

Sistemas de Ficheros en Linux



IES Gonzalo Nazareno
CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN

Alberto Molina Coballes



18 de diciembre de 2019

Fichero

- Es un conjunto de datos almacenados en un dispositivo de almacenamiento
- Un fichero posee un nombre y metadatos
- El tipo de datos contenidos está definido por su formato y en ocasiones por su extensión
- Normalmente el formato está definido en la cabecera (*magic number*)
- Un fichero solo con datos ASCII o UTF8 se conoce como texto plano (*plain text*)
- Los ficheros con datos reciben el nombre de ficheros regulares

```
file fichero.jpg  
xxd fichero.pdf | head
```

<https://asecuritysite.com//forensics/magic>



Ficheros especiales

Aparte de los ficheros regulares, en UNIX “todo es un fichero”:

- Enlaces
- sockets
- Dispositivos (En /dev)
- Ficheros virtuales (En /proc o /sys)
- Ficheros virtuales en memoria (Tipo tmpfs o ramfs)

Directorios

- Los directorios son contenedores de ficheros y se pueden anidar (subdirectorios)
- El directorio principal es el directorio raíz o /
- Los directorios se organizan formando un árbol a partir del directorio raíz
- Los ficheros se definen de forma única por el nombre que incluye su ruta completa desde el directorio raíz, p.ej.
/usr/share/doc/apt/copyright
- La estructura de los directorios es estricta y definida en el Linux Filesystem Hierarchy Standard (FHS) de la Linux Foundation
- Las diferentes distros de GNU/Linux deben seguir la FHS

<https://refspecs.linuxfoundation.org/fhs.shtml>

Ejemplos de ficheros

```
stat sist-ficheros.pdf
  File: sist-ficheros.pdf
  Size: 135886          Blocks: 272          IO Block: 4096    regular file
Device: fd02h/64770d    Inode: 68450572    Links: 1
Access: (0644/-rw-r--r--)  Uid: ( 1000/ alberto)   Gid: ( 1000/ alberto)
Access: 2019-12-17 17:28:46.430874348 +0100
Modify: 2019-12-17 20:04:19.925574364 +0100
Change: 2019-12-17 20:04:19.925574364 +0100
 Birth: -
```

```
stat /etc/
  File: /etc/
  Size: 12288          Blocks: 32          IO Block: 4096    directory
Device: fd00h/64768d    Inode: 33554560    Links: 167
Access: (0755/drwxr-xr-x)  Uid: (    0/   root)   Gid: (    0/   root)
Access: 2015-11-07 21:24:49.164146678 +0100
Modify: 2019-12-17 16:55:39.973704262 +0100
Change: 2019-12-17 16:55:39.973704262 +0100
 Birth: -
```



Sistemas de ficheros

- Controla cómo se almacenan y obtienen los datos
- Capa lógica
 - Responsable de la interacción con los usuarios y programas
 - API
 - Modelo de seguridad
- Implementación: Enlaza la capa lógica con los dispositivos de almacenamiento

Dispositivos de bloques

- Los dispositivos son ficheros especiales ubicados en `/dev`
- Dispositivos de caracteres (*character devices*)
- Dispositivos de bloques (*block devices*)
 - E/S en bloques de datos
 - Uso de buffer
 - Usados para los dispositivos de almacenamiento
- Discos duros, disquetes, CDs, DVDs, particiones, volúmenes lógicos, RAID, etc.



Linux Virtual FileSystem (VFS)

- Capa del kernel que proporciona una interfaz única a usuarios y programas
- Implementa un único árbol aunque esté formado por varios dispositivos de bloques y/o tipos de sistemas de ficheros
- syscalls: `open(2)`, `stat(2)`, `read(2)`, `write(2)` y `chmod(2)`
- Montar y desmontar
- Elementos principales de cada tipo de sistema de ficheros:
 - Superbloque
 - Inodos



DAS, NAS y SAN

- *Direct Attached Storage (DAS)*
- *Network Attached Storage (NAS)*
- *Storage Area Network (SAN)*

Sistemas de ficheros para DAS

- ext2/3/4
- xfs
- jfs
- reiserfs
- vfat
- zfs
- btrfs

ext4

- Sistema de ficheros por defecto en linux
- Características principales:
 - Compatible con ext2/3
 - Utiliza *journaling*
 - Hasta 1 EiB con ficheros de 16 TiB
 - Mejoras en el rendimiento frente a ext2/3
 - Herramientas del espacio de usuario: `e2fsprogs: mkfs.ext4 fsck.ext4 tune2fs resize2fs dumpe2fs debugfs ...`
- No supone una mejora radical frente a ext3

<https://www.slashroot.in/understanding-file-system-superblock-linux>

xf

- Desarrollado originalmente por SGI
- Utilizado por defecto en RHEL 7
- Hasta 8 EiB
- Utiliza *journaling*
- Permite redimensionado en “caliente”
- Presume de tener mejor rendimiento que ext4
- Herramientas del espacio de usuario: `xfsp`: `mkfs.xfs`
`fsck.xfs` `xfs_db` `xfs_growfs` `xfs_info` ...

<https://righteousit.wordpress.com/2018/05/21/xfs-part-1-superblock/>

vfat

- Sistema de ficheros de MS-DOS/Windows
- No guarda información de propietarios: sistema monousuario
- Enormes limitaciones
- Utilizado masivamente en dispositivos extraíbles
- VFS permite su utilización “transparente” en linux
- Herramientas del espacio de usuario: dosfstools: `mkfs.vfat`
`fsck.vfat` `dosfslabel`