
Unidad 6: Sistemas de archivos

Curso de introducción a la administración de servidores GNU/Linux

**Centro de Formación Permanente
Universidad de Sevilla**

Jorge Juan <jjchico@dte.us.es> 2010-2013

Usted es libre de copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra y de hacer obras derivadas bajo las condiciones de la licencia Attribution-Share alike de Creative Commons.

Puede consultar el texto completo de la licencia en <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>

Cuotas de disco. Comprobar

- Para ver las cuotas de todos los usuarios:

```
# repquota /home
...
# repquota -a
...
```

- Para comprobar la consistencia de la información de cuotas (automáticamente al iniciar):

```
# quotacheck -a
...
```

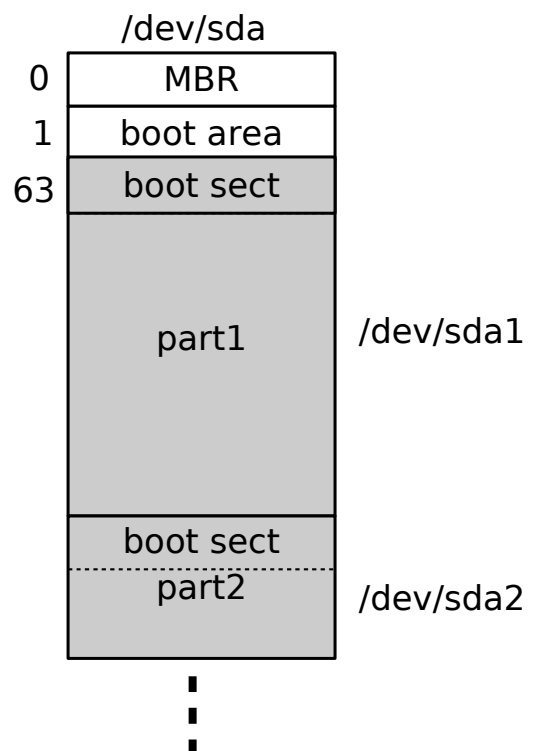
Contenidos

- **Generalidades**
- Organización del S.A.
- Archivos especiales
- Gestión básica del S.A.
- Particiones de intercambio y memoria virtual
- Operaciones a bajo nivel
- RAID y LVM
- Archivos de registro de actividad
- Cuotas de disco

3

Discos y disp. de bloques

- Sector cero (MBR)
 - Cargador
 - Tabla de particiones
 - 4 particiones primarias
 - más particiones dentro de particiones extendidas
 - alineadas a cilindros
- Sector de arranque
 - En cada partición
 - Cargador S.O.



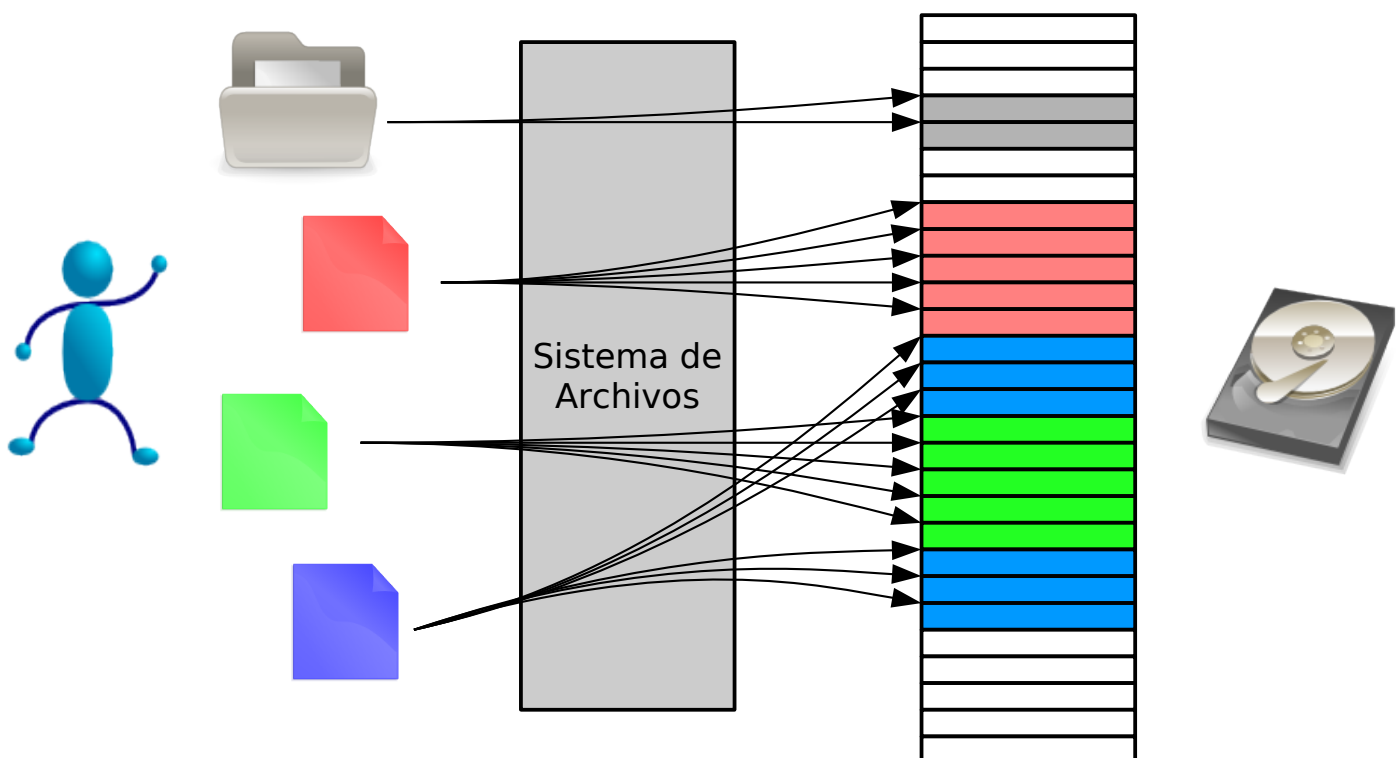
4

Discos y disp. de bloques

- **Dispositivo de bloques:** dispositivo físico que aparece ante el sistema operativo como una lista numerada de bloques de datos (habitualmente de 512B). Normalmente, el S.O. puede leer y escribir cualquiera de estos bloques de forma “aleatoria”.
 - Ej: disco magnético, partición de un disco, memoria flash (pendrive), etc.
- **Sector de arranque:** primer sector de un dispositivo de bloques, empleado para almacenar código de arranque del sistema (cargador).
- **Tabla de particiones:** listado de particiones de un disco (o similar) almacenado en el primer bloque del dispositivo.
- **Formato físico:** proceso que prepara un medio físico para que sea empleado como un dispositivo de bloques. Ej: creación de marcas de inicio de bloque, etc.

5

Sistemas de archivos



6

Sistemas de archivos

- **Sistema de archivos:** organización de la información en un dispositivo de bloques que permite acceder a la misma a modo de archivos y carpetas.
- **Formato lógico** (creación de sistema de archivos): proceso que prepara un dispositivo de bloques para ser empleado como un sistema de archivos.
 - Parte de los bloques se emplean para almacenar información del S.A.: nombres de archivos, bloques que pertenecen a un archivo, etc.
- **Fragmentación:** efecto de que un archivo ocupe bloques no consecutivos en el dispositivo físico.
 - Reduce el rendimiento del sistema de archivos.

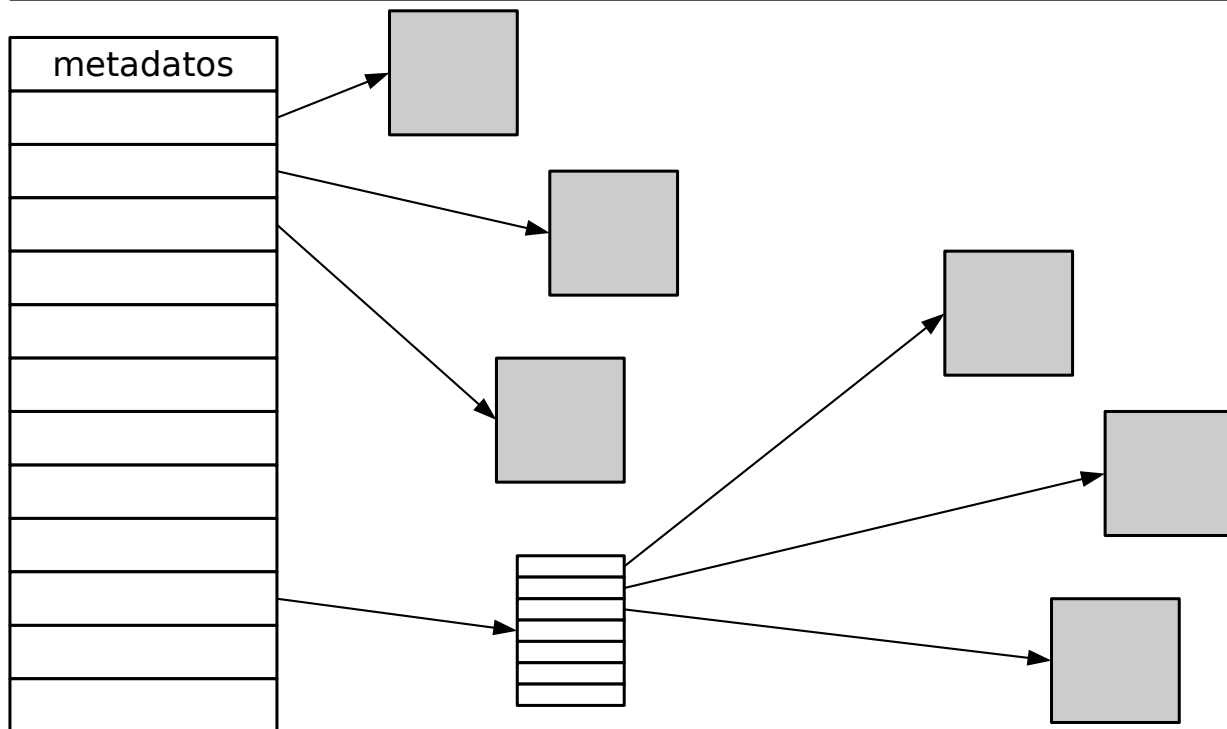
7

Tipos de sistemas de archivos

- ext4/ext3/ext2: Sistema de archivos principal usado en GNU/Linux.
- FAT16, FAT32 (vfat): Sistema de archivos poco eficiente empleado por Microsoft, comenzando con MS-DOS.
- NTFS: Sistema de archivos avanzado de Microsoft empleado a partir de MS-Windows NT.
- ISO9660/UDF: Sistemas de archivos usados en CD-ROM y DVD.
- Otros sistemas de archivos usados en GNU/Linux: reiserfs, xfs, jfs, btrfs, ...
- GNU/Linux es compatible con multitud de sistemas de archivos, incluso con algunos de especificaciones cerradas (ej: NTFS)

8

Sistemas de archivos UNIX. inodos



Contenidos

- Generalidades
- **Organización del S.A.**
- Archivos especiales
- Gestión básica del S.A.
- Particiones de intercambio y memoria virtual
- Operaciones a bajo nivel
- RAID y LVM
- Archivos de registro de actividad
- Cuotas de disco

Organización del S.A.

- Árbol de directorios único con una raíz única (/)
- Cada dispositivo físico (disco, partición, etc.) corresponden a un directorio del s.a. configurable (punto de montaje)
 - El acceso a diferentes unidades es transparente al usuario
 - Flexibilidad para el administrador a la hora de definir y repartir el espacio en disco
- La estructura de directorios sigue una distribución estándar descrita por el *Filesystem Hierarchy Standard* (FHS)

11

Organización del S.A.

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

- Carpetas esenciales (sistema base)
 - /bin: programas esenciales
 - /boot: kernel del sistema y gestor de arranque
 - /dev: archivos de dispositivo
 - /etc: configuración del sistema
 - /lib: bibliotecas fundamentales
 - /mnt: montaje temporal de s.a.
 - /proc y /sys: s.a. virtual para acceso a variables y configuración interna del S.O.
 - /root: carpeta del administrador
 - /sbin: programas esenciales de administración
 - /tmp: datos temporales volátiles

12

Organización del S.A.

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

- Otras carpetas
 - /home: carpetas de los usuarios
 - /media: montaje dispositivos extraíbles
 - /opt: instalación de paquetes de software monolíticos, extras, etc.
 - /srv: datos de los servicios instalados (páginas web, bases de datos, etc.)
 - /usr: jerarquía principal
 - /var: datos variables de programas

13

Organización del S.A.

```
/usr
|-X11R6
|-bin
|-games
|-include
|-lib
|-local
|-sbin
|-share
`-src
```

- /usr: jerarquía principal. Sólo lectura. Puede compartirse entre distintas máquinas.
 - /usr/X11R6: Sistema de ventanas X-Window
 - /usr/bin: programas de usuario
 - /usr/games: juegos y educacional
 - /usr/include: ficheros de cabecera
 - /usr/lib: bibliotecas de programas
 - /usr/local: jerarquía local (como /usr, para instalación local)
 - /usr/sbin: programas del sistema no esenciales
 - /usr/share: datos independientes de la arquitectura (texto, manuales, etc.)
 - /usr/src: código fuente

14

Organización del S.A.

```
/var
|-lib
|-lock
|-log
|-run
|-spool
`-tmp
```

- /var: datos variables usados por las aplicaciones (bases de datos, web, etc.)
 - /var/lib: información de estado
 - /var/lock: ficheros “cerrojo”
 - /var/log: registro de actividad del sistema
 - /var/run: información de procesos
 - /var/spool: colas de datos. Colas de impresión, etc.
 - /var/tmp: datos temporales no volátiles (que se conservan al reiniciar)

15

Contenidos

- Generalidades
- Organización del S.A.
- **Archivos especiales**
- Gestión básica del S.A.
- Particiones de intercambio y memoria virtual
- Operaciones a bajo nivel
- RAID y LVM
- Archivos de registro de actividad
- Cuotas de disco

16

Archivos especiales

- Aparte de archivos y carpetas, los sistemas UNIX poseen una serie de tipos de archivos especiales.
 - Enlaces duros
 - Enlaces simbólicos
 - Tuberías o “FIFO's”
 - Archivos de dispositivo

17

Archivos especiales

- Enlaces duros (*hard links*)
 - un mismo fichero puede tener varias entradas en el sistema de archivos: aparece en una o varias carpetas con el mismo o diferente nombre.
 - cada enlace es indistinguible de los demás
 - limitados a un mismo sistema de archivos
 - en general se prefiere el uso de enlaces simbólicos

```
$ ln data.txt data_link.txt
$ ls -l
total 12
-rw-r--r--  2 jjchico jjchico  9 2006-01-27 17:20 data_link.txt
-rw-r--r--  2 jjchico jjchico  9 2006-01-27 17:20 data.txt
-rw-r--r--  1 jjchico jjchico 20 2006-01-27 17:21 tareas.txt
```

18

Archivos especiales

- Enlaces simbólicos (*symbolic links*)
 - archivo especial que apunta a otro archivo
 - efecto similar al enlace duro
 - no limitados a un mismo sistema de archivos
 - el enlace contiene una ruta (absoluta o relativa) al archivo real

```
$ ln -s ../data.txt .
$ ls -l
total 4
lrwxrwxrwx  1 jjchico jjchico 11 2006-01-27 17:32 data.txt -> ../data.txt
-rw-r--r--  1 jjchico jjchico 20 2006-01-27 17:21 tareas.txt
```

19

Archivos especiales

- Tuberías (FIFO's)
 - guardan información en memoria en espera de ser leída por otro programa
 - permiten conectar programas mediante acceso a archivos

```
$ mkfifo mififo
$ ls -l
total 0
prw-r--r--  1 jjchico jjchico 0 2006-01-27 17:57 mififo

$ ls > mififo &
[1] 28969
$ cat mififo
mififo
[1]+  Done                  ls --color=auto >mififo
```

20

Archivos especiales

- Archivos de dispositivo (/dev)
 - representan dispositivos del hardware
 - dos tipos: carácter y bloque
 - permiten acceder a “bajo nivel” a los dispositivos que representan
 - varias formas de gestión:
 - mknod: creación manual
 - /dev/MAKEDEV: creación estándar
 - udev: creación bajo demanda

```
$ ls -l ttyS0 dsp sda sda1 dvd
crw-rw----+ 1 root audio 14, 3 2010-04-28 09:14 dsp
lrwxrwxrwx 1 root root 3 2010-04-28 09:14 dvd -> sr0
brw-rw---- 1 root disk 8, 0 2010-04-28 09:14 sda
brw-rw---- 1 root disk 8, 1 2010-04-28 09:14 sda1
crw-rw---- 1 root dialout 4, 64 2010-04-28 09:14 ttyS0
```

Archivos especiales

- Dispositivos de disco
 - Discos IDE, SATA, SCSI (sdX): sda, sdb, sdc, ...
 - Particiones (sdXN): sda1, sda2, sdb1, sdb2, sdb3, ...
 - Discos IDE - sistema antiguo (hdX): hda, hdb, hda1, ...
 - Floppy (fdN): fd0, fd1, ...
 - CD/DVD/BR (srN): sr0, sr1, ...
 - CD/DVD SCSI (scdN): scd0, scd1, ...
- Otros dispositivos
 - Dispositivos de sonido: dsp, mixer, sndstat, snd/*
 - Dispositivos de video (videoN): video0, video1
 - Zero: /dev/zero
 - Null: /dev/null

Contenidos

- Generalidades
- Organización del S.A.
- Archivos especiales
- **Gestión básica del S.A.**
- Particiones de intercambio y memoria virtual
- Operaciones a bajo nivel
- RAID y LVM
- Archivos de registro de actividad
- Cuotas de disco

23

Gestionar particiones

- fdisk, cfdisk: editores de la tabla de particiones. No permiten redimensionar sin pérdida de datos.
- parted, gparted: editores que permiten redimensionar y mover particiones conservando los datos.
 - emplean utilidades complementarias para algunas tareas.
- Si se quiere actuar sobre el sistema raíz (/) es “necesario” ejecutar estas operaciones iniciando desde un dispositivo diferente (CDROM/USB de instalación, etc.)

24

Crear y reparar sistemas de archivos

- Existen comandos genéricos del tipo:
 - mkfs.<sa>: crear
 - fsck.<sa>: reparar
- Ejemplo:
 - mkfs.ext4, mkfs.reiserfs, mkfs.vfat
 - fsck.ext4, fsck.reiserfs, fsck.vfat

25

Crear y reparar sistemas de archivos

- mkfs.ext4: opciones
 - -c: comprueba los bloques del dispositivo antes de crear el sistema de archivos
- fsck.ext4: opciones
 - -c: comprueba bloques
 - -p: reparación automática
 - -y: asume respuesta afirmativa a todas las acciones
 - -f: fuerza reparación incluso si el s.a. parece correcto.

```
# mkfs.ext4 -c /dev/sdb2
...
# fsck -c -p -y /dev/sdb2
...
```

26

Montar/desmontar dispositivos

- La operación de montar un dispositivo (disco o cualquier dispositivo de bloques) permite acceder al sistema de archivos que contiene
 - el sistema de archivos en el dispositivo se asocia una carpeta en el árbol de carpetas (punto de montaje)
 - el S.O. establece un sistema de *buffers* para optimizar el acceso al dispositivo
 - es un paso previo antes de poder acceder a dispositivos extraíbles: automatizado en muchas distribuciones GNU/Linux.

```
# ls /mnt
# mount /dev/sdb1 /mnt
# ls /mnt
data.txt
# umount /mnt
```

27

Montar/desmontar dispositivos

- GNU/Linux soporta múltiples tipos de sistemas de archivos:
 - ext4/3/2, reiserfs, xfs, jfs, ufs, msdos, vfat, ntfs, iso9660, udf, ...
- El tipo de s.a. suele detectarse automáticamente, pero puede darse como opción al comando mount, así como otras opciones dependientes del tipo de sistema de archivos

```
# mount -t vfat -o umask=000 /dev/sdb1 /media/windows
```

28

Montar/desmontar dispositivos

- **umount** desmonta un sistema de archivos
 - Basta indicar el dispositivo o el punto de montaje
 - El dispositivo debe estar “libre”:
 - No pueden haber archivos o carpetas abiertos (usados)
 - Ninguna carpeta de trabajo de ningún intérprete de comandos puede estar en el dispositivo.

```
root@ubuntu:/media/windows# umount /media/windows
umount: /media/windows: dispositivo ocupado
```

29

Montar/desmontar dispositivos

- **/etc/fstab**: contiene información sobre sistemas de archivos del sistema y sus puntos de montaje y opciones
 - define la correspondencia entre el árbol de directorios y los sistemas de archivos
 - Los SS.AA. se pueden referenciar por:
 - Dispositivo
 - UUID del sistema de archivo (mejor)
 - Etiqueta (LABEL)

```
$ cat /etc/fstab
...
```

30

Referencia por UUID

- En el momento de la creación, a cada sistema de archivos se asigna un identificador único (UUID)
- Un sistema de archivos puede ser referenciado por su UUID en vez de por su archivo de dispositivo.
 - Ventaja: Independiente de cambios en el nombre del dispositivo.
 - Conexión de discos en dispositivos diferentes
 - Cambios de discos a otras máquinas
 - Configuraciones RAID
 - ...
- La mayoría de las distribuciones actuales emplean UUID (ver `/etc/fstab`)
- Utilidades: **blkid**, **findfs**

31

Sistemas de archivos extraíbles

- Los dispositivos extraíbles (floppy, CD, DVD, dispositivo USB, etc.) se tratan como cualquier otro dispositivo de bloque, considerando que:
 - Muchos sistemas vienen configurados para montarlos automáticamente al insertar el medio
 - Antes de extraer el medio ES NECESARIO desmontar el sistema de archivos
 - Muchos dispositivos extraíbles emplean sistemas de archivos *vfat* por compatibilidad, aunque pueden formatearse con cualquier otro sistema de archivos.

32

Estructurar el S.A.

- El árbol de directorios puede (y a veces debe) estructurarse uniendo varios sistemas de archivos
- Ventajas:
 - evitar posible corrupción de “todo” el árbol
 - limitar el espacio en determinados componentes del árbol
 - aplicación compleja de cuotas de disco
 - montar partes del árbol como “sólo lectura” para mayor seguridad
 - compartir contenidos comunes entre varios ordenadores usando sistemas de archivos en red (NFS)
- Inconvenientes
 - difícil previsión de espacios y particiones

33

Estructurar el S.A. Casos típicos

- /boot
- /home
- /opt
- /srv
- /tmp
- /usr
- /usr/local
- /var
- /var/mail (/var/spool/mail)

34

Estructurar el S.A. Ejemplos

- La división y espacios asignados depende de cada caso.
- Ejemplo 1: ordenador personal (>200GB)
 - / (20GB) Sistema y programas
 - swap (4GB)
 - /home (resto) Todo lo demás
- Ejemplo 2: pequeño servidor web y correo-e (100GB)
 - / (5GB) Sistema y programas
 - /home (40GB) Datos de usuarios, cuentas de correo.
 - /var (40GB) Contenido web, bases de datos
 - /opt (15GB) Programas externos, espacio de reserva

35

Estructurar el S.A.

- El uso de múltiples SS.AA. Implica estas posibles tareas:
 - Redimensionar y/o crear particiones en uno o varios discos
 - Formatear las particiones (crear un S.A. en ellas)
 - Mover datos desde sistemas de archivos antiguos.
 - Definir puntos de montaje de los nuevos SS.AA. (en /etc/fstab)
- La mayoría de las distribuciones GNU/Linux facilitan todas estas tareas durante la instalación.
- Tras la instalación, es posible hacer estas tareas “a mano” con las utilidades vistas en esta unidad.

36

Ejemplo: migrar carpeta /home

- Ampliar espacio de disco con un nuevo disco asignado a la carpeta /home
- La migración se puede hacer desde:
 - Un sistema sin usuarios activos. Es necesario habilitar la cuenta 'root'.
 - En modo monousuario (telinit 1). Puede ser necesario habilitar la cuenta 'root'.
 - Iniciando desde un dispositivo de arranque.

37

Ejemplo: migrar carpeta /home

Crear particiones	# fdisk /dev/sdb ...
Formatear	# mkfs.ext4 /dev/sdb1 ...
Montar	# mount /dev/sdb1 /mnt
Copiar datos	# cp -ax /home/. /mnt # (alternativa) # rsync -axHAX /home/ /mnt/ ...
Probar	# umount /mnt # mount /dev/sdb1 /home ...
Fijar cambios en fstab	# vi /etc/fstab ...
Reiniciar	# shutdown -r now ...
Borrar datos antiguos	# umount /home # rm -rf /home/. # mount -a

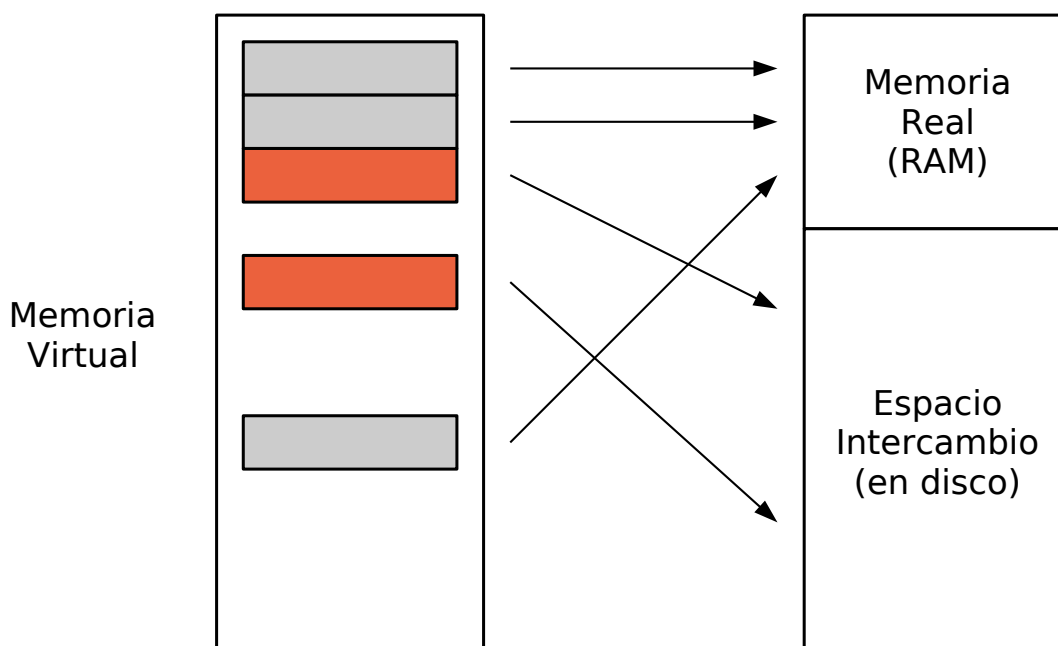
38

Contenidos

- Generalidades
- Organización del S.A.
- Archivos especiales
- Gestión básica del S.A.
- **Particiones de intercambio y memoria virtual**
- Operaciones a bajo nivel
- RAID y LVM
- Archivos de registro de actividad
- Cuotas de disco

39

Memoria virtual



40

Particiones y archivos de intercambio

- Los sistemas operativos suelen emplear espacio en disco para simular una memoria disponible mayor que la instalada. Este espacio es el espacio de intercambio o *swap*
- En GNU/Linux, el espacio de intercambio puede ser una partición o dispositivo de bloques dedicado (recomendado) o un archivo normal formateado adecuadamente
- Ver información de la memoria e intercambio
 - \$ cat /proc/meminfo
 - \$ cat /proc/swaps
 - \$ swapon -s
 - \$ top
 - ...

41

Preparar una nueva partición de intercambio

- Crear partición de tipo “Linux swap” (con fdisk, cfdisk, etc.)
- Formatear partición (mkswap)
- Activar la partición (swapon)

```
# mkswap /dev/hdb2
...
# swapon /dev/hdb2
# swapon -s
...
```

- Una partición o archivo de swap puede desactivarse en cualquier momento

```
# swapoff /dev/hdb2
```

2

Preparar un archivo de intercambio

- Crear un archivo vacío del tamaño deseado (dd)
- Formatear el archivo (mkswap)
- Activar nuevo espacio (swapon)
- Comprobar (swapon -s)

```
root@ubuntu:~# dd if=/dev/zero of=/swapfile bs=1M count=512
512+0 registros leídos
512+0 registros escritos
536870912 bytes transferred in 11,621073 seconds (46198050 bytes/sec)
root@ubuntu:~# mkswap /swapfile
Configurando espacio de intercambio versión 1, tamaño = 536866 kB
no label, UUID=a92088c0-eee0-43e7-b4c1-b50aec8c6fa7
root@ubuntu:~# swapon /swapfile
root@ubuntu:~# swapon -s
```

Filename	Type	Size	Used	Priority
/dev/sda2	partition	976740	19164	-1
/swapfile	file	524280	0	-2

Activar intercambio al inicio

- Las particiones o archivos de intercambio pueden (y deben) declararse en el fichero /etc/fstab para ser activadas al inicio.

```
# /etc/fstab: static file system information.
#
# <file system> <mount point> <type> <options> <dump> <pass>
proc /proc proc defaults 0 0
/dev/hda1 / ext3 defaults,errors=remount-ro 0 1
/dev/hda5 /home reiserfs defaults 0 2
/dev/hda2 none swap sw 0 0
/swapfile none swap sw 0 0
```

Contenidos

- Generalidades
- Organización del S.A.
- Archivos especiales
- Gestión básica del S.A.
- Particiones de intercambio y memoria virtual
- **Operaciones a bajo nivel**
- RAID y LVM
- Archivos de registro de actividad
- Cuotas de disco

45

Operaciones a bajo nivel

- Una característica notable de UNIX/Linux es que emplea archivos especiales (en /dev) para acceder a dispositivos hardware y puede usar archivos regulares como si de dispositivos se tratara (con limitaciones...)
- Esto permite usar archivos como si se tratara de dispositivos y viceversa
- Posibilidades:
 - creación de imágenes de dispositivos y medios
 - uso de sistemas de archivos dentro de archivos regulares
 - uso de archivos regulares como intercambio (swap)
 - redireccionamiento de entrada y salida estándar a fuentes y sumideros especiales
 - etc.

46

Operaciones a bajo nivel

- **Ejemplo:** extraer la imagen ISO de un CD/DVD, montar la imagen para comprobarla

```
# cat /dev/dvd > imagen.iso
# mount imagen.iso /mnt -o loop
# ls /mnt
musica      juegos
# umount /mnt
```

- **Ejemplo:** hacer una copia de seguridad del sector de arranque (primeros 512 Bytes) del disco duro

```
# dd if=/dev/sda of=sda-mbr.bin bs=512 count=1
1+0 registros leídos
1+0 registros escritos
512 bytes transferred in 0,047495 seconds (10780 bytes/sec)
# ls -l sda-mbr.bin
-rw-r--r-- 1 root root 512 2009-01-28 20:03 hda-mbr.bin
```

47

Operaciones a bajo nivel

- **Ejemplo:** borrar completamente un disco o partición (rellenando con ceros)

```
# cat /dev/zero > /dev/sdb5
```

- **Ejemplo:** ejecutar un programa descartando cualquier mensaje o salida que pueda generar

```
# ls /etc > /dev/null 2>&1
#
```

- **Ejemplo:** generar un archivo de 10KB con datos aleatorios (tarda menos si hay actividad en el sistema)

```
# dd if=/dev/urandom of=random_data.bin bs=1K count=10
#
```

48

Operaciones a bajo nivel

- **Ejemplo:** extraer la imagen de un disquete/USB/disco, montar la imagen, escribir nuevos datos en la imagen y grabar la nueva imagen en otro disquete.

```
# umount /dev/sdb1
# cat /dev/sdb1 > imagen.bin
# mount image.bin /mnt -o loop
# ls /mnt
index.html
# cp lista.txt /mnt
# ls /mnt
index.html      lista.txt
# umount /mnt
# cat imagen.bin > /dev/sdb1
# mount /dev/sdb1 /mnt
# ls /mnt
index.html      lista.txt
# umount /dev/sdb1
```

49

Operaciones a bajo nivel

- **Ejemplo:** copiar un sistema de archivos a otra partición y redimensionar el sistema de archivos.
 - Es la forma más fiable de hacer una copia exacta de un sistema de archivos
 - /dev/sdb1 tiene que tener menor tamaño que /dev/sdc1

```
# dd if=/dev/sdb1 of=/dev/sdc1
# e2fsck -f /dev/sdc1
...
# resize2fs /dev/sdc1
# mount /dev/sdc1 /mnt
# df -h
...
```

50

Contenidos

- Generalidades
- Organización del S.A.
- Archivos especiales
- Gestión básica del S.A.
- Particiones de intercambio y memoria virtual
- Operaciones a bajo nivel
- **RAID y LVM**
- Archivos de registro de actividad
- Cuotas de disco

51

RAID y LVM

- RAID (*Redundant Array of Inexpensive/Independent Disks*)
 - Permite unir varios dispositivos físicos en un sólo dispositivo lógico, bien por hardware (controlador de disco) o software (sistema operativo)
 - Permite obtener sistemas de archivos más grandes y/o más seguros (redundancia)
 - Permite mejorar notablemente la velocidad de acceso a disco al transferir datos a/desde varios dispositivos simultáneamente.
- Tipos de RAID
 - RAID0, RAID1, RAID5, RAID6, RAID10, ...
- RAID hardware
- RAID software: mdadm

52

RAID

1 disco
A1
A2
A3
A4
A5
A6
A7
A8

RAID 0	
A1	A2
A3	A4
A5	A6
A7	A8
A9	A10
A11	A12
A13	A14
A15	A16

RAID 1	
A1	A1
A2	A2
A3	A3
A4	A4
A5	A5
A6	A6
A7	A7
A8	A8

53

RAID

RAID 5			
A1	A2	A3	Ap
B1	B2	Bp	B3
C1	Cp	C2	C3
Dp	D1	D2	D3

54

RAID

RAID 6				
A1	A2	A3	Ap	Aq
B1	B2	Bp	Bq	B3
C1	Cp	Cq	C2	C3
Dp	Dq	D1	D2	D3

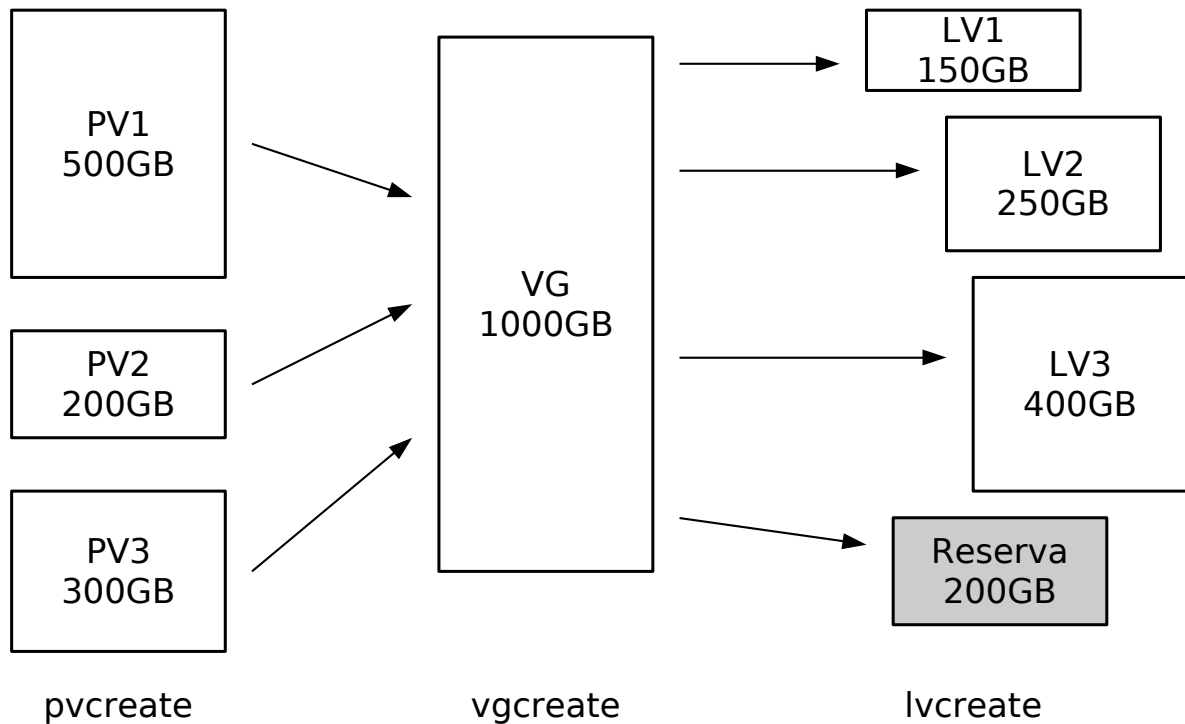
55

LVM

- LVM (Logical Volume Management)
 - permite unir el espacio de dispositivos de bloques físico (PV) en grupos de volúmenes (VG)
 - permite definir volúmenes lógicos -LV- (similar a particiones) dentro de cada grupo de volúmenes
 - facilidad para redimensionar y ampliar LV's de forma sencilla
 - posibilidad de obtener snap-shots (instantáneas) de sistemas de archivos
 - puede (y suele) combinarse con RAID
- Comandos
 - pvcreate: prepara volúmenes físicos (PV)
 - vgcreate: creagrupo de volúmenes (VG) a partir de PV's
 - lvcreate: crea volúmenes lógicos dentro de un VG.

56

LVM



57

RAID y LVM

- Instalación
 - El disco de instalación alternativo (alternate) permite instalar configurando RAID software y LVM.
- Un sistema instalado puede migrarse a RAID y/o LVM, pero es una tarea “delicada”.

58

Ejemplo: RAID1 con 2 discos

- Configurar dos discos en RAID1
- Los discos tienen al menos una partición (sdb1 y sdc1) configuradas con tipo RAID (fd)
- El dispositivo RAID resultante es /dev/md0
- El dispositivo RAID puede usarse como una partición cualquiera. Ej: puede asignarse a /home, etc.

59

Ejemplo: RAID1 con 2 discos

Instalar "mdadm"	# apt-get install mdadm ...
Crear dispositivo RAID (particiones ya creadas)	# mdadm --create /dev/md0 --level=1 \ --raid-devices=2 /dev/sdb1 /dev/sdc1
Comprobar	# watch cat /proc/mdstat ...
Guardar configuración RAID	# mdadm --detail --scan >> \ /etc/mdadm/mdadm.conf
Formatear	# mkfs.ext4 /dev/md0 ...
Montar	# mount /dev/md0 /mnt
Copiar algunos datos Etc.	# cp -ax /home/. /mnt

60

RAID-mdadm. Ejemplos

```
# Ensamblar todos los dispositivos
mdadm --assemble --scan

# Parar un dispositivo raid o todos
mdadm --stop /dev/md0
mdadm --stop --scan

# Marcar un componente como fallido
mdadm /dev/md0 --fail /dev/sdc1
mdadm /dev/md0 --fail detached

# Eliminar un componente
mdadm /dev/md0 --remove /dev/sdc1
mdadm /dev/md0 --remove detached

# Añadir un componente
mdadm /dev/mdp --add /dev/sdc1

# Elimina información RAID de un componente
mdadm --zero-superblock /dev/sdb1
```

61

Contenidos

- Generalidades
- Organización del S.A.
- Archivos especiales
- Gestión básica del S.A.
- Particiones de intercambio y memoria virtual
- Operaciones a bajo nivel
- RAID y LVM
- **Archivos de registro de actividad**
- Cuotas de disco

62

Archivos de registro de actividad

- La actividad del sistema se registra en archivos de registro (log) situados en /var/log y sus subdirectorios
- El registro de actividad depende de cada aplicación, pero existen unas pautas comunes:
 - Los archivos de registro se “rotan”: cada cierto tiempo, los archivos son renombrados añadiendo índices. Índice más alto indica más antiguo. Los más antiguos se comprimen:
 - syslog, syslog.0, syslog.1.gz, syslog.2.gz, ...
 - Los archivos de registro más antiguos se borran para que no colapsen el sistema de archivos.
 - Muchas aplicaciones emplean un servicio estándar para el registro de actividad: **syslog**
 - Otras aplicaciones emplean un sistema estándar para rotar archivos de registro: **logrotate**

63

Archivos de registro de actividad. Configuración

- En la distribución Debian y derivadas, en general, no será necesario modificar los parámetros por defecto. Cada paquete de la distribución incluye su propia configuración para gestión de los logs si es necesario
- Configuración de syslog
 - /etc/syslog.conf: definición de servicios y archivos asociados
 - /etc/crond.daily/sysklogd: control de rotación de logs generados con syslog
- Configuración de logrotate
 - /etc/logrotate.conf: configuración general
 - /etc/logrotate.d/: archivos de configuración para paquetes específicos

64

Archivos de registro de actividad. Ejemplos

- /var/log/syslog: archivo principal. Registra la mayor parte de la actividad del sistema
- /var/log/auth.log: registra accesos y salidas del sistema por parte de los usuarios
- /var/log/daemon.log: registra actividad de “demonios”.
- /var/log/kern.log: actividad del kernel
- /var/log/mail.*: actividad genérica de correo
- /var/log/messages: mensajes varios
- /var/log/Xorg.0.log: mensajes de X-Window

65

Archivos de registro de actividad. Visualización

- Los archivos de log son simples archivos de texto que pueden visualizarse con cualquier paginador (less) o editor de textos.
- El escritorio GNOME incluye una aplicación gráfica que permite una visión cómoda de estos archivos (gnome-system-log)
 - Sistema -> Administración -> Visor de archivos de sucesos
- Para ver nuevos datos en un archivo conforme se van introduciendo, es útil usar el comando tail con la opción -f

```
# tail -f /var/log/syslog  
...
```

66

Contenidos

- Generalidades
- Organización del S.A.
- Archivos especiales
- Gestión básica del S.A.
- Particiones de intercambio y memoria virtual
- Operaciones a bajo nivel
- RAID y LVM
- Archivos de registro de actividad
- **Cuotas de disco**

67

Cuotas de disco. Introducción

- El sistema de cuotas de disco permite establecer límites al espacio ocupado en un sistema de archivos por un usuario o grupo de usuarios
- Los límites no son aplicables a carpetas independientes
- Ayuda a evitar fallos por saturación del sistema de archivos
- Solo pueden aplicarse cuotas a los sistemas de archivos que lo soportan: ext3, ext4, reiserfs, xfs, ...

68

Cuotas de disco. Configuración

- Soporte para cuotas en el kernel: suele estar incluido.
- Instalación de programas de control de cuotas (paquete "quota")
- Incluir opción al montar los s.f. en /etc/fstab

```
# /etc/fstab: static file system information.
#
# <file system> <mount point> <type> <options> <dump> <pass>
...
/dev/hda1 / ext4 defaults,usrquota,grpquota 0 1
/dev/hda5 /home reiserfs defaults,usrquota,grpquota 0 2
...
```

- Iniciar el sistema de cuotas, preferiblemente sin actividad en el sistema (runlevel 1)

```
# quotacheck -avug
...
```

69

Cuotas de disco. Activar/desactivar

- La aplicación de cuotas puede activarse o desactivarse con "quotaon" y "quotaoff"

```
# quotaon /dev/hda5
...
# quotaon -av
...
# quotaoff -a
...
```

- El estado de activación de cuotas puede consultarse con "quotaon -p":

```
# quotaon -pa
group quota on /home (/dev/hda5) is off
user quota on /home (/dev/hda5) is on
group quota on /opt (/dev/hda6) is off
user quota on /opt (/dev/hda6) is on
```

70

Cuotas de disco. Editar

- La cuota asignada a un usuario se edita con edquota

```
# edquota jjchico
...
Disk quotas for user jjchico (uid 1000):
Filesystem  blocks      soft   hard   inodes      soft   hard
/dev/hda5   253876    400000 500000         0         0     0
/dev/hda6   1340144         0       0      22202         0     0
```

- También puede asignarse a un usuario las mismas cuotas que a otro usuario de referencia

```
# edquota -p jjchico bellido
#
```

71

Cuotas de disco. Comprobar

- Para ver las cuotas de todos los usuarios:

```
# repquota /home
...
# repquota -a
...
```

- Para comprobar la consistencia de la información de cuotas (automáticamente al iniciar):

```
# quotacheck -a
...
```

72