

# Estructura del sistema de archivos y espacio Swap

ASO 2004/05  
David Borrego Viñas

# Estructura del sistema de archivos

Es el nivel más básico de organización.

- Define dónde y con qué estructura se localizan los directorios y archivos
- Los usuarios y aplicaciones deben saber dónde pueden leer y/o escribir.

Problema:

- distintas distribuciones con distintas estructuras

# Necesidad de una estructura estándar

- Problemas generales de la no estandarización
- Problemas específicos

# Problemas generales de la no estandarización

- No había una estructura única.
- Las jerarquías más usadas no estaban bien estructuradas y eran incompatibles entre sí.
- La falta de regularidad afectaba:
  - Antiguos usuarios y administradores de Unix
  - Usuarios recién iniciados en Linux
- Incompatibilidades entre las distribuciones y los nuevos paquetes resueltas de forma poco elegante.
  - Ej: Uso excesivo de links simbólicos

# Problemas específicos de la no estandarización

Algunos de los más relevantes son;

- /bin y /usr/bin divisiones no están bien definidas. Distribución de binarios variable
- /etc confuso, al incluir archivos de configuración y binarios.
- Algunos /usr no pueden ser montados como solo-lectura ya que contienen *archivos variables* y directorios en los que hay que escribir.
  - No permite servir software en red: falta de protección del servidor.
  - No permite ser montado en medios como cd's

# Estándar de jerarquía del sistema de archivos (FHS)

- Se crea para solucionar estos problemas
- Producto del consenso entre desarrolladores, programadores, usuarios y administradores.
- Fue desarrollado dentro de la lista de correo exclusiva **FSSTND**
- Estándar completo versión 2.3 disponible en <http://www.pathname.com/fhs>
- Da pie a la extensibilidad de unas áreas o no define otras.

# Estándar de jerarquía del sistema de archivos (FHS)(II)

Dos categorías de archivos:

- archivos compartibles & no compartibles
- Archivos variables & no variables
- El modo en el que el S.O. y sus usuarios interactúan con un archivo determina el directorio en el que irá.

	COMPARTIBLE	No COMPARTIBLE
ESTÁTICO	<code>/usr</code> <code>/opt</code>	<code>/etc</code> <code>/boot</code>
VARIABLE	<code>/var/mail</code> <code>/var/spool/news</code>	<code>/var/run</code> <code>/var/lock</code>

# Organización de FHS

FHS 2.3

/

- bin/
- boot/
- dev/
- etc/
- home/
- lib/
- media/
- mnt/
- opt/
- proc/
- root/
- sbin/
- srv/
- tmp/
- usr/
- var/



# Organización FHS

- `bin/`: Binarios de comandos esenciales de usuario
  - Contiene comandos que pueden ser usados tanto por el administrador del sistema como por los usuarios
  - No pueden tener subdirectorios
  - Algunos comandos:  
`cat dd chgrp df chmod hostname chown ln cp ls netstat, ping`
- `boot/`: Archivos estáticos del boot loader
  - Contiene todo lo necesario para el proceso de arranque excepto archivos de configuración y el instalador del mapa,
  - El kernel utiliza la información almacenada en este directorio para poder arrancar el sistema

# Organización FHS

- `dev/`: Archivos de dispositivos
  - Contendría un archivo por cada dispositivo que el kernel de **Linux** puede soportar
  - También contiene el script `MAKEDEV` que crea dispositivos cuando se necesiten
- `etc/`: Configuración del sistema local a la máquina
  - Reservado para archivos de configuración locales a un ordenador concreto
  - No debe contener binarios
  - Subdirectorios `x11/` (`XF86Config`) y `skel/` (“esqueleto”)

# Organización FHS

- home/
  - Directorios hogar de los usuarios (opcional)
- lib/
  - Librerías necesarios para la ejecución de binarios en /bin y /sbin.
- media/:
  - Con tiene subdirectorios que son usados como punto de montaje para medios extraíbles: cd-rom, floppy
- mnt/
  - Punto de montaje para sistemas de ficheros temporalmente montados

# Organización FHS

- `opt/`
  - Reservado para paquetes de software de terceros
- `root/`
  - Directorio hogar para el usuario root(opcional)
- `sbin/`
  - Ejecutables esenciales usados sólo por root
  - Sólo se usan para arrancar y montar `/usr` y operaciones de recuperación del sistema
  - `Arp, clock,ifconfig,lilo,mkswap,swapon...`

# Organización FHS

- `proc/`
  - Crea un directorio por cada proceso en ejecución con información de este
  - Contiene archivos especiales que extraen o envían información al kernel
- `srv/`
  - Datos para los servicios que ofrece el sistema
- `tmp/`
  - Directorio para los programas que requieran archivos temporales

# Organización FHS

## ■ usr/

- Contiene archivos que puedan ser compartidos en todo el site.
- Suele tener su propia partición y debería ser montable en solo-lectura
- Subdirectorios de usr/:
  - bin, dict, doc, etc, games, include, kerberos, lib, libexec, local, sbin, share, src, tmp -> ../var/tmp/, X11R6

## ■ usr/local/

- Para uso del administrador del sistema al instalar localmente el software.
- Posee una estructura similar al directorio /usr

# Organización FHS

- var/
  - Archivos de datos variables
  - Esto incluye datos de administración, de registro y archivos temporales
  - Cualquier programa que escriba archivos log o que necesite los directorios spool/ o lock/ debería escribirlos aquí

# **Sistema de archivos**



# Sistema de archivos

- El sistema de ficheros es la forma en que el sistema operativo organiza, gestiona y mantiene la jerarquía de ficheros y directorios en los dispositivos de almacenamiento
- Sistemas de ficheros soportados por Linux:
  - Basados en disco: ext2, ext3, ReiserFS, XFS, JFS, ISO9660...
  - Sistemas remotos (de red): NFS, Coda, Samba, etc.
  - Sistemas especiales: procfs, ramfs y devfs.

# Sistema de archivos ext3

- Básicamente es una versión mejorada de ext2.(ext2 + journaling)
- Ofrece las siguientes ventajas:
  - Disponibilidad
  - Integridad de los datos
  - Velocidad
  - Fácil transición

# Disponibilidad

- Problema del ext2
  - En caso de un corte eléctrico o caída del sistema (cierre no limpio) el programa e2fsck debe comprobar la consistencia de cada sistema de archivos ext2.
  - Este proceso prolonga significativamente el tiempo de arranque.
- Solución: journaling

# Disponibilidad(II)

- Un sistema con journaling es un sistema de ficheros en el que las modificaciones de la meta-información de los ficheros son primero grabadas en un registro cronológico (journal) antes que los bloques originales sean modificados.
- Después de un fallo, el módulo de recuperación analizará ese registro y sólo repetirá las operaciones incompletas en aquellos ficheros inconsistentes.
- El tiempo de recuperación ante un cierre no limpio depende del tamaño del journal.
- La comprobación de consistencia se realiza en ext3 sólo en puntuales errores de hardware.

# Integridad de los datos

- El journaling proporciona mayor integridad de los datos
  - se mantiene la consistencia tanto en la meta-información (i-nodos) como en los datos de los ficheros
- Ext3 permite seleccionar el tipo y el nivel de protección de los datos.

# Velocidad

- El registro cronológico (journal) optimiza el movimiento de los cabezales de los discos duros.
- Existen tres niveles de journaling para optimizar la velocidad.
  - En cada nivel, a mayor velocidad menor integridad

# Fácil transición

- Sencilla migración de ext2 a ext3
  - Programa tune2fs añade el sistema de journaling (ver siguientes)

# Creación de un sistema de archivos ext3

- Pasos:
  - Crear la partición: *parted* o *fdisk*
  - Dar formato ext3 a la partición: *mkfs*
  - Etiquetar la partición con *e2label*
  - Crear el punto de montaje
  - Añadir la partición a */etc/fstab*



# Conversión a ext3

- Tune2fs añade un journal a ext2 sin modificar los datos.

- La orden es

*/sbin/tune2fs -j /dev/hdbX*

- Después cambiar el tipo de partición a ext3 en */etc/fstab*
- Migrar el sistema de archivos raíz requiere el uso de una imagen *intrad* para arrancar.

# Volver a ext2

- Herramientas no compatibles con ext3.
- Pasos:
  - Desmontar la partición, como root escribir:  
*umount /dev/hdbX*
  - Cambiar a ext2  
*/sbin/tune2fs -O ^has\_journal /dev/hdbX*
  - Comprobar si hay errores  
*/sbin/e2fsck -y /dev/hdbX*
  - Montar la partición como ext2  
*mount -t ext2 /dev/hdbX puntodemontaje*
  - Quitar el archivo .journal del nivel de root  
*rm -f .journal*
  - Si se quiere dejar ext2, cambiar /etc/fstab

# Espacio Swap

# ¿Qué es el espacio swap?

- Es un nivel en la jerarquía de memoria de linux que se usa cuando la memoria RAM está llena
- Las páginas inactivas se mueven a este espacio en caso de estar llena la memoria física
- Está en los discos duros → tiempo de acceso
- Puede ser una partición dedicada (recomendable), un archivo swap o una combinación
- El tamaño debería ser igual o dos veces mayor que la memoria RAM pero nunca mayor de 2 GB.

# Añadir espacio swap: partición

- El disco duro no puede estar en uso → arrancar en modo rescate
- Crear la partición con *parted* o *fdisk*
- Configuramos la partición swap  
`mkswap /dev/hdbX`
- Activamos la partición  
`Swapon /dev/hdbX`
- Editamos `/etc/fstab` para el arranque:  
`/dev/hdbX swap swap defaults 0 0`
- Nos aseguramos de que está activa  
`Cat /proc/swaps` ó `free`

# Añadir espacio swap: archivo

- Todos los accesos al archivo swap se realizan a través del sistema de ficheros → los bloques que forman el fichero pueden no ser contiguos
- Pasos:
  - Calcular tamaño de bloque: tamaño arch. deseado x 1024
  - Escribir en un shell:  
`dd if=/dev/zero of=/swapfile bs=1024 count=tamañobloque`
  - Configurar el archivo swap  
`mkswap /swapfile`
  - Activar el archivo swap  
`Swapon /swapfile`
  - Editamos `/etc/fstab` para el arranque:  
`/swapfile swap swap defaults 0 0`
  - Nos aseguramos de que está activo  
`Cat /proc/swaps` ó `free`

# Eliminar el espacio swap: partición

- El disco duro no puede estar en uso → arrancar en modo rescate
- Desactivar la partición swap  
`Swapoff /dev/hdbX`
- Eliminamos la entrada en `/etc/fstab`
- Eliminamos la partición con `parted` o `fdisk`

# Eliminar el espacio swap: archivo

- Desactivar el archivo swap:

`swapoff /swapfile`

- Eliminamos la entrada en `/etc/fstab`

- Eliminamos el archivo:

`rm /swapfile`



# Mover el espacio swap

- Seguir procedimiento para
  - Eliminar espacio swap
  - Añadir espacio swap