

- LPI 104.1. Crear particions i sistemes de fitxers**
- LPI 104.2. Mantenir la integritat dels sistemes de fitxers**
- LPI 104.3. Muntatge i desmuntatge de sistemes de fitxers**

http://acacha.org/mediawiki/index.php/LPI_104.1

http://acacha.org/mediawiki/index.php/LPI_104.2

http://acacha.org/mediawiki/index.php/LPI_104.3

Objectius

104.1. Crear particions i sistemes de fitxers



- **Objectiu:** Els candidats han de ser capaços de configurar particions de disc i crear sistemes de fitxers en dispositius com ara els discs durs. Això inclou la gestió de les particions d'intercanvi.
- **Pes:** 2



Àrees Clau de Coneixement:

- Utilitzar diverses instruccions `mkfs` per a configurar les particions i crear diversos sistemes de fitxers com:
 - `ext2`
 - `ext3`
 - `xfs`
 - `reiserfs v3`
 - `vfat`



La següent és una llista parcial de fitxers, termes i utilitats utilitzades:

- `fdisk`
- `mkfs`
- `mkswap`



Apunts: LPI 104.1. Crear particions i sistemes de fitxers

Altres objectius

104.2. Mantenir la integritat dels sistemes de fitxers



- **Objectiu:** Els candidats han de ser capaços de mantenir un sistema de fitxers estàndard, així com la informació extra associada a un sistema de fitxers amb journaling.
- **Pes:** 2



Àrees Clau de Coneixement:

- [Verificar la integritat dels sistemes de fitxers.](#)
- [Fer un seguiment de l'espai lliure i dels inodes.](#)
- [Reparar problemes simples dels sistemes de fitxers.](#)



La següent és una llista parcial de fitxers, termes i utilitats utilitzades:

- [du](#)
- [df](#)
- [fsck](#)
- [e2fsck](#)
- [mke2fs](#)
- [debugfs](#)
- [dumpe2fs](#)
- [tune2fs](#)
- [xfs tools](#) (com [xfs_metadump](#) i [xfs_info](#))



Apunts: [LPI 104.2](#). Mantenir la integritat dels sistemes de fitxers

Altres objectius

104.3. Muntatge i desmuntatge de sistemes de fitxers



- **Objectiu:** Els candidats han de ser capaços de configurar el muntatge i desmuntatge d'un sistema de fitxers.
- **Pes:** 3



Àrees Clau de Coneixement:

- [Muntatge](#) i [desmuntatge](#) manual de sistemes de fitxers.
- [Configurar el muntatge d'un sistema de fitxers durant l'arrencada del sistema.](#)
- [Configuració de sistemes de fitxers que puguin ser muntats i desmuntats pels usuaris.](#)



La següent és una llista parcial de fitxers, termes i utilitats utilitzades:

- [/etc/fstab](#)
- [/media](#)
- [mount](#)
- [umount](#)



Apunts: [LPI 104.3](#). Muntatge i desmuntatge de sistemes de fitxers

♦ Formatació de dispositius

- ♦ Prepara el dispositiu per tal d'emmagatzemar dades.

♦ 2 tipus de formatat

♦ Formatació a nivell físic

- **Formatat a baix nivell:** relacionat amb la organització física del dispositiu i és un formatat molt proper al maquinari. En un disc dur, consisteix en traçar amb senyals magnètiques les pistes i els sectors del disc. Normalment aquest formatat ja ve fet de fabrica
- **Formatat a alt nivell:** Més proper al sistema lògic i al sistema operatiu (programari).

Formatació

- S'encarrega de crear un sistema de fitxers buit (partició) i instal·lar un gestor d'arrancada. A vegades, també se l'anomena "formatació ràpida" (quick format).
- L'ordre que ens permet crear les particions d'un disc és **fdisk**
- Hi ha alternatives gràfiques com **cfdisk**, **gparted** o l'eina **palimpsest**.

♦ Formatació a nivell lògic

- Crea el **sistema de fitxers** amb el que treballarà el sistema operatiu. Hi han diferents sistemes de fitxers i diferents comandes per crear cada sistema de fitxers.
- **mkfs** és un front-end per a crear diferents tipus de sistemes de fitxers.

♦ Fixed disk

- ♦ Segons el manual (\$ man fdisk):
 - fdisk - Partition table manipulator for Linux
- ♦ Utilitzarem el **fdisk de GNU**.
- ♦ Permet modificar la taula de particions
- ♦ **No confondre** amb el fdisk d'altres sistemes. Mateix objectiu, però diferent funcionament
- ♦ Proporcionat pel paquet **util-linux**

```
$ whereis fdisk
fdisk: /sbin/fdisk /usr/share/man/man8/fdisk.8.gz
$ dpkg -S /sbin/fdisk
util-linux: /sbin/fdisk
```

♦ Consulta de les particions del sistema

```
$ 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
```

1er disc

```
Disk identifier: 0x35063506
```

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

Particions

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

2on disc

```
Disk identifier: 0x460972ee
```

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

- ♦ Tot i ser una ordre de superusuari (carpeta /sbin) es pot utilitzar en mode consulta. Sempre però cal ser superusuari

◆ Dades generals del disc

```
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
```

- ◆ **Units:** Important! Indica quines són les unitat mostrades als camps inici i final --> Per defecte: **cilindres**
 - 255 capçals: En una sola operació mecànica és llegeixen/escriuen 255 sectors
 - $255 \times 63 = 16065$: Número de sectors que es poden llegir en una volta de disc (sectors d'un cilindre). 8225280 (7,8MB) és el nombre de bytes llegits per volta de disc
 - Hi ha tants cilindres com pistes per cara
 - Les particions acaben o s'inicien en cilindres.

Manipulació de la taula de particions. fdisk

- ♦ **Nom del dispositiu:** /dev/sdb
- ♦ **Mida:** en GB, múltiples de 1000 (Consulteu [Prefijo binario](#)).
- ♦ **Mida en bytes:** 160041885696
- ♦ **Identificador de disc:** Al **MBR** del disc, al costat de la taula de particions trobem 2 bytes amb l'identificador del disc

♦ Unitats en sectors i sfdisk

SI: Múltiples de 1000

```
$ sudo fdisk -lu

Disc /dev/sda: 120.0 GB, 120034123776 octets
255 heads, 63 sectors/track, 14593 cylinders, total
234441648 sectors
Units = sectors of 1 * 512 = 512 bytes
Disk identifier: 0xa0000000
```

Units = cilindres of 16065 * 512 = 8225280 bytes. És a dir cada cilindre són uns **8.22528MB** o uns **7.84423MiB**

♦ Més complet i en català:

```
$ sudo sfdisk -l

Disc /dev/sda: 14593 cilindres, 255 capçals, 63
sectors/pista
Unitats = cilindres de 8225280 octets, blocs de 1024
octets, contant des de 0
...
```

Manipulació de la taula de particions. fdisk

♦ Particions del disc:

- ♦ **Nom del dispositiu:** nomenclatura Linux
- ♦ *****: Indica partició d'arrancada (aka activa). No necessària en Linux, imprescindible per arrancar Windows
- ♦ **Inici i Final** en les unitats especificades a la capçalera (per defecte cilindres)
- ♦ **Blocs:** blocs del nucli Linux (2 sectors= 1024 bytes)
- ♦ **+** indica una partició on no coincideix el nombre de blocs amb l'espai de la partició (arrodoniments)

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

♦ Codis x86. Tipus de particions

Ordre (m per a obtenir ajuda): l

0	Buida	24	NEC DOS	81	Minix / antic L	bf	Solaris
1	FAT12	39	Plan 9	82	Intercanvi Linu	c1	DRDOS/sec (FAT-
2	XENIX arrel	3c	Recuperació Pa	83	Linux	c4	DRDOS/sec (FAT-
3	XENIX usr	40	Venix 80286	84	Unitat C: ocult	c6	DRDOS/sec (FAT-
4	FAT16 <32M	41	PPC arrencada P	85	Linux estesa	c7	Syrinx
5	Estesa	42	SFS	86	Joc de volums N	da	Dades sense S.F
6	FAT16	4d	QNX4.x	87	Joc de volums N	db	CP/M / CTOS / .
7	HPFS/NTFS	4e	QNX4.x segona p	88	Linux text	de	Utilitat Dell
8	AIX	4f	QNX4.x tercera	8e	Linux LVM	df	BootIt
9	AIX arrencable	50	OnTrack DM	93	Amoeba	e1	Accés DOS
a	Gestor d'arrenc	51	OnTrack DM6 Aux	94	Amoeba BBT	e3	DOS R/O
b	W95 FAT32	52	CP/M	9f	BSD/OS	e4	SpeedStor
c	W95 FAT32 (LBA)	53	OnTrack DM6 Aux	a0	Hivernació d'I	eb	Sis. Fitx. BeOS
e	W95 FAT16 (LBA)	54	OnTrackDM6	a5	FreeBSD	ee	GPT
f	W95 Estesa (LBA)	55	EZ-Drive	a6	OpenBSD	ef	EFI (FAT-12/16/
10	OPUS	56	Golden Bow	a7	NeXTSTEP	f0	Arrencada Linux
11	FAT12 oculta	5c	Priam Edisk	a8	UFS de Darwin	f1	SpeedStor
12	Diagnòstics Co	61	SpeedStor	a9	NetBSD	f4	SpeedStor
14	FAT16 <32M ocul	63	GNU HURD o SysV	ab	Arrencada de Da	f2	Secundària DOS
16	FAT16 oculta	64	Novell Netware	af	HFS / HFS+	fb	VMware VMFS
17	HPFS/NTFS ocult	65	Novell Netware	b7	S.f. BSDI	fc	VMware VMKCORE
18	SmartSleep d'AS	70	DiskSecure Mult	b8	Intercanvi de B	fd	Autodetecció R
1b	W95 FAT32 ocult	75	PC/IX	bb	Boot Wizard ocu	fe	LANstep
1c	W95 FAT32 (LBA)	80	Minix antic	be	Arrencada Solar	ff	BBT
1e	W95 FAT16 (LBA)						

Dispositius de loop

♦ Munten una imatge com si fos un dispositiu de blocs

- ♦ **Pseudo-dispositius.** Aka vnd (vnode disk) o lofi (loopback file interface). 8 dispositius

```
$ ls /dev/loop
loop0  loop1  loop2  loop3
loop4  loop5  loop6  loop7
```

♦ **Ordre losetup**

- ♦ Gestiona els dispositius de loop
- ♦ Consultar el primer dispositiu de loop lliure:

```
$ sudo losetup -f
/dev/loop1
```

- ♦ Muntar un dispositiu de loop

```
$ sudo losetup /dev/loop1 ~/ProvesDiscs/images/1GB.img
```

```
$ sudo mount -o loop ubuntu-9.10-desktop-i386.iso mnt
```


Entorn de proves

Obtenint una còpia d'una partició amb dd

```
$ dd if=/dev/sdb2 of=~ /partition.img bs=4096 conv=notrunc,noerror
```

Creant una imatge de disc des de zero

```
$ mkdir -p ~/ProvesDiscs/images/  
$ nice dd if=/dev/zero of=~ /ProvesDiscs/images/1GB.img bs=1024k count=1000  
$ sudo losetup /dev/loop0 ~/ProvesDiscs/images/1GB.img
```

```
$ sudo fdisk /dev/loop0
```

El dispositiu no conté ni taula de particions DOS vàlida, ni cap etiqueta de disc Sun, SGI o OSF

Building a new DOS disklabel with **disk identifier 0x3b8a8499**.

Changes will remain in memory only, until you decide to write them.

After that, of course, the previous content won't be recoverable.

♦ Menu de fdisk. Menu normal

```
Ordre (m per a obtenir ajuda): m
Acció de l'ordre
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)
```

♦ Menú experts

```
Ordre (m per a obtenir ajuda): x
Ordre d'expert (m per a obtenir ajuda): m
Acció de l'ordre
  b desplaça les dades d'una partició a l'inici
  c canvia el nombre de cilindres
  d imprimeix les dades crues a la taula de particions
  e llista les particions esteses
  f arregla l'ordre de les particions
  g crea una taula de particions IRIX (SGI)
  h canvia el nombre de capçals
  i change the disk identifier
  m imprimeix aquest menú
  p imprimeix la taula de particions
  q surt sense desar els canvis
  r torna al menú principal
  s canvia el nombre de sectors per pista
  v verifica la taula de particions
  w escriu la taula al disc i surt
```

Entorn de proves

- ♦ **Que passa si utilitzem la imatge de disc directament (sense loop)?**
 - ♦ No reconeix la geometria del disc
 - ♦ No es fàcil accedir a les particions creades

```
$ ls -lah ~/ProvesDiscs/images/1GB.img
-rw-r--r-- 1 sergi sergi 1000M 2009-11-08 20:44
/home/sergi/ProvesDiscs/images/1GB.img
$ od ~/ProvesDiscs/images/1GB.img
0000000 000000 000000 000000 000000 000000 000000 000000
000000
*
```

```
$ fdisk ~/ProvesDiscs/images/1GB.img
El dispositiu no conté ni taula de particions DOS vàlida, ni cap
etiqueta de disc Sun, SGI o OSF
Building a new DOS disklabel with disk identifier 0xf0ec759f.
Changes will remain in memory only, until you decide to write them.
After that, of course, the previous content won't be recoverable.
Heu de definir els cilindres
```

♦ Definir la geometria d'un disc amb fdisk

```
$ fdisk ~/ProvesDiscs/images/1GB.img
```

El dispositiu no conté ni taula de particions DOS vàlida, ni cap etiqueta de disc Sun, SGI o OSF

Building a new DOS disklabel with disk identifier 0xf0ec759f.
Changes will remain in memory only, until you decide to write them.

After that, of course, the previous content won't be recoverable.

Heu de definir els cilindres.

Podeu fer això des del menú de funcions addicionals.

Avís: el senyalador 0x0000 invàlid de la taula de particions 4 es corregirà amb w(escriu)

Ordre (m per a obtenir ajuda): **x**

Ordre d'expert (m per a obtenir ajuda): s

Nombre de sectors (1-63, valor per defecte 63): 63

Avís: s'està establint el desplaçament del sector per a la compatibilitat amb DOS

Ordre d'expert (m per a obtenir ajuda): h

Nombre de capçals (1-256, valor per defecte 255): 255

Ordre d'expert (m per a obtenir ajuda): c

Nombre de cilindres (1-1024): 1024

Ordre d'expert (m per a obtenir ajuda): r

Ordre (m per a obtenir ajuda): w

Fdisk. Crear Particions

```

Ordre (m per a obtenir ajuda): n
Acció de l'ordre
e   estesa
p   partició primària (1-4)
p
Nombre de partició (1-4): 1
Primera cilindre (1-127, valor per defecte 1):
S'està utilitzant el valor per defecte 1
Last cilindre, +cilindres or +size{K,M,G} (1-12, valor per defecte 12): 60

Ordre (m per a obtenir ajuda): n
Acció de l'ordre
e   estesa
p   partició primària (1-4)
p
Nombre de partició (1-4): 2
Primera cilindre (61-127, valor per defecte 61): 61
Last cilindre, +cilindres or +size{K,M,G} (61-127, valor per defecte 127): 127

Ordre (m per a obtenir ajuda): p

Disc /dev/loop1: 104 MB, 104857600 octets
255 heads, 63 sectors/track, 12 cylinders
Units = cilindres of 16065 * 512 = 8225280 bytes
Disk identifier: 0x29836676

   Dispositiu Arrenc.   Inici       Final     Blocs    Id Sistema
/dev/loop1p1           1           60       481918+  83  Linux
/dev/loop1p2          61          127       538177+  83  Linux

Ordre (m per a obtenir ajuda): w
S'ha modificat la taula de particions.

S'està cridant ioctl() per rellegir la taula de particions.

WARNING: Re-reading the partition table failed with error 22: Invalid argument.
The kernel still uses the old table. The new table will be used at
the next reboot or after you run partprobe(8) or kpartx(8)
S'estan sincronitzant els discs.
    
```


Muntar particions amb dispositius loop

- Com accedim a les particions? Mitjançant offsets
 - Els números que ens interessin són els sectors on s'inicien les particions:
 - 63: inici de la partició /dev/loop1p1. La mida està en sectors
 - 963900: inici de la partició /dev/loop1p2. La mida està en sectors.

No
existeixen

```
$ sudo fdisk -ul /dev/loop0
Disc /dev/loop1: 104 MB, 104857600 octets
255 heads, 63 sectors/track, 12 cylinders, total 204800 sectors
Units = sectors of 1 * 512 = 512 bytes
Disk identifier: 0x8f82f447
Dispositiu Arrenc.  Inici          Final          Blocs          Id
Sistema
/dev/loop0p1        63           963899         481918+       83  Linux
/dev/loop0p2       963900       2040254        538177+       83  Linux
```

- El offset es calcula en bytes, $n^{\circ} \text{ sectors} \times 512 \text{ bytes}$. Obtenim
 - Partició /dev/loop0p1: $63 \times 512 = 32256$
 - Partició /dev/loop0p2: $963900 \times 512 = 493516800$

Muntar particions amb dispositius loop

- ◆ Podem accedir a les particions tornant a utilitzar **losetup** amb l'opció offset:

```
$ sudo losetup -o 32256 /dev/loop1 /dev/loop0  
$ sudo losetup -o 49351680 /dev/loop2 /dev/loop0
```

- ◆ Abans de muntar-les cal crear un sistema de fitxers

```
$ sudo mkfs.ext3 /dev/loop1  
$ sudo mkfs.ext3 /dev/loop2  
$ cd  
$ mkdir loop0p1  
$ mkdir loop0p2  
$ sudo mount /dev/loop1 loop1p1  
$ sudo mount /dev/loop2 loop1p2
```

- L'ordre mount també accepta un offset
- Vegeu també [kpartx](#)

◆ Exemples

- ◆ Establir el senyalador d'arrancada (boot flag)

```
Ordre (m per a obtenir ajuda): a  
Nombre de partició (1-4): 1
```

- ◆ Canviar l'identificador de disc

```
Ordre (m per a obtenir ajuda): x  
Ordre d'expert (m per a obtenir ajuda): i  
New disk identifier (current 0x406d3e03):  
0x416d3e02  
Disk identifier: 0x416d3e02
```

Manipulació de la taula de particions

◆ Exemples

- ◆ Mostrar la taula de particions en hexadecimal

Ordre d'expert (m per a obtenir ajuda): d

Dispositiu: /home/sergi/ProvesDiscs/images/1GB.img

```
0x000: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
0x010: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
0x020: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
0x030: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
0x040: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
0x050: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
0x060: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
0x070: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
0x080: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
0x090: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
0x0A0: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
0x0B0: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
0x0C0: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
0x0D0: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
0x0E0: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
0x0F0: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
0x100: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
0x110: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
0x120: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
0x130: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
0x140: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
0x150: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
...
```

Ordre file i imatges de disc

♦ **Identifica les imatges de disc amb particions**

- ♦ Sistema x86
- ♦ Nombre de particions, amb identificadors i sectors d'inici i mida en sectors

```
$ file /home/sergi/ProvesDiscs/images/1GB.img  
/home/sergi/ProvesDiscs/images/1GB.img: x86 boot  
sector; partition 1: ID=0x83, starthead 1,  
startsector 63, 9960237 sectors; partition 2:  
ID=0x83, starthead  
0, startsector 9960300, 6490260 sectors, code  
offset 0x0
```

Sistemes de fitxers

◆ Inodes

- ◆ Sistemes Unix-Like. És una estructura de dades que emmagatzema informació bàsica (també coneguda com a metadades) d'un fitxer d'un sistema de fitxers.
- ◆ L'inode és un component essencial del sistema de fitxers lògic.
- ◆ Sistema de fitxers lògic: nivell d'abstracció que ens ofereix el sistema operatiu i que ens permet treballar amb els sistemes de fitxers amb independència de les seves característiques físiques i de maquinari
- ◆ El sistema de fitxers lògic és un component més del que es coneix com a màquina virtual del sistema operatiu.

♦ Característiques del inodes

♦ Segons l'estàndard POSIX

- **Mida** del fitxer
- **Propietari** (userid o uid) i **grup** (groupid o gid)
- **Permisos** d'accés al fitxer.
- **Tipus** de fitxer
- **Timestamps**
- **Comptador** de quants enllaços durs té l'inode.
- **Puntes al blocs de disc** amb el contingut del fitxer.

IMPORTANT: L'inode no conté el nom del fitxer. El nom del fitxer el conté el directori al qual es troba el fitxer

♦ Tenim un manual

```
$ man fs
FILESYSTEMS(5)                Linux Programmer's Manual                FILESYSTEMS(5)
NAME
    filesystems - Linux file-system types: minix, ext, ext2, ext3,
    Reiserfs, XFS, JFS, xia, msdos, umsdos, vfat, proc, nfs, iso9660, hpfs,
    sysv, smb, ncpfs
DESCRIPTION
    When, as is customary, the proc file system is mounted on /proc, you
    can find in the file /proc/filesystems which file systems your kernel
    currently supports. If you need a currently unsupported one, insert
    the corresponding module or recompile the kernel.
    In order to use a file system, you have to mount it; see mount(8).
    Below a short description of a few of the available file systems.

    minix      is the file system used in the Minix operating system, the
                first to run under Linux. It has a number of shortcomings: a
                64MB partition size limit, short filenames, a single
                timestamp, etc. It remains useful for floppies and RAM
                Disks.

    ...
```

ext2, ext3 i ext4

♦ ext2 (extended filesystem)

- ♦ Ext2 creat al 1993 en substitució de ext
- ♦ Cache en memòria: escriu al disc de forma asíncrona.
 - Apagada no controlada --> pot provocar la pèrdua de dades
 - El kernel marca el sistema de fitxers com **dirty** si hi ha dades pendents de gravar o com a **clean** si no hi ha dades pendents.
- ♦ Amb fsck es pot intentar solucionar. 2 casos dirty:
 - La cache tenia dades pendents de escriure
 - La cache estava escrivint
- ♦ En el primer cas simplement es perden les dades. En el segon cas es pot arreglar amb fsck

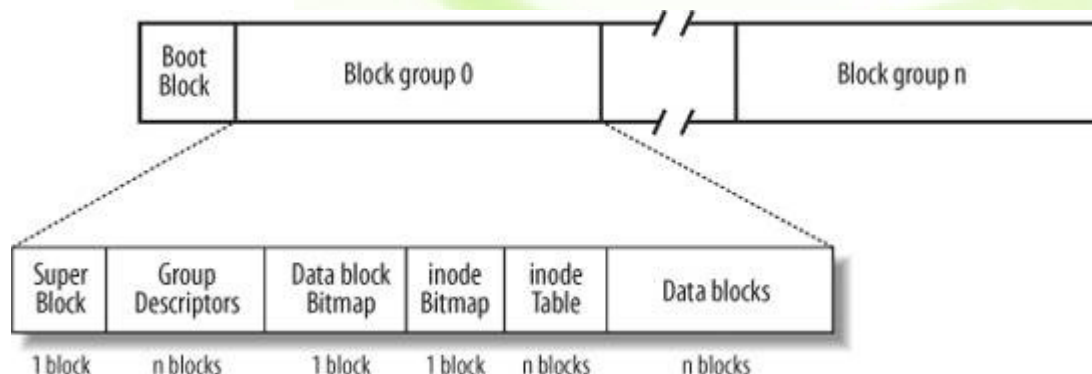
ext2, ext3 i ext4

- ♦ Un sistema de fitxers ext2 (i per extensió ext3) té 3 tipus de dades:
 - **Superbloc:** És un sol bloc de disc que conté informació de la resta de zones de disc
 - **Inodes:** vegeu inode
 - **Blocs de dades.** Format normalment per blocs de 4k (es pot modificar al formatar el disc)
- ♦ Al crear un fitxer el sistema escull un inode lliure i es 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 que ser consecutius on es guarden les dades del fitxer.

ext2, ext3 i ext4

◆ Exemple de fitxer: **/home/sergi/prova**

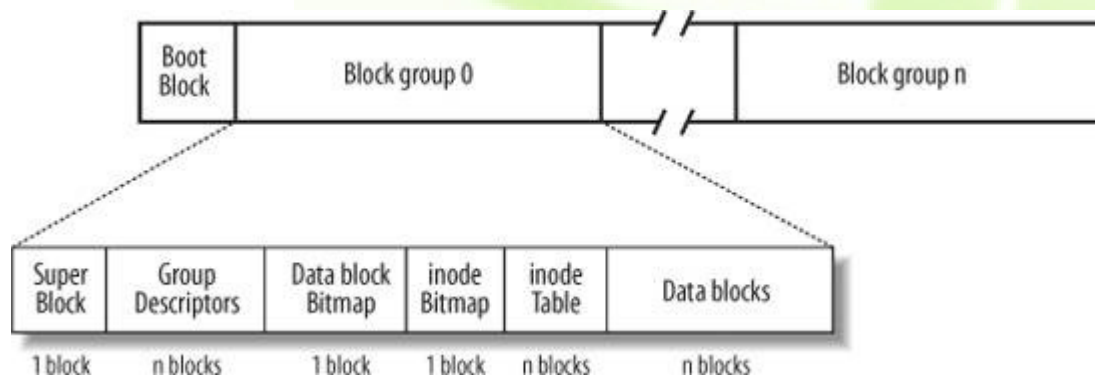
- S'accedeix al **directori arrel**. Té un **número fix d'inode (2)**.
- Els directoris contenen una llista dels inodes dels fitxers que conté. S'obté l'inode de /home i així successivament fins a obtenir el inode del fitxer prova.
- No hi ha limit mida del fitxer--> indexació indirecta
- **Sistema de fitxers ext**. Disc separats en grups de blocs:



ext2, ext3 i ext4

♦ Cada bloc de grup conté:

- Una còpia de seguretat del superbloc del sistema de fitxers
- Una còpia dels grups de descriptors de grup de blocs
- Un mapa de bits indicant quins blocs estan lliures
- Una mapa de bits indicant quins inodes estan lliures
- Un taula d'inodes (permet accedir als inodes segons el seu número d'inode)
- Blocs de dades
- Ordres tune2fs i fsck
- La mida típica del bloc és de 4Kbytes (és el valor màxim en CPUs de 32 bits).

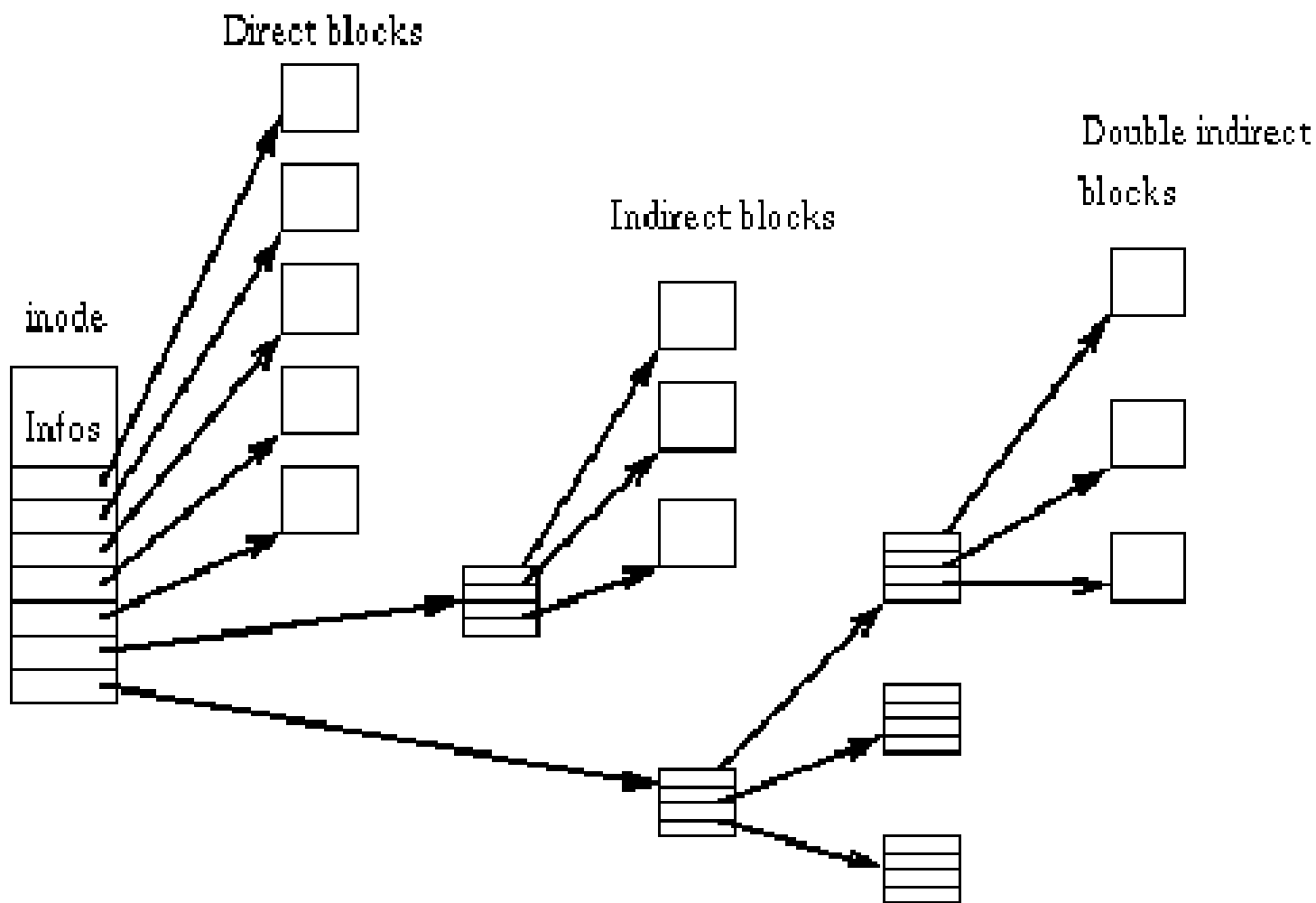


ext2, ext3 i ext4

♦ Característiques ext2:

- ♦ **Identificador:** 0x83 (Master Boot Record)
- ♦ **File allocation:** bitmap (free space), table (metadata)
- ♦ **Bad blocks:** Table
- ♦ **Mida màxima de fitxer:** 16 GiB - 64 TiB
- ♦ **Nombre màxim de fitxers:** 10^{18}
- ♦ **Mida màxima del nom de fitxer:** 255 caràcters
- ♦ **Mida màxima del volum:** 2-32 TiB
- ♦ Accepta tots els caràcters excepte / i caràcter NUL
- ♦ **Dates:** modification (mtime), attribute modification (ctime), access (atime)
- ♦ Permisos: **POSIX**

ext2, ext3 i ext4



ext2, ext3 i ext4

♦ Ext3

- ♦ Actualment (2009) és el sistema més utilitzat. Compatible amb ext2
- ♦ No és el més ràpid però té un bon consum de CPU
- ♦ Ext3 és equivalent a ext2 + un seguit de millores:
 - **Journaling:** Soluciona el problema de les inconsistències implementant transaccions (similar a les bases de dades)
 - Creixement del sistema de fitxers online
 - L'estructura de dades és Htree (versió especialitzada dels arbres B)
- ♦ Tant ext2 com ext3 utilitzant les eines de e2fsprogs

ext2, ext3 i ext4

♦ Ext4

- ♦ No entra a l'examen LPIC (2009)
- ♦ Compatible amb ext3
- ♦ Millores:
 - Suport de sistemes de fitxers dins a 1024 PiB.
 - Millor ús de la CPU
 - Suport per a extent
 - Millores en les operacions de lectura i escriptura
- ♦ Ubuntu 9.10 l'utilitza per defecte en noves instal·lacions
 - Algunes eines (p. ex. Partimage) encara no suporten el nou sistema

Crear sistemes de fitxers. mkfs

♦ Front-end per crear sistemes de fitxers de tot tipus

♦ Sintaxi:

```
$ mkfs [-V] [-c] [ -t fstype ] [ fs-options ] filesystem [ blocks ]
```

♦ On:

- **filesystem**: És el nom del dispositiu. Normalment una partició (/dev/sda1, /dev/sda2, /dev/sdc3, /dev/loop0, fitxer imatge...)
- **fstype**: Permet indicar els tipus de sistema de fitxers a crear.
- **fs-options**: opcions específiques de cada sistema de fitxers
- **-V (-v)**: és l'opció verbose.
- **-c (check)**: comprova el dispositiu abans de crear el sistema de fitxers.

Crear sistemes de fitxers. mkfs

- ♦ Proporciona pel paquet util-linux
- ♦ L'eina apunta cap a les eines específiques. Cas ext:

```
$ mkfs.ext2           // crear sistemes de fitxers ext2
$ mkfs.ext3           // crear sistemes de fitxers ext3
$ mkfs.ext4           // crear sistemes de fitxers ext4
```

\$ whereis mkfs

```
mkfs: /sbin/mkfs.minix /sbin/mkfs.msdos /sbin/mkfs
/sbin/mkfs.bfs /sbin/mkfs.ext4dev /sbin/mkfs.cramfs
/sbin/mkfs.ext2 /sbin/mkfs.ext3
/sbin/mkfs.ext4 /sbin/mkfs.vfat /usr/share/man/man8/mkfs.8.gz
```

```
$ dpkg -S /sbin/mkfs.ext2
e2fsprogs: /sbin/mkfs.ext2
```

- ♦ Les eines per a ext són proporcionades pel paquet **e2fsprogs**

Crear sistemes de fitxers. mkfs

♦ Crear un sistema de fitxers ext3

- ♦ Normalment es fa sobre una partició (es pot també fer sobre una imatge de disc)

```
$ sudo mkfs.ext3 /dev/loop1
```

```
mke2fs 1.41.9 (22-Aug-2009)
```

```
Etiqueta del sistema de fitxers=
```

```
Tipus de sistema operatiu: Linux
```

```
Mida del bloc=4096 (log=2)
```

```
Mida del fragment=4096 (log=2)
```

```
64000 nodes-i, 256000 blocs
```

```
12800 blocs (5.00%) reservats per al superusuari
```

```
Bloc de dades inicial=0
```

```
Màxim de blocs del sistema de fitxers=264241152
```

```
8 grups de blocs
```

```
32768 blocs per grup, 32768 fragments per grup
```

```
8000 nodes-i per grup
```

```
Còpies de seguretat del superbloc desades en els blocs:
```

```
32768, 98304, 163840, 229376
```

```
Esriptura de les taules de nodes-i:fet
```

```
Creació del registre de transaccions (4096 blocs): fet
```

```
Esriptura de la informació dels superblocs i de comptabilitat del sistema de fitxers:fet
```

```
This filesystem will be automatically checked every 38 mounts or 180 days, whichever comes first. Use tune2fs -c or -i to override.
```

```
$ sudo mkfs.ext2 -j /dev/loop1
```


Crear sistemas de fitxers. mkfs

♦ Crear un fs amb diferent mida de bloc

```
$ sudo mkfs.ext3 -b 2048 /dev/loop1
```

- ♦ Comprovar/buscar bloc incorrectes abans de crear el sistema

```
$ sudo mkfs.ext3 -c /dev/loop1
```

- ♦ Establir una etiqueta

```
$ sudo mkfs.ext3 -L etiqueta /dev/loop1
```

Mkfs. Fitxer de configuració

♦ **/etc/mke2fs.conf**

```
$ cat /etc/mke2fs.conf | more
[defaults]
    base_features =
sparse_super,filetype,resize_inode,dir_index,ext_attr
    blocksize = 4096
    inode_size = 256
    inode_ratio = 16384
[fs_types]
    ext3 = {
        features = has_journal
    }
    ext4 = {
        features =
has_journal,extent,huge_file,flex_bg,uninit_bg,dir_nlink,extra_isize
        inode_size = 256
    }
    ...
```

Crear particions/fitxers swap

◆ **Ordre mkswap**

- ◆ Ordre proporcionada pel paquet util-linux

```
$ sudo mkswap /dev/loop2
Setting up swapspace version 1, size = 975800 KiB
sense etiqueta, UUID=4922baa2-37f7-4542-96bc-c149b7a52d34
```

- ◆ Al fitxer **/etc/fstab** es pot posar el UUID o /dev/loop2
- ◆ També pot ser un fitxer imatge de disc.
- ◆ Activar la swap:

```
$ sudo dd if=/dev/zero of=/swap.img bs=1024k count=512
$ sudo mkswap /swap.img
$ sudo swapon /swap.img
```

```
$ sudo swapon -s
```

Filename	Type	Size	Used	Priority
/dev/sda5	partition	4803392	22952	-1
/swap.img	file	524280	0	-2

e2fsprogs

♦ Ordres per treballar amb sistemes ext:

```
$ dpkg -L e2fsprogs | grep bin
/sbin
/sbin/e2fsck
/sbin/fsck.ext2
/sbin/fsck.ext3
/sbin/fsck.ext4
/sbin/fsck.ext4dev
/sbin/debugfs
/sbin/mke2fs
/sbin/badbblocks
/sbin/tune2fs
/sbin/dumpe2fs
/sbin/logsave
/sbin/e2image
/sbin/e2undo
/sbin/mkfs.ext2
/sbin/mkfs.ext3
/sbin/mkfs.ext4
/sbin/mkfs.ext4dev
/sbin/e2label
/sbin/resize2fs
/usr/bin
/usr/bin/chattr
/usr/bin/lsattr
/usr/sbin
/usr/sbin/mklost+found
/usr/sbin/filefrag
/usr/sbin/e2freefrag
```

♦ Les més importants són:

- ♦ **e2fsck**: la versió de fsck per a sistemes de fitxers ext
- ♦ **mke2fs**: la versió de mkfs per a sistemes de fitxers ext
- ♦ **resize2fs**: permet modificar la mida (expandir i comprimir) en sistemes de fitxers ext
- ♦ **tune2fs**: s'utilitza per canviar paràmetres del sistema de fitxers
- ♦ **dumpe2fs**: mostra la informació dels superblocs i dels grups de bloc
- ♦ **debugfs**: permet veure i modificar estructures internes del sistema de fitxers

♦ Sintaxi:

```
$ fsck [ -sAVRTMNP ] [ -C [ fd ] ] [ -t fstype ] [filesystem ... ]  
[ -- ] [ fs-specific-options ]
```

♦ On:

- **-sAVRTMNP**: són les opcions genèriques de fsck
- **filesystem**: És el nom del dispositiu. Normalment una partició (/dev/sda1, /dev/sda2, /dev/sdc3...)
- **fstype**: Permet indicar els tipus de sistema de fitxers a comprovar. \$ man fs
- **fs-specific-options**: opcions específiques de cada sistema de fitxers
- **-C**: mostra una barra de progrés

◆ Opcions més importants:

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

◆ Frontend que realment executa

```
$ fsck.ext2          // comprova sistemes de fitxers ext2
$ fsck.ext3          // comprova sistemes de fitxers ext3
$ fsck.ext4          // comprova sistemes de fitxers ext4
...
```


♦ Front end

```
$ whereis fsck
fsck: /sbin/fsck.ext4 /sbin/fsck.minix /sbin/fsck /sbin/fsck.ext2
/sbin/fsck.ext4dev /sbin/fsck.nfs /sbin/fsck.cramfs /sbin/fsck.msdos
/sbin/fsck.ext3 /sbin/fsck.vfat /usr/share/man/man8/fsck.8.gz
$ type fsck
fsck is /sbin/fsck
```

♦ Realment s'executa **e2fsck**

♦ Codis de retorn

```
0      - No errors
1      - File system errors corrected
2      - System should be rebooted
4      - File system errors left uncorrected
8      - Operational error
16     - Usage or syntax error
32     - Fsck canceled by user request
128    - Shared library error
```

♦ Exemple

```
$ sudo fsck /dev/loop0
fsck from util-linux-ng 2.16
e2fsck 1.41.9 (22-Aug-2009)
/dev/loop0: net, 19/64000 fitxers,
8450/256000 blocs
```

- ♦ Per evitar fer fsck sobre un sistema muntat utilitzeu **-M**:

```
$ mkdir loop0
$ sudo mount /dev/loop0 loop0
$ sudo fsck /dev/loop0
fsck from util-linux-ng 2.16
e2fsck 1.41.9 (22-Aug-2009)
/dev/loop0 està muntat.
```

AVÍS!!! L'execució de l'e2fsck en un sistema de fitxers muntat pot causar-li danys GREUS.

Esteu segur que voleu continuar? (s/n)?

♦ Forçar el test complet:

```
$ sudo fsck -f /dev/loop0
fsck from util-linux-ng 2.16
e2fsck 1.41.9 (22-Aug-2009)
Pas 1: comprovació de nodes-i, blocs i mides
Pas 2: comprovació de l'estructura del directori
Pas 3: comprovació de la connectivitat dels directoris
♦ Pas 4: comprovació dels nombres de referències
Pas 5: comprovació del resum de la informació del grup
prova: 11/389376 fitxers (0.0% no contigus), 60295/1556645 blocs
```

- ♦ Durant l'arrancada del sistema els sistemes de fitxers es comproven abans de ser muntats, si així s'especificat a **/etc/fstab**

♦ Buscar blocks incorrectes

```
$ sudo fsck -c /dev/sda1
fsck 1.40.2 (12-Jul-2007)
e2fsck 1.40.2 (12-Jul-2007)
Checking for bad blocks (read-only test): done

Pass 1: Checking inodes, blocks, and sizes
Pass 2: Checking directory structure
Pass 3: Checking directory connectivity
Pass 4: Checking reference counts
Pass 5: Checking group summary information

/dev/sda1: ***** FILE SYSTEM WAS MODIFIED *****
/dev/sda1: 11/180864 files (9.1% non-contiguous),
14424/361454 blocks
```

♦ Hi ha un test més a fons amb -cc

tune2fs

- ♦ **Permet modificar i consultar alguns dels paràmetres d'un sistema de fitxers ext**

- ♦ Consultar els paràmetres:

```
$ sudo tune2fs -l /dev/loop1
tune2fs 1.40.2 (12-Jul-2007)
Filesystem volume name:      <none>
Last mounted on:             <not available>
Filesystem UUID:             722bdfa0-5e3e-4e2d-b1cd-c90216753f6c
Filesystem magic number:     0xEF53
Filesystem revision #:       1 (dynamic)
Filesystem features:         has_journal resize_inode dir_index
                             filetype sparse_super large_file
Filesystem flags:            signed directory hash
Default mount options:       (none)
Filesystem state:            clean
Errors behavior:             Continue
...
```

tune2fs

- ♦ Desactivar les comprovacions de disc:

```
$ sudo tune2fs -c0 /dev/sda1
```

- ♦ Canviar cada quants muntatges es comprova el disc:

```
$ sudo tune2fs -c 50 /dev/sda1
```

- ♦ Establir una comprovació per interval de temps

- Cada dia:

```
$ sudo tune2fs -i d|m|w
```

```
$ sudo tune2fs -i 1d /dev/hda2
```

- ♦ Canviar el nombre de vegades que s'ha muntat el disc:

```
$ sudo tune2fs -C 1000 /dev/loop1  
tune2fs 1.41.9 (22-Aug-2009)  
Establiment del nombre de muntatges actual a 1000
```

- ♦ Crear un journal

```
$ sudo tune2fs -j /dev/sda2
```

♦ Blocs reservats per al superusuari

- ♦ Per defecte el 5 % dels blocs es reserven per al superusuari
- ♦ En disc durs grans podem voler un valor menor. En particions de dades d'usuari podem voler tot l'espai

```
$ sudo tune2fs -m 1 /dev/loop1  
tune2fs 1.41.9 (22-Aug-2009)  
Setting reserved blocks percentage to 1% (2559 blocks)
```


Forçar un fsck a la següent arrancada

- ♦ **Mitjançant un fitxer:**

```
$ sudo touch /forcefsck
```

- ♦ **Opció -F de shutdown:**

```
$ sudo shutdown -rF now
```

- ♦ Forçar un check a cada inici de sistema:

```
$ sudo tune2fs -c 1 /dev/hda2
```

- ♦ Canviar la data de l'últim test:

```
$ date
dl nov 23 12:44:21 CET 2009
$ sudo tune2fs -T 20091122 /dev/loop1
tune2fs 1.41.9 (22-Aug-2009)
Establiment de la darrera comprovació del sistema de
fitxers a Sun Nov 22 00:00:00 2009
```

dumpe2fs

♦ Mostra informació sobre un sistema de fitxers ext

```
$ sudo dumpe2fs /dev/sda1 | more
```

```
Filesystem volume name:      <none>
Last mounted on:            <not available>
Filesystem UUID:            7f5a86b3-89b8-434c-b2cb-c66b971b247e
Filesystem magic number:    0xEF53
Filesystem revision #:      1 (dynamic)
Filesystem features:        has_journal ext_attr resize_inode
dir_index filetype needs_recovery sparse_super large_file
Filesystem flags:           signed_directory_hash
Default mount options:     (none)
Filesystem state:          clean
Errors behavior:           Continue
Filesystem OS type:        Linux
Inode count:               7028736
Block count:               28103701
Reserved block count:      1405185
Free blocks:               7837674
Free inodes:               6577674
First block:               0
Block size:                4096
Fragment size:             4096
Reserved GDT blocks:       1017
...
```

dumpe2fs

◆ Obtenir l'estat

```
$ sudo dumpe2fs /dev/sda1 | grep state  
Filesystem state:          clean
```

◆ Identificadors del dispositiu amb:

```
$ sudo dumpe2fs /dev/sda1 | grep UUID  
Filesystem UUID:          7f5a86b3-89b8-434c-b2cb-c66b971b247e
```

◆ Etiqueta (| grep name)

```
$ sudo dumpe2fs /dev/sda1 | grep name  
...  
Filesystem volume name:    <none>
```

◆ Pagarinar

```
$ sudo dumpe2fs /dev/sda1 | grep more  
...  
Filesystem volume name:    <none>
```

♦ Altres exemples

```
$ sudo dumpe2fs /dev/sda1 | grep created
dumpe2fs 1.41.9 (22-Aug-2009)
Filesystem created:      Mon Jul 27 09:30:06 2009

$ sudo dumpe2fs /dev/sda1 | grep Last
dumpe2fs 1.41.9 (22-Aug-2009)
Last mounted on:        <not available>
Last mount time:        Sun Nov 15 07:36:13 2009
Last write time:        Mon Nov  2 11:36:21 2009
Last checked:           Mon Nov  2 09:05:39 2009

$ sudo dumpe2fs /dev/sda1 | grep Next
dumpe2fs 1.41.9 (22-Aug-2009)
Next check after:       Sat May  1 10:05:39 2010

$ sudo dumpe2fs /dev/sda1 | grep -i "Mount count"
dumpe2fs 1.41.9 (22-Aug-2009)
Mount count:            15
Maximum mount count:    20
```

♦ Depurar sistemes de fitxers ext

- ♦ Mode lectura (per defecte)/mode escriptura (opció -w)

```
$ sudo debugfs /dev/loop1
debugfs 1.41.9 (22-Aug-2009)
debugfs:
```

- ♦ Podeu consultar totes les ordres amb:

```
debugfs: help
```

- ♦ Per sortir utilitzeu **q**

- ♦ “Importar” un fitxer (write)

```
debugfs: write
/etc/network/interfaces interfaces
Allocated inode: 13
```

- ♦ Mostrar l'inode d'un fitxer i els blocs

```
debugfs: stat interfaces
```

♦ Recuperar un fitxer esborrat

```
debugfs: write /etc/network/interfaces interfaces
Allocated inode: 13
debugfs: cat interfaces
auto lo
iface lo inet loopback
debugfs: rm interfaces
debugfs: lsdel
      Inode  Owner  Mode      Size      Blocks      Time deleted
      13      0 100644    32        1/1  Mon Nov 23 13:29:23
2009
      1 deleted inodes found.

debugfs: undelete <13> interfaces_recuperat
```

Exemple. Debugfs + fsck

◆ Exemple a la wiki

```
$sudo debugfs -w /dev/loop1

debugfs: write /boot/grub/menu.lst menu.lst
Allocated inode: 14
debugfs: rm menu.lst

debugfs: mi <14>

              Mode      [0100644]
              User ID    [0]
              Group ID   [0]
              Size       [5031]
              Creation time [1258980245]
              Modification time [1258980245]
              Access time  [1258980245]
              Deletion time [1258980255] 0
              Link count   [0] 1
              Block count high [0]
              Block count   [16]
              File flags    [0x0]
              Generation    [0x0]
              File acl      [0]
              High 32bits of size [0]
              Fragment address [0]
              Direct Block #0 [574]
              Direct Block #1 [575]
              Direct Block #2 [0]
              Direct Block #3 [0]
              Direct Block #4 [0]
              Direct Block #5 [0]
              Direct Block #6 [0]
              Direct Block #7 [0]
              Direct Block #8 [0]
              Direct Block #9 [0]
              Direct Block #10 [0]
              Direct Block #11 [0]
              Indirect Block [0]
              Double Indirect Block [0]
              Triple Indirect Block [0]
debugfs: q
```


Exemple. debugfs + fsck

```
$ sudo fsck -f /dev/loop1
fsck from util-linux-ng 2.16
e2fsck 1.41.9 (22-Aug-2009)
Pas 1: comprovació de nodes-i, blocs i mides
Pas 2: comprovació de l'estructura del directori
Pas 3: comprovació de la connectivitat dels directoris
Pas 4: comprovació dels nombres de referències
Node-i 14 desacoblat(s)
Connecta amb /lost+found<s>? sí

el nombre de referències del node-i NULL és 2, hauria de ser 1.Arregla<s>? sí

Pas 5: comprovació del resum de la informació del grup
Bloc mapa de bits differences: +(574--575)
Arregla<s>? sí

El nombre de blocs lliures no es correcte per al grup núm. 0 (0, recompte=0).
Arregla<s>? sí

El nombre de blocs lliures no es correcte (0, recompte=0).
Arregla<s>? sí

Node-i mapa de bits differences: +14
Arregla<s>? sí

El nombre de nodes-i lliures no es correcte per al grup núm. 0 (7987, recompte=7986).
Arregla<s>? sí

El nombre de nodes-i lliures no es correcte (63985, recompte=63984).
Arregla<s>? sí

/dev/loop1: ***** S'HA MODIFICAT EL SISTEMA DE FITXERS *****
/dev/loop1: 16/64000 fitxers (0.0% no contigus), 8449/255992 blocs
```

Muntar un sistema de fitxers. Ordre mount

♦ Sintaxi

- ♦ Consulta: `$ mount [-lhV]`
- ♦ On les opcions són:
 - **-l**: Mostra el mateix resultat que sense **-l**
 - **-V**: Mostra la versió
 - **-h**: Mostra l'ajuda.
- ♦ Sense opcions mostra els dispositius muntats. Fitxer **/etc/mtab**

```
$ mount
/dev/sda1 on / type ext3 (rw,relatime,errors=remount-ro)
proc on /proc type proc (rw)
none on /sys type sysfs (rw,noexec,nosuid,nodev)
none on /sys/fs/fuse/connections type fusectl (rw)
none on /sys/kernel/debug type debugfs (rw)
...
```

Muntar un sistema de fitxers. Ordre mount

♦ Sintaxi

```
$ mount [-fnrsvw] [-t vfstype] [-o options] device dir
```

- **-f**: Mode fake. No executa realment el muntatge. 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

Muntar un sistema de fitxers. Ordre mount

♦ Sistemes de fitxers

```
$ cat /proc/filesystems  
$ man fs  
$ man mount
```

♦ Opcions

- **No específiques del sistema de fitxers:** consulteu la secció **FILESYSTEM INDEPENDENT MOUNT OPTIONS** del manual de mount
- **Específiques del sistema de fitxers:** consulteu la secció **FILESYSTEM SPECIFIC MOUNT OPTIONS**

♦ Exemple:

```
$ sudo mount /dev/sda1 carpeta_on_muntar_dispositiu
```

Mount. Opcions

♦ Independents del sistema de fitxers

- **async**: Els accessos d'entrada/sortida (I/O) poden ser asíncrons.
- **sync**: Els accessos d'entrada/sortida (I/O) són síncrons.
- **atime**: Modifica la marca de temps (timestamp) a cada accés. Aquesta opció s'aplica per defecte
- **noatime**: el contrari de l'anterior.
- **auto**: Es pot muntar amb l'opció -a
- **noauto**: Cal muntar-lo explícitament.
- **context**: Relacionat amb selinux
- **defaults**: utilitzar les opcions per defecte, que són: **rw**, **suid**, **dev**, **exec**, **auto**, **nouser** i **async**

Mount. Opcions

- **dev**: Interpreta els fitxer de dispositiu del sistema de fitxers a muntar
- **nodev**: No interpreta els fitxer de dispositiu del sistema de fitxers a muntar
- **diratime**: Modifica la marca de temps (timestamp) a cada accés al directory .És l'opció per defecte
- **nodiratime**: el contrari de l'anterior.
- **exec**: permet l'execució de fitxers binaris (executables) del sistema de fitxers muntat
- **noexec**: el contrari de l'anterior.
- **group**: permet a un usuari ordinari muntar el dispositiu si pertany al grup del fitxer de dispositiu. Implica les opcions nosuid i nodev

Mount. Opcions

- **encryption**: permet muntar un sistema de fitxers xifrat. s'utilitza conjuntament amb l'opció loop
- **keybits**: especifica la mida en bits de la clau de xifratge
- **netdev**: indica que el dispositiu es pot muntar només si tenim accés a la xarxa. Evita que s'intenti muntar el dispositiu si no tenim encara xarxa.
- **nofail**: no mostra missatges d'error si el dispositiu no existeix.
- **relatime**: Actualitza les marques de temps mtime i ctime
- **norelatime**: el contrari de l'anterior
- **relatime**: desactiva noatime i relatime
- **suid**: permet utilitzar els bits SUID i GID
- **nosuid**: el contrari de l'anterior

Mount. Opcions

- ♦ **owner**: permet a un usuari ordinari muntar el dispositiu si es propietari del fitxer de dispositiu. Implica les opcions nosuid i nodev
- ♦ **remount**: permet tornar a muntar un dispositiu que ja està muntat.
- ♦ **ro**: muntar en mode només lectura
- ♦ **rw**: muntar en mode lectura/scriptura
- ♦ **user**: Consulteu el següent apartat
- ♦ **nouser**: el contrari de l'anterior
- ♦ **users**: Consulteu el següent apartat

Opcions ext

♦ Sistemes ext

- **acl/noacl**: Permet muntar un sistema de fitxers ext amb suport per a ACLs (POSIX Access Control Lists)
- **check=none/nocheck**: No comprova el sistema de fitxers (vegeu fsck) durant el muntatge. Comportament per defecte.
- **debug**: mostra informació de depuració
- **errors=continue / errors=remount-ro / errors=panic**: Que fer si hi ha un error.
- **grpuid or bsdgroups / nogrpuid or sysvgroups**: Quin identificador de grup dels nous fitxers. Normalment és el grup de l'usuari. Si s'estableix grpuid s'escull el grup de la carpeta on es col·loca el fitxer
- **grpquota / noquota / quota / usrquota**: Aquestes opcions s'accepten però són ignorades.

♦ En quins permisos es munten?

- ♦ **umask=value**: estableix la mascara amb que es munten el fitxers (consulteu umask). Per exemple, umask=027 munta el fitxers amb els permisos 750 (-rwxr-x---).
- ♦ **dmask=value**: Similar a umask, però estableix la mascarà només per als directoris
- ♦ **fmask=value**: Similar a umask, però estableix la mascarà només per als fitxers
- ♦ **conv=code**: Opcions del valor code:
 - **b o binary**: no modifica els continguts del fitxer
 - **t o text**: Autoconverteix els formats de fitxers de DOS (o MAC) a Linux (end-of-line characters).
 - **a o auto**: aplica la conversió inclòs en fitxers binaris.

Unitats de Windows

♦ Cal cercar-les amb fdisk

```
$ sudo fdisk -l
...
/dev/hda2      *              384          4744      35029732+   c   W95 FAT32 (LBA)
...
```

♦ Crear un punt de muntatge a /mnt i editar fstab

```
$ sudo mkdir /media/windows
$ sudo cp /etc/fstab /etc/fstab_backup
$ gksudo gedit /etc/fstab
o
$ sudo vi /etc/fstab
```

Muntar dispositius sense ser superusuari

- ◆ Normalment només el superusuari pot muntar
- ◆ **Excepció:** si al fitxer `/etc/fstab` s'indica l'opció
 - **user:** aleshores qualsevol usuari pot muntar aquell dispositiu.
 - Desmuntar: només pot l'usuari que ha muntat excepte si:
 - **users:** igual que user però a més poden desmuntar
 - **owner:** especificar l'usuari. Aquest pot muntar i desmuntar
 - **group:** els membres del grup poden muntar i desmuntar

```
/dev/cdrom /cd iso9660 ro,user,noauto,unhide  
$ sudo mount /dev/cdrom
```

Dispositius de loop

- ◆ Consultar l'estat de tots els dispositius de loopback:

```
$ sudo losetup -a
/dev/loop0: [0016]:4572416 (/home/sergi/ubuntu-9.10-desktop-
i386.iso)
/dev/loop1: [0016]:4572421
(/home/sergi/ProvesDiscs/images/100MB.img)
/dev/loop5: [0016]:4571691
(/home/sergi/ProvesDiscs/images/1GB.img)
/dev/loop7: [0016]:4572363 (/home/sergi/minipart), encryption aes
(type 18)
```

- ◆ Consultar els dispositius de loopback associats a un fitxer:

```
$ sudo losetup -j /home/sergi/minipart
/dev/loop7: [0016]:4572363 (/home/sergi/minipart),
encryption aes (type 18)
```

Particions xifrades amb losetup

♦ Passos a seguir

```
$ dd if=/dev/urandom of=minipart bs=1M count=100
$ sudo modprobe cryptoloop
$ sudo losetup -e aes /dev/loop7 minipart
$ sudo mkfs -t ext3 /dev/loop7
$ mkdir ~/Privat
$ sudo vi /etc/fstab
```

♦ Afegiu la línia

```
/dev/loop7 /home/sergi/Privat ext3
noauto,noatime,encryption=aes,rw,exec,user,async 0 0
```

```
$ mount Privat
$ sudo chown -R sergi:sergi Privat
Per desmuntar:
$ umount Privat
$ sudo losetup -d /dev/loop7
```

Muntar els dispositius del fitxer /etc/fstab

♦ Opció -a

- ♦ Munta tots els dispositius del fitxer **/etc/fstab**
 - Excepte els marcats com a **noauto**
- ♦ Si ja està muntat no fa res
- ♦ Les opcions són les mateixes excepte
 - -t: Indica quins sistemes de fitxers NO muntar
 - -F: Munta els dispositius en paral·lel (fork)

```
$ sudo mount -a
```

Altres opcions

◆ Permet moure de lloc un punt de muntatge

- ◆ Opció -move (-M)

```
$ mount --move olldir newdir
```

◆ Frontend d'altres ordres (NTFS)

```
$ whereis mount
```

```
mount: /bin/mount /sbin/mount.fuse  
/sbin/mount.ntfs /sbin/mount.ntfs-3g  
/usr/share/man/man8/mount.8.gz  
/usr/share/man/man2/mount.2.gz
```

- ◆ Muntar un dispositiu per etiqueta o UUID

- Es poden utilitzar les opcions -L label per muntar per etiqueta i -U uuid per muntar per UUID.

Ordre umount

- ♦ **Ordre contraria a mount. Ús similar. La sintaxi és:**

```
$ umount [-afnrv] [-t fstype] [device | mountpoint]
```

- ♦ **IMPORTANT:** Per desmuntar poden especificar el punt de muntatge o el dispositiu, però no tots dos.
- ♦ Paràmetres similars a mount. Cal destacar però:
 - **Desmuntar tot (-a):** Cal tenir en comte que no intenta desmuntar tots els sistemes de fitxers especificats al fitxer /etc/fstab sinó que desmunta el sistemes de fitxers especificats a /etc/mtab. Cal tenir en compte que sistemes crítics com l'arrel no es podran desmuntar.
 - **Forçar el desmuntatge (-f):** Força a fer la operació de desmuntatge. De totes maneres, acostuma a fallar si hi ha fitxers utilitzant el punt de muntatge. Es útil per desmuntar NFS quan el servidor NFS ha esdevingut inaccessible.

Ordre umount

- ◆ **Si falla el desmuntatge intentar tornar a muntar com només lectura (-r):** Si no pot desmuntar intenta que el sistema de fitxers al menys sigui de només lectura.
- ◆ Cal recordar que els usuaris ordinaris no poden desmuntar a no ser que el punt de muntatge l'hagin muntat ells o que s'especifiqui el contrari amb les opcions user, users, owner o group

◆ Configuració dels punts de muntatge

- ◆ Especifica les unitats que volem muntar durant l'arrancada del sistema i també quins usuaris poden o no muntar els dispositius disponibles.

```
$ cat /etc/fstab
# /etc/fstab: static file system information.
#
# <file system> <mount point> <type> <options> <dump> <pass>
proc /proc proc defaults 0 0
# /dev/sda2
UUID=2a1f0d8f-bbd6-4f13-a393-ddfc08f8a73d / ext3 defaults,errors=remount-ro 0 1
# /dev/sda6
UUID=5823fa22-630a-4674-9288-b39d647b61bc /home ext3 defaults 0 2
# /dev/sda1
UUID=2423-14FE /media/sda1 vfat defaults,utf8,umask=007,gid=46 0 1
# /dev/sdb1
UUID=49fbc8a3-c70b-4b7a-9427-0fcfb77fdf66 /linux2 ext3 defaults,errors=remount-ro 0 2
# /dev/sda5
UUID=dc2056d5-a39f-41fb-a804-a7e30c008a17 /var ext3 defaults 0 2
# /dev/sda7
UUID=41e12fe4-496a-4d50-b3a0-c09ec858ef75 none swap sw 0 0
/dev/hdc /media/cdrom0 udf,iso9660 user,noauto,exec 0 0
```

Fitxer /etc/fstab

- ♦ **Primer camp (device):** Descriu el dispositiu local que s'ha de muntar o el sistema de fitxers remot. Hi ha diferents formats. Exemples:
 - **/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-9427-0fcfb77fdf66:** Identificador únic de la partició
 - **LABEL=<label>:** Label del dispositiu
- ♦ **Segon camp (fs_file, punt de muntatge):** Punt de muntatge del dispositiu. Veieu mount. Els espais es poden escapar amb '\040'. Els punts de muntatge swap no existeixen i per aquesta raó s'indica amb none

Fixter /etc/fstab

- ◆ **Tercer camp (fs_vfstype):** tipus de sistema de fitxers. Es suporten un munt de sistemes de fitxers. Consulteu-los amb \$man fs o \$ man mount. Si poseu auto el nucli intentarà esbrinar quin tipus de sistema de fitxers utilitza el dispositiu. Cal tenir en compte però que no funciona a tots els sistemes de fitxers
- ◆ **Quart camp (fs_mntops):** Opcions de muntatge separades per coma. Consulteu la comanda mount per conèixer les opcions possibles o el manuals de NFS per a les opcions de NFS
- ◆ **Cinquè Camp (fs_freq):** Utilitzat per la comanda dump. El valor de 0 indica que no s'ha de fer un dump del sistema de fitxers.
- ◆ **Sisè camp:** l'ordre en que es fan els checks durant l'arrancada del sistema. La comanda fsck és la encarregada de per les comprovacions. Un valor 0 indica que no es farà una comprovació del sistema abans de muntar.

♦ Com calcular/obtenir el UUID?

- ♦ Abans hi havia l'ordre vol_id. Ara:

```
$ sudo blkid
/dev/sda1: UUID="8b669217-d286-4a45-be7e-69c5f0f29090"
TYPE="ext3"
/dev/sda5: UUID="c4abc7f8-3ead-401d-b93d-8a17efbbc82f"
TYPE="swap"
/dev/sdb1: LABEL="SISTEMA" UUID="50B8-ADD2" TYPE="vfat"
/dev/sdb3: UUID="db29ee49-9363-4978-b81d-a94bdaff2354"
TYPE="ext4"
/dev/sdb4: UUID="86070dd9-7b19-4548-bd40-9fb87f719b3a"
TYPE="swap"
/dev/sdb5: UUID="44704f1a-0453-40b7-8a2e-209f594e7b4f"
TYPE="ext3"
```

- ♦ **Equivalent a l'ordre mount en mode consulta:**

```
$ cat /etc/mtab
/dev/sda1 / ext3 rw,relatime,errors=remount-ro 0 0
proc /proc proc rw 0 0
none /sys sysfs rw,noexec,nosuid,nodev 0 0
none /sys/fs/fuse/connections fusectl rw 0 0
none /sys/kernel/debug debugfs rw 0 0
none /sys/kernel/security securityfs rw 0 0
udev /dev tmpfs rw,mode=0755 0 0
none /dev/pts devpts rw,noexec,nosuid,gid=5,mode=0620 0 0
none /dev/shm tmpfs rw,nosuid,nodev 0 0
none /var/run tmpfs rw,nosuid,mode=0755 0 0
none /var/lock tmpfs rw,noexec,nosuid,nodev 0 0
none /lib/init/rw tmpfs rw,nosuid,mode=0755 0 0
binfmt_misc /proc/sys/fs/binfmt_misc binfmt_misc
rw,noexec,nosuid,nodev 0 0
gvfs-fuse-daemon /home/sergi/.gvfs fuse.gvfs-fuse-daemon
rw,nosuid,nodev,user=sergi 0 0
/dev/loop0
/home/sergi/Documents/LPI/lpi/Materials/Examen_101/104.1/loop0 ext3
rw 0 0
```

Fitxer /proc/mounts

♦ Torna a mostrar els punts de muntatge actuals

```
$ cat /proc/mounts
rootfs / rootfs rw 0 0
none /sys sysfs rw,nosuid,nodev,noexec,relatime 0 0
none /proc proc rw,nosuid,nodev,noexec,relatime 0 0
udev /dev tmpfs rw,relatime,mode=755 0 0
/dev/disk/by-uuid/7f5a86b3-89b8-434c-b2cb-c66b971b247e / ext3
rw,relatime,errors=remount-ro,data=writeback 0 0
none /sys/kernel/security securityfs rw,relatime 0 0
none /sys/fs/fuse/connections fusectl rw,relatime 0 0
none /sys/kernel/debug debugfs rw,relatime 0 0
none /dev/pts devpts rw,nosuid,noexec,relatime,gid=5,mode=620,ptmxmode=000
0 0
none /dev/shm tmpfs rw,nosuid,nodev,relatime 0 0
none /var/run tmpfs rw,nosuid,relatime,mode=755 0 0
none /var/lock tmpfs rw,nosuid,nodev,noexec,relatime 0 0
none /lib/init/rw tmpfs rw,nosuid,relatime,mode=755 0 0
binfmt_misc /proc/sys/fs/binfmt_misc binfmt_misc
rw,nosuid,nodev,noexec,relatime 0 0
gvfs-fuse-daemon /home/sergi/.gvfs fuse.gvfs-fuse-daemon
rw,nosuid,nodev,relatime,user_id=1000,group_id=1000 0 0
/dev/loop0 /home/sergi/Documents/LPI/lpi/Materials/Examen_101/104.1/loop0
ext3 rw,relatime,errors=continue,data=writeback 0 0
gvfs-fuse-daemon /home/bego/.gvfs fuse.gvfs-fuse-daemon
rw,nosuid,nodev,relatime,user_id=1001,group_id=1001 0 0
```


- ♦ **ReiserFS és un sistema d'arxius de propòsit general**
 - ♦ Dissenyat i implementat per un equip de l'empresa Namesys. El projecte està liderat per Hans Reiser (d'aquí l'origen del nom).
 - ♦ ReiserFS és suportat pel nucli Linux a partir de la versió 2.4.1 de Linux.
 - ♦ Actualment s'està treballant en la versió 4 de reiser.
 - ♦ Característiques:
 - Journaling.
 - Reparticionament amb el sistema de fitxer muntat
 - Tail packing: redueix la fragmentació interna

reiserFS

```
$ dpkg -S /sbin/mkfs.reiserfs
reiserfsprogs: /sbin/mkfs.reiserfs
$ sudo apt-get install reiserfsprogs
$ dd if=/dev/zero of=~/.reiserfs.img bs=1024k count=100
$ mkfs.reiserfs -f /home/sergi/reiserfs.img
mkfs.reiserfs 3.6.21 (2009 www.namesys.com)
...
/home/sergi/reiserfs.img is not a block special device
Continue (y/n):y
Guessing about desired format.. Kernel 2.6.31-14-generic is running.
Format 3.6 with standard journal
Count of blocks on the device: 25600
Number of blocks consumed by mkreiserfs formatting process: 8212
Blocksize: 4096
Hash function used to sort names: "r5"
Journal Size 8193 blocks (first block 18)
Journal Max transaction length 1024
inode generation number: 0
UUID: 1c1f6da6-01e1-4ac4-8239-3f607ba47bd7
Initializing journal - 0%....20%....40%....60%....80%....100%
Syncing..ok
ReiserFS is successfully created on /home/sergi/reiserfs.img.
$ sudo mkdir /mnt/reiserfs
$ sudo mount -o loop /home/sergi/reiserfs.img /mnt/reiserfs
```

♦ XFS

- ♦ Sistema d'arxius d'alt rendiment de 64 bits amb **journaling**.
- ♦ Creat per SGI (antic Silicon Graphics Inc.), per a la seva pròpia implementació de Unix, anomenada IRIX.
- ♦ Al maig de 2000, el SGI va alliberar XFS sota una llicència lliure.
- ♦ XFS va ser incorporat a Linux a partir de la versió 2.4.25.

♦ Característiques de XFS són:

- ♦ Extended attributes
- ♦ ACL
- ♦ Quotas
- ♦ B+ trees
- ♦ Sistema de fitxers de 64 bits (suporta particions i fitxers extremament grans). La mida teòrica màxima de la partició és 9 exabyte.
- ♦ Però quan s'executa en un sistema de 32 bits, el seu és de 16 Terabytes

◆ Exemple de creació d'un sistema de fitxers:

```
$ cd
$ dd if=/dev/zero of=xfs.img bs=1024k count=100
$ sudo losetup /dev/loop1 /home/sergi/xfs.img
$ mkfs.xfs -f /dev/loop1
$ sudo mkdir /mnt/xfs/
$ sudo mount /dev/loop1 /mnt/xfs/
$ ls -la /mnt/xfs
total 4
drwxr-xr-x 2 root root      6 2009-11-25 20:41 .
drwxr-xr-x 3 root root 4096 2009-11-25 20:40 ..
```

◆ xfs-info:

```
$ xfs_info /mnt/xfs
meta-data=/dev/loop1      isize=256    agcount=4, agsize=6400 blks
                        =               sectsz=512   attr=2
data      =               bsize=4096   blocks=25600, imaxpct=25
                        =               sunit=0      swidth=0 blks
naming    =version 2      bsize=4096   ascii-ci=0
log       =internal      bsize=4096   blocks=1200, version=2
                        =               sectsz=512   sunit=0 blks, lazy-count=0
realtime  =none          extsz=4096   blocks=0, rtextents=0
```



du

◆ Disk usage

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

```
$ du /home/sergi/ProvesDiscs/images/1GB.img  
1025012 /home/sergi/ProvesDiscs/images/1GB.img
```

- Recordeu la problemàtica de les mides dels fitxers (**--block-size** i **--apparent-size**)
- La mida per defectes és kbytes
- Human readable (-h)

```
$ du -h /home/sergi/ProvesDiscs/images/1GB.img  
1001M /home/sergi/ProvesDiscs/images/1GB.img
```

- Mostrar tot -a (per defecte només carpetes i subcarpetes)
- Es pot mostrar un total amb l'opció -c

♦ Mostra l'espai lliure de disc

- ♦ O el que és el mateix, l'espai de disc utilitzat pels sistemes de fitxers muntats
 - La mida per defecte és blocs del nucli (1024bytes)

```
$ df
S. fitxers      Blocs    1K      En ús    Lliures  %Ús Muntat a
/dev/sda1      110650276 81828724 23200812 78% /
udev           1026064      328    1025736 1% /dev
none           1026064      708    1025356 1% /dev/shm
none           1026064      220    1025844 1% /var/run
none           1026064        0    1026064 0% /var/lock
none           1026064        0    1026064 0% /lib/init/rw
```

- També hi ha l'opció Human readable (-h), la opció -a (mostra tots els dispositius), l'opció -H (dades en múltiples de 1000, SI) i --block-size i --apparent-size



Reconeixement 3.0 Unported

Sou lliure de:



copiar, distribuir i comunicar públicament l'obra



fer-ne obres derivades

Amb les condicions següents:



Reconeixement. Heu de reconèixer els crèdits de l'obra de la manera especificada per l'autor o el llicenciador (però no d'una manera que suggereixi que us donen suport o rebeu suport per l'ús que feu l'obra).

- Quan reutilitzeu o distribuïu l'obra, heu de deixar ben clar els termes de la llicència de l'obra.
- Alguna d'aquestes condicions pot no aplicar-se si obteniu el permís del titular dels drets d'autor.
- No hi ha res en aquesta llicència que menyscabi o restringeixi els drets morals de l'autor.

Advertiment

Els drets derivats d'usos legítims o altres limitacions reconegudes per llei no queden afectats per l'anterior
Això és un resum fàcilment llegible del text legal (la llicència completa).

<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/deed.ca>