu1
javi@javi-Ubun:~$ ln arxiu1 arxiu2
javi@javi-Ubun:~$ ls -li arxiu*
262263 -rw-r--r-- 2 javi javi 0 feb 12 20:02 arxiu1
262263 -rw-r--r-- 2 javi javi 0 feb 12 20:02 arxiu2
```



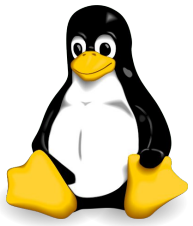
Enllaços simbòlics (soft

- **links)** Soft link: Un arxiu que apunta a un altre arxiu.

```
javi@javi-Ubun:~$ ls -l /etc/mtab  
lrwxrwxrwx 1 root root 19 oct  8 20:11 /etc/mtab -> ../proc/self/mounts
```

- L'arxiu /etc/mtab apunta a /proc/self/mounts
 - Si visualitzem el contingut del fitxer "mtab", en veritat estem veient el del fitxer "mounts"
- Crear un **soft link**: `ln -s arxiu_existent nou_arxiu`

```
javi@javi-Ubun:~$ touch arxiu1  
javi@javi-Ubun:~$ ln -s arxiu1 arxiu2  
javi@javi-Ubun:~$ ls -li arxiu*  
262263 -rw-r--r-- 1 javi javi 0 feb 12 20:10 arxiu1  
264967 lrwxrwxrwx 1 javi javi 6 feb 12 20:10 arxiu2 -> arxiu1
```

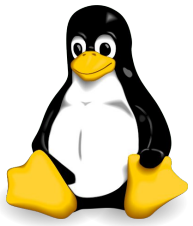



Hard links vs soft links

Tot i que tenen el mateix resultat final, hi ha un seguit d'avantatges i desavantatges que hem de tenir present per tal de saber quin i quan utilitzar l'un o l'altre. De fet, l'avantatge d'un compensa la desavantatge de l'altre:

- Amb “**hard links**”, **es manté l'inode fins que s'elimina l'últim** “hard link” del mateix. Si un inode està referenciat per 4 hard links, eliminar un d'ells no elimina el contingut real. Amb un “**soft link**”, si s'esborra l'original (el referenciat) **es perd la referència**:

```
sysadmin@localhost:~$ echo "hi there" > test.txt
sysadmin@localhost:~$ ln -s test.txt mytest.txt
sysadmin@localhost:~$ more test.txt
hi there
sysadmin@localhost:~$ more mytest.txt
hi there
sysadmin@localhost:~$ rm test.txt
sysadmin@localhost:~$ more mytest.txt
mytest.txt: No such file or directory
sysadmin@localhost:~$ ls -l mytest.txt
lrwxrwxrwx. 1 sysadmin sysadmin 8 Oct 31 13:29 mytest.txt -> test.txt
```

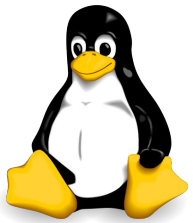
Hard links vs soft links

- A vegades, **pot ser difícil saber on són els enllaços físics a un arxiu**. Si veus un arxiu normal amb un número d'enllaç més gran que 1, pots utilitzar la comanda **find** amb el criteri de cerca **-inum** per localitzar els altres arxius que tenen el mateix nombre d'inode. Per trobar el nombre d'inode, primer utilitzarem la comanda **ls -i**:

```
sysadmin@localhost:~$ ls -i file.original
278772 file.original
sysadmin@localhost:~$ find / -inum 278772 2> /dev/null
/home/sysadmin/file.hard.1
/home/sysadmin/file.original
```

Els soft links són més visuals i no requereixen cap comanda adicional més enllà de l'**ls**

```
sysadmin@localhost:~$ ls -l mypasswd
1 rwxrwxrwx. 1 sysadmin sysadmin 11 Oct 31 13:17 mypasswd -> /etc/passwd
```



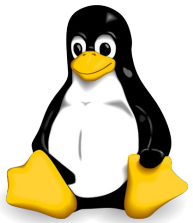
Hard links vs soft links

- Els “soft links” poden vincular qualsevol arxiu. Cada sistema d'arxius té la seva taula d'inodes **independent**, i no es poden crear “hard links” entre ells.

```
sysadmin@localhost:~$ ln /boot/vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.i686 Linux.Kernel
ln: creating hard link `Linux.Kernel' => `/boot/vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.i686': Invalid cross-device link
```

No obstant, els “soft links” apunta a un altre arxiu amb un nom de ruta i, per tant, es pot vincular a un altre sistema d'arxius.

```
sysadmin@localhost:~$ ln -s /boot/vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.i686 Linux.Kernel
sysadmin@localhost:~$ ls -l Linux.Kernel
lrwxrwxrwx. 1 sysadmin sysadmin 11 Oct 31 13:17 Linux.Kernel -> /boot/vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.i686
```



Hard links vs soft links

- Els “soft links” poden vincular qualsevol arxiu. Cada sistema d'arxius té la seva taula d'inodes **independent**, i no es poden crear “hard links” entre ells.

```
sysadmin@localhost:~$ ln /boot/vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.i686 Linux.Kernel
ln: creating hard link `Linux.Kernel' => `/boot/vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.i686': Invalid cross-device link
```

No obstant, els “soft links” apunta a un altre arxiu **amb un nom de ruta** i, per tant, es pot vincular a un altre sistema d'arxius.

```
sysadmin@localhost:~$ ln -s /boot/vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.i686 Linux.Kernel
sysadmin@localhost:~$ ls -l Linux.Kernel
lrwxrwxrwx. 1 sysadmin sysadmin 11 Oct 31 13:17 Linux.Kernel -> /boot/vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.i686
```

Amb els **directoris** passa igual, amb els soft sí que es pot i amb els hard no.

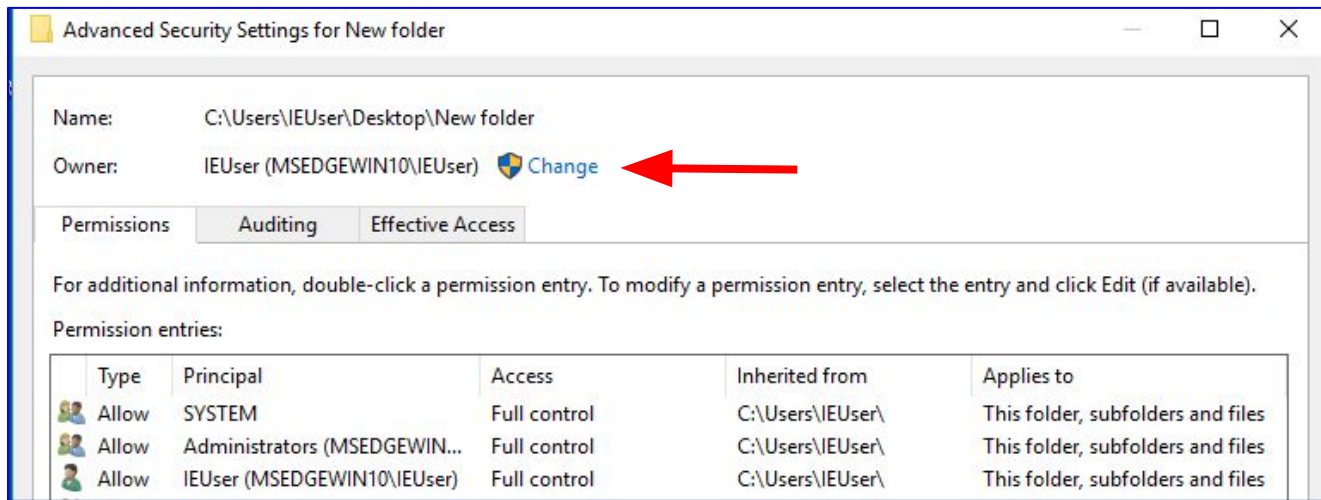
```
sysadmin@localhost:~$ ln /bin binary
ln: `/bin': hard link not allowed for directory
```

```
sysadmin@localhost:~$ ln -s /bin binary
sysadmin@localhost:~$ ls -l binary
lrwxrwxrwx. 1 sysadmin sysadmin 11 Oct 31 13:17 binary -> /bin
```



Propietats

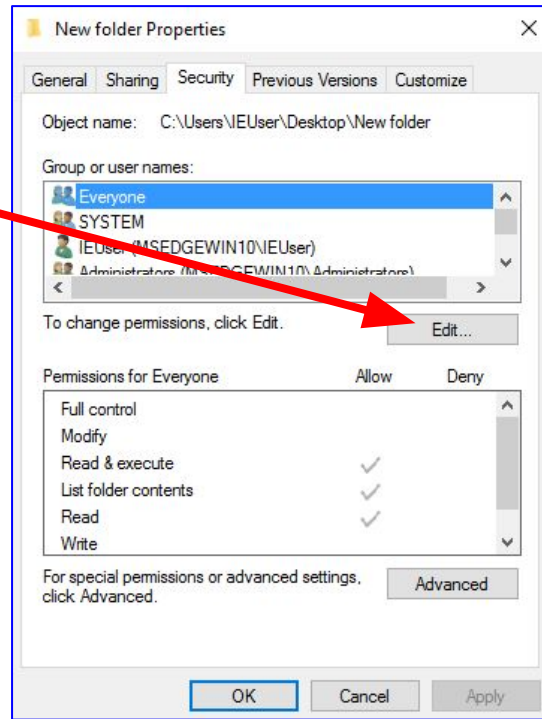
- El propietari d'un fitxer / directori pot modificar permisos i canviar-ne la propietat.
- Per tal de canviar el propietari d'un fitxer / directori:
 - Botó dret / Propietats / Seguretat / Avançat





Permisos

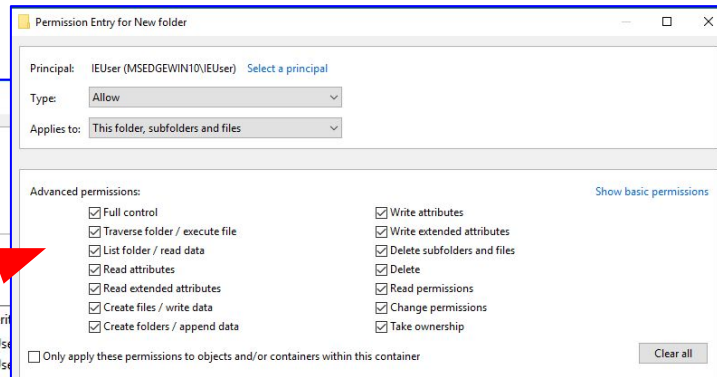
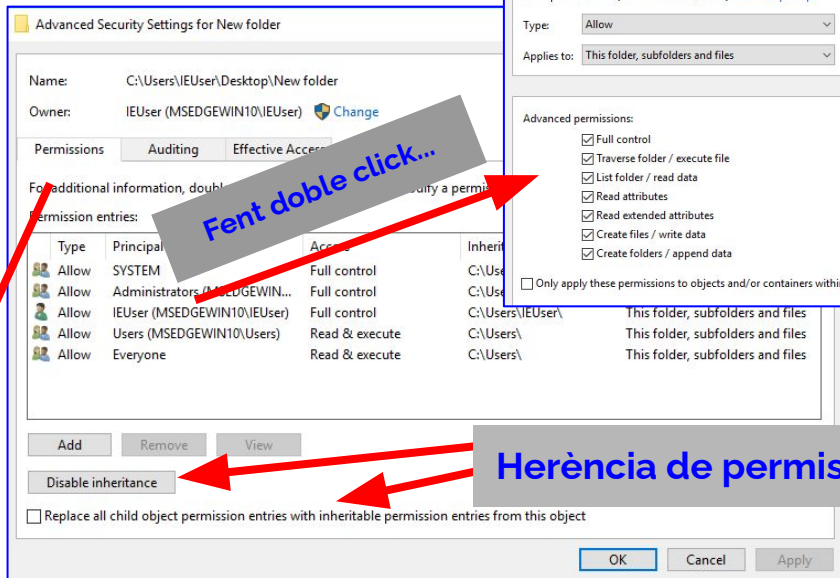
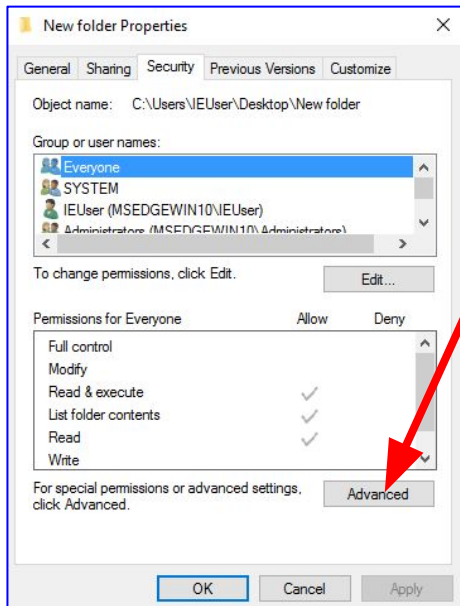
- Gestió dels permisos:
 - Botó dret / Propietats / Seguretat
- Tipus de permisos:
 - **Lectura**: visualitzar el fitxer o carpeta.
 - **Lectura i execució**: permet l'obertura i l'execució de fitxers.
 - **Mostrar el contingut d'una carpeta**: permet obrir i veure el contingut d'un directori.
 - **Escriptura**: Escriptura i modificació sobre un fitxer o directori.
 - **Modificació**: Modificar fitxers o directoris.
 - **Permisos especials**: en aquest bloc es troben permisos com sincronitzar un fitxer, canviar els permisos, canviar el propietari...
 - **Control total**: atorga tots els permisos disponibles.

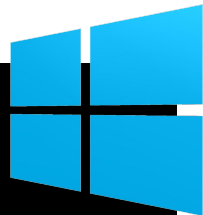




Permisos

- Permisos avançats:





Enllaços

- Simbòlic (soft link) - fitxers o directoris:
 - Típic accés directe
 - `mklink nom_enllaç fitxer_origen`

```
C:\Users\IEUser\Desktop>dir
Volume in drive C is Windows 10
Volume Serial Number is 7CEB-C43A

Directory of C:\Users\IEUser\Desktop

02/18/2019  02:47 AM    <DIR>          .
02/18/2019  02:47 AM    <DIR>          ..
02/18/2019  02:46 AM    <DIR>          directori-original
03/22/2016  12:57 PM             896 eula.lnk
02/18/2019  02:45 AM             0 fitxer-original.txt
02/18/2019  02:45 AM             0 hlink.txt
02/18/2019  02:47 AM    <JUNCTION>    jlink [C:\Users\IEUser\Desktop\directori-original]
02/18/2019  02:47 AM    <SYMLINK>    slink.txt [fitxer-original.txt]
               4 File(s)              896 bytes
               4 Dir(s)  25,152,696,320 bytes free
```

```
C:\Users\IEUser\Desktop>mklink slink.txt fitxer-original.txt
symbolic link created for slink.txt <==> fitxer-original.txt
```

- Físic (hard link) - només fitxers:
 - `mklink /H nom_enllaç fitxer_origen`

```
C:\Users\IEUser\Desktop>mklink /H hlink.txt fitxer-original.txt
Hardlink created for hlink.txt <==> fitxer-original.txt
```

- Unió (junction) - només directoris:
 - `mklink /J nom_enllaç fitxer_origen`

```
C:\Users\IEUser\Desktop>mklink /J jlink directori-original
Junction created for jlink <==> directori-original
```




Índex

1. Organització i accés als fitxers
2. Dispositius i Sistemes de fitxers
3. Treball amb fitxers
4. **Còpies de seguretat i sistemes tolerants a errors**

Còpies de
seguretat i
sistemes
tolerants a **errors**



A man in a white shirt is seen from behind, with his hands on his head, suggesting frustration or stress. He is standing in front of a server rack filled with various electronic components and cables. The image is framed by a dotted line.

**Tolerància a fallades?
Disponibilitat?**

Assegurament de la informació



Fiabilitat (reliability): mesura de la conformitat d'un sistema amb el comportament que s'espera en el temps.

Amenaces:

- **Pèrdua de dades:** desastres naturals, avaries hw/sw, errors humans...
- **Pèrdua de disponibilitat:** degradació o talls de servei per averies, problemes de comunicacions, ...
- **Intrusions:** actives (afecten al servei) o passives (recollida de dades, espionatge)

Assegurament de la informació



Disponibilitat (availability): continuïtat operacional en un període de temps. S'expressa en % de temps en actiu.

Per exemple, el 99,99% és menys de 54 minuts de caiguda a l'any. El cost de pujar la disponibilitat es dispara exponencialment.

Per tant, cal **assegurar la informació** per a garantir-ne la **disponibilitat**. Junt també cal tenir en compte la:

- **confidencialitat:** només accedeix a la informació qui hi està autoritzat.
- **integritat:** la informació no s'ha corromput ni modificat



Assegurament de la informació



Objectiu: **Assegurar la informació**

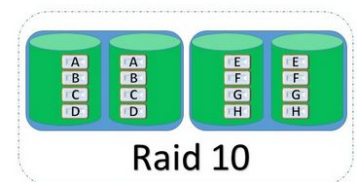
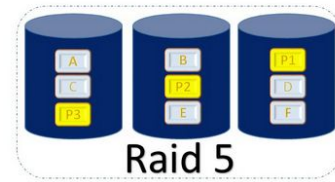
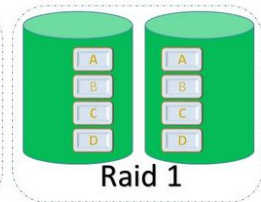
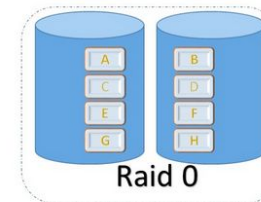
Com?

- **Prevenió de fallades**: tant de hardware com de software.
- **Emmascarament de fallades**: davant d'un error que el sistema sigui capaç de gestionar-ho i per exemple reintentar-ho.
- **Tolerància a fallades**:
 - Redundància de **maquinari** (clusters, fonts duplicades, ...)
 - Redundància de **dades** (RAID's)
- **Còpies de seguretat**: disposar de còpies que puguin ser restaurades en cas de fallada.



Discos

- Són un dels punts febles de tot sistema informàtic.
- Implementacions que es poden realitzar amb els discos.
 - **Volums distribuïts** que permeten redistribuir i aprofitar espai lliure en diferents discos.
 - **RAID's** (Redundant Array of Independent Disks).
 - Pot ser implementat per hardware o software.

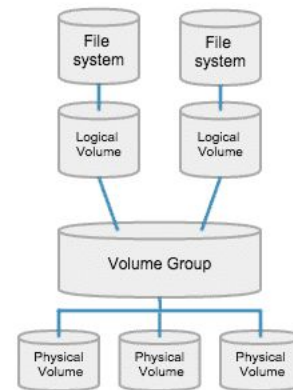


Volums distribuïts



Permeten crear espais de dades (particions, unitats, ...) sobre un o més discos

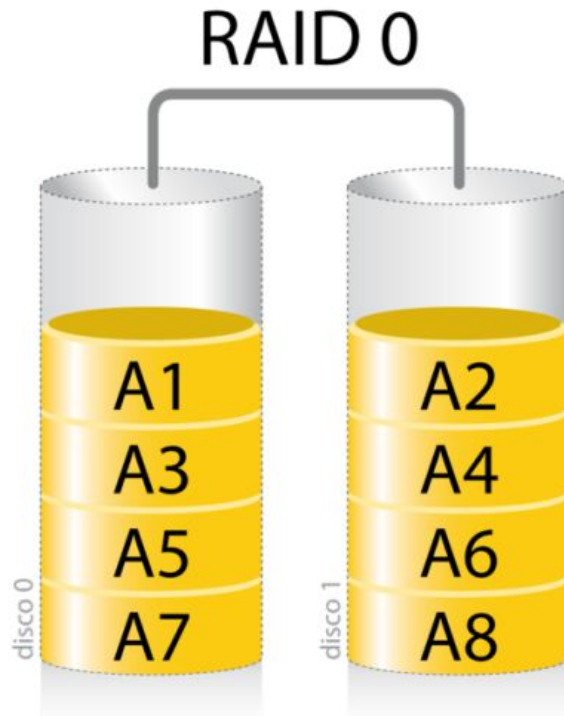
- En sistemes **Windows** es gestionen amb l'administrador de discos.
- En sistemes **Linux**, el sistema gestor de volums lògics és **LVM**.
 - Es creen **grups de volums**, sobre els discos físics.
 - Sobre els grups de volums, es creen **volums lògics**.
 - Cada volum lògic se li assigna un sistema de fitxers



RAID 0 - Sistema en bandes



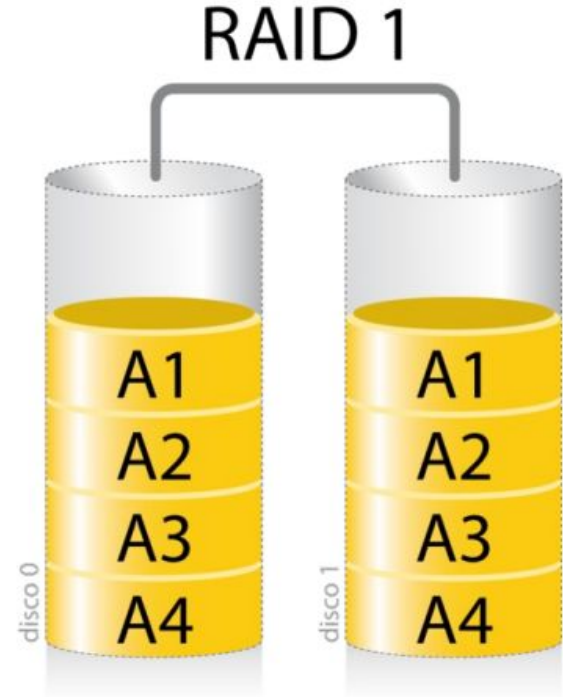
- **No aporta redundància.**
 - En cas de fallada d'un dels discos, es perd informació.
- Divideix la informació en dos discos.
- Millora el temps de lectura i escriptura, ja que les operacions es poden fer en paral·lel als discos.



RAID 1 - Mirall



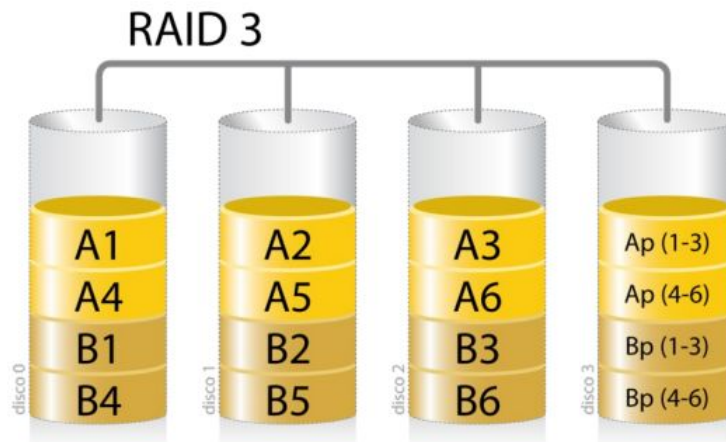
- **Aporta redundància.**
 - En cas de fallada d'un disc, l'altre conté tota la informació.
- Guarda la informació replicada en cada disc.
- Problema: malbaratament d'espai.



RAID 3 - Paritat



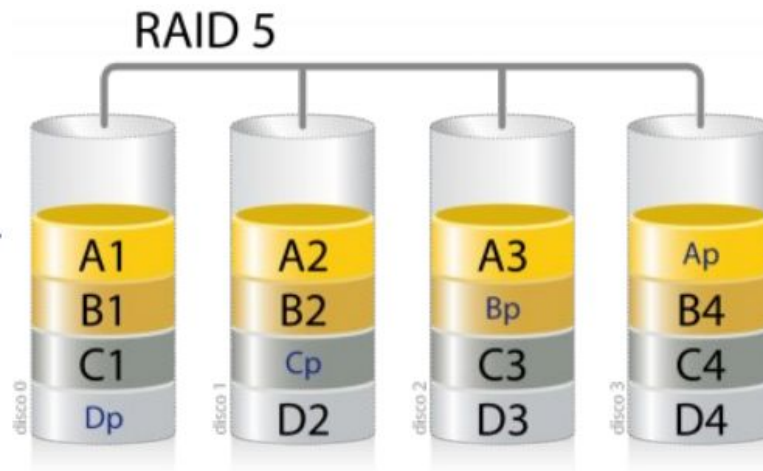
- **Aporta redundància.**
 - En cas de fallada d'un disc es pot recuperar informació amb la paritat.
- Distribueix la informació en bytes en discos separats i calcula la paritat en un disc a banda.
- Calen un mínim de 3 discos. S'aprofita $(n-1)/n$ d'espai.
- Problema:
 - El càlcul de la paritat alenteix el procés.
 - Coll d'ampolla disc paritat.



RAID 5 - Paritat distribuïda



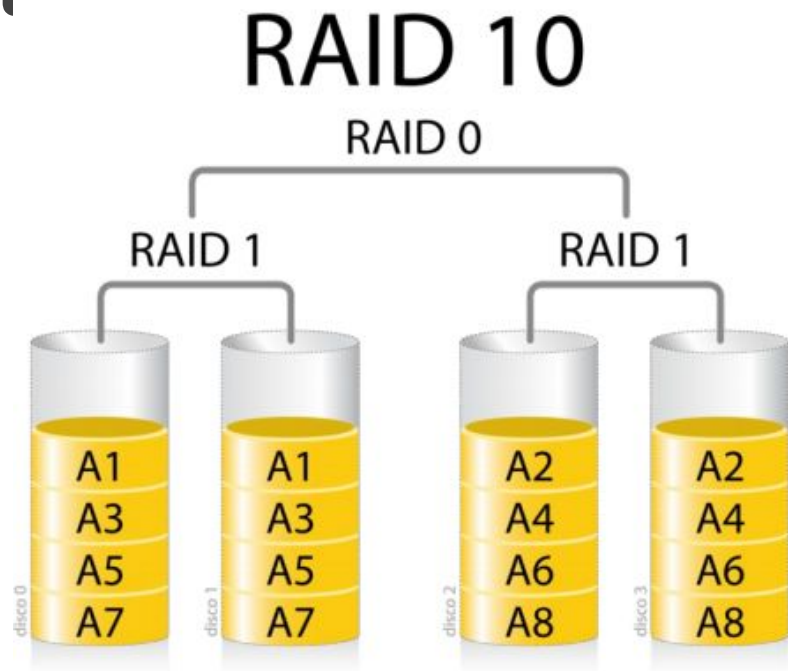
- **Aporta redundància.**
 - En cas de fallada d'un disc es pot recuperar informació amb la paritat.
- Distribueix la informació en blocs (no en bytes) i distribueix la paritat entre els discos.
- Calen un mínim de 3 discos. S'aprofita $(n-1)/n$ d'espai.
- S'utilitza més que el RAID3



RAID 1+0 - Distribució en bandes emmirallat



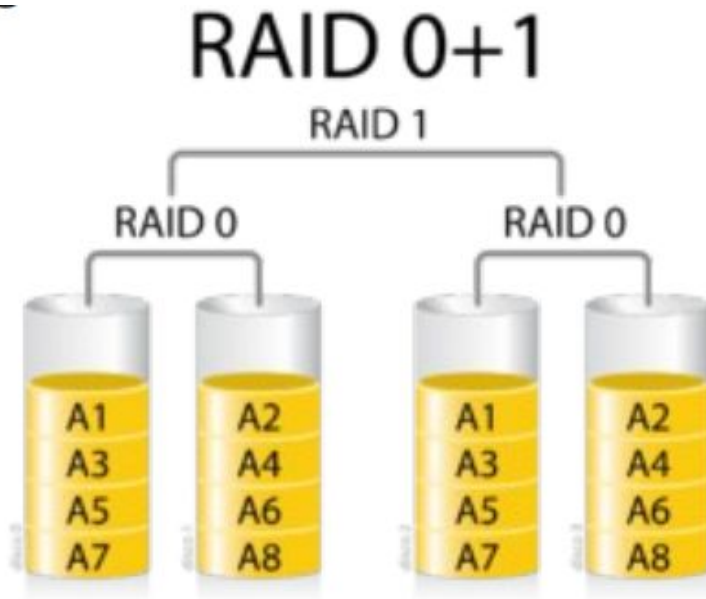
- Aporta redundància.
- RAID1 duplicat amb un RAID0.
- Calen mínim 4 discos.
- Alta fiabilitat i velocitat.





RAID 0+1 - Distribució emmirallada en bandes

- Aporta redundància.
- Les dades són primer duplicades i després cada còpia és dividida en bandes.
- Calen mínim 4 discos.
- Té millor recuperació davant fallades.

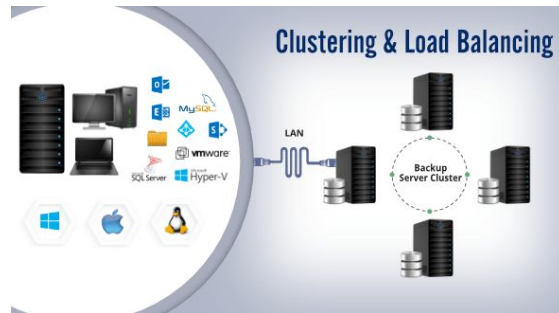


Clusters



Es tracta de replicar servei i dades a nivell de servidor o aplicació.

- **Cluster:** Associació d'ordinadors connectats a alta velocitat per a dur a terme processament paral·lel i distribuït.
 - **Alt rendiment:** molt indicat quan es requereix grans volums de processat d'informació.
 - **Balanceig de càrrega:** En cas que falli un element l'altre respon.
 - **Alta disponibilitat:** La redundància de maquinari ho permet.



**Perquè he de fer còpies de
seguretat?**



Còpies de seguretat



Realitzar una còpia de seguretat és tenir en un dispositiu diferent la informació (programes, dades, ...) per a poder recuperar-la en cas de pèrdua o incidència en el sistema.

Aspectes a tenir en compte:

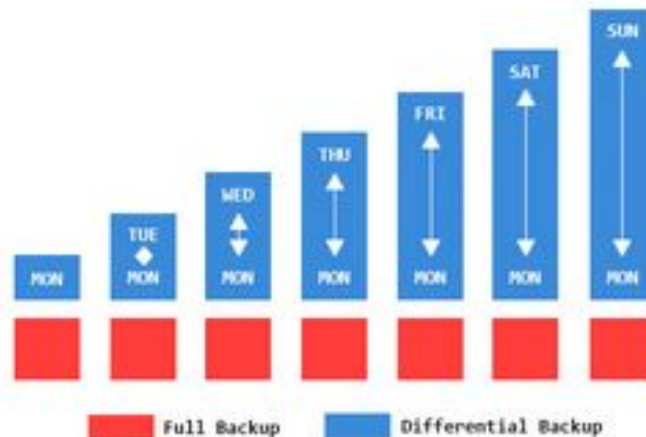
- **De quines dades?** Només informació, també programari, ... No ho decideixen els administradors, sinó els responsables.
- **Cada quan?** Diari, setmanal, mensual. A quina hora es realitza: a les 23h.
- **Sobre quin dispositiu o ubicació?** DVD, núvol, cabina de discos, A on està ubicada la còpia: en les mateixes instal·lacions, fora, ...

Tipus de còpies



Principalment es poden distingir els següents tipus:

- **Còpia total:** Implica realitzar còpia de totes les dades.
- **Còpia diferencial:** Còpia parcial respecte les dades de l'última còpia total.
- **Còpia incremental:** Còpia parcial respecte les dades de l'última còpia diferencial o total.



Plans de còpies



Important tenir **analitzat, documentat i aprovat** el pla de còpies de seguretat.

Ha de contemplar com a mínim els següents aspectes:

- De quines dades, programes o sistemes es fa còpia de seguretat.
- Tipus de copia (total, diferencial, incremental).
- Moment d'execució de la còpia.
- Suports on es realitza la còpia (ubicació, etiquetatge, ...)

Instantànies - "snapshots"



Degut a l'increment dels sistemes de virtualització, cada vegada es fan més populars el sistema de còpies via "**snapshots**" o instantànies.

En aquest cas s'acostuma a fer una "fotografia" de l'**estat complet del sistema o volum** per a permetre recuperar-lo en el mateix punt en cas d'error.

S'ubiquen directament en un espai de temps en concret i de tot el sistema.

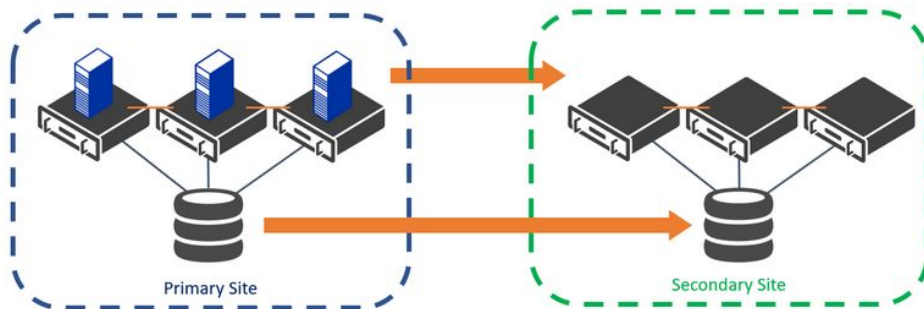
Rèpliques de sistemes



complets

Per **entorns altament crítics** i que no es pot tolerar cap pèrdua de dades, moltes vegades s'opta per una estratègia de rèplica al moment de la informació.

D'aquesta forma, encara que un sistema quedi inoperatiu, hi haurà un **sistema de recolzament o backup** que pugui donar servei i garantir que no es perden les dades.



Plans de còpies



Quin pla de còpia proposaries per aquests entorns?

- Pàgina web.
- BBDD de clients i facturació.
- Històric de facturació dels 5 anys anteriors.
- Motor transaccional d'un banc.



Plans de recuperació



Tant important és realitzar còpies de seguretat, com tenir previst en cas de desastre com es recupera el sistema o la informació.

Es poden utilitzar principalment:

- **Punts de restauració:** En diferents sistemes permet realitzar còpies senceres del sistema i permet retornar a un punt en concret.
- **Còpies de seguretat:** Recuperar la informació que s'havia fet còpia en un suport concret.

IMPORTANT: Cal provar-los, ja que sinó arriba el dia en què es produeix un incident i no s'aconsegueix recuperar la informació.