

Dispositivos de almacenamiento y sistemas de ficheros en GNU/Linux

CDA 2018/19

11 de septiembre de 2018

Índice

1. Descripción	1
2. Entorno de prácticas	1
2.1. Software de virtualización VIRTUALBOX	1
2.2. Imágenes a utilizar	2
2.3. Discos disponibles en la máquina virtual	2
3. Información de los dispositivos físicos (discos)	3
3.1. Dispositivos de bloque	3
3.2. Comandos de información y configuración	3
4. Particionado de dispositivos	8
5. Sistemas de ficheros	8
5.1. Formateo de sistemas de ficheros	9
5.2. Montaje de sistemas de ficheros	10
5.3. Herramientas y utilidades	10
6. Dispositivos <i>loop</i>	11

1. Descripción

Ejemplos básicos de la gestión de almacenamiento en GNU/Linux. Revisión de herramientas y funcionamiento.

2. Entorno de prácticas

2.1. Software de virtualización VIRTUALBOX

En estas prácticas se empleará el software de virtualización VIRTUALBOX para simular los equipos GNU/Linux sobre los que se realizarán las pruebas.

- Página principal: <http://virtualbox.org>
- Más información: <http://es.wikipedia.org/wiki/Virtualbox>

2.2. Imágenes a utilizar

1. Scripts de instalación

- para GNU/Linux: `ejercicio-ficheros.sh`
alumno@pc: \$ `sh ejercicio-ficheros.sh`
- para MS windows: `ejercicio-ficheros.ps1`
`Powershell.exe -executionpolicy bypass -file ejercicio-ficheros.ps1`

Notas:

- Se pedirá un identificador (sin espacios) para poder reutilizar las versiones personalizadas de las imágenes creadas (usad por ejemplo el nombre del grupo de prácticas o el login LDAP)
- En ambos scripts la variable `$DIR_BASE` especifica donde se descargarán las imágenes y se crearán las MVs. Por defecto en GNU/Linux será en `$HOME/CDA1819` y en Windows en `C:/CDA1819`. Puede modificarse antes de lanzar los scripts para hacer la instalación en otro directorio más conveniente (disco externo, etc)
- Es posible descargar las imágenes comprimidas manualmente (o intercambiarlas con USB), basta descargar los archivos con extensión `.vdi.zip` de <http://ccia.esei.uvigo.es/docencia/CDA/1819/practicas/> y copiarlos en el directorio anterior (`$DIR_BASE`) para que el script haga el resto.
- Si no lo hacen desde el script anterior, se pueden arrancar las instancias VIRTUALBOX desde el interfaz gráfico de VirtualBOX o desde la línea de comandos con `VBoxManage startvm <nombre MV>_<id>`

2. Imágenes descargadas

- **base.cda.vdi** (0,65 GB comprimida, 2,9 GB descomprimida): Imagen genérica (común a todas las MVs) que contiene las herramientas a utilizar
Contiene un sistema Debian 9 con herramientas gráficas y un entorno gráfico ligero LXDE (*Lightweight X11 Desktop Environment*) [LXDE].
- **swap1GB.vdi**: Disco de 1 GB formateado como espacio de intercambio (SWAP)

3. Usuarios configurados e inicio en el sistema

- Usuarios disponibles

login	password
root	purple
usuario	usuario

- Acceso al entorno gráfico una vez logueado (necesario para poder copiar y pegar desde/hacia el anfitrión)

```
root@datos:~# startx
```

- Habilitar copiar y pegar desde/hacia el anfitrión en el menú **Dispositivos -> Portapapeles compartido -> bidir** de la ventana de la máquina virtual.

2.3. Discos disponibles en la máquina virtual

- `/dev/sda`: disco principal, 10 GB (con la partición `ext4` `/dev/sda1` montada en `/`)
- `/dev/sdb`: disco para swap, 1 GB (swap la en partición `/dev/sdb1`)
- `/dev/sdc`: disco para ejercicios, 100 MB (inicialmente no particionado)

3. Información de los dispositivos físicos (discos)

3.1. Dispositivos de bloque

Dispositivos de bloque típicos en `/dev`

- `/dev/hd[X]`: discos IDE (en desuso)
- `/dev/sd[X]`: discos SCSI y SATA (el módulo contralor de pen drives `'usb-storage'` emula SCSI)
- `/dev/fd[X]`: discos flexibles
- `/dev/loop[X]`: dispositivos loop

```
root@datos:~# ls -l /dev/sd*
brw-rw---- 1 root disk 8,  0 sep 12 17:31 /dev/sda
brw-rw---- 1 root disk 8,  1 sep 12 17:31 /dev/sda1
brw-rw---- 1 root disk 8, 16 sep 12 17:31 /dev/sdb
brw-rw---- 1 root disk 8, 17 sep 12 17:31 /dev/sdb1
brw-rw---- 1 root disk 8, 32 sep 12 17:31 /dev/sdc
```

Creación 'manual' de estos dispositivos en `/dev/` con el comando `mknod`

- Normalmente son autodetectados y configurados automáticamente por `udev`
- Sintaxis : `mknod /dev/<dispositivo> b <major> <minor>`
 - opción `b` especifica que se creará un dispositivo de bloque
 - `<major>` indica el código del *driver*
 - `<minor>` especifica el dispositivo concreto (dispositivo en sí [tabla de particiones] ó partición dentro del dispositivo)

En dispositivos IDE: `major` es 3, `minor` en segmentos de 64 (0 para `/dev/hda`, 64 para `/dev/hdb`, 128 para `/dev/hdc`, ...)

En dispositivos SCSI o SATA: `major` es 8, `minor` en segmentos de 16 (0 para `/dev/sda`, 16 para `/dev/sdb`, 32 para `/dev/sdc`, ...)

- las particiones de `/dev/sda` tendrán `minor` 1 para `/dev/sda1`, 2 para `/dev/sda2`, etc
- las particiones de `/dev/sdb` tendrán `minor` 17 para `/dev/sdb1`, 18 para `/dev/sdb2`, etc

En dispositivos LOOP: `major` es 7, `minor` en secuencia desde 0 (0 para `/dev/loop0`, 1 para `/dev/loop1`,...)

3.2. Comandos de información y configuración

1. Comando `dmesg`: muestra el log del proceso de arranque, entre la información aportada informa de dispositivos de bloque detectados.

```
root@datos:~# dmesg | less
```

2. Comando `lshw -class disk`: herramienta genérica que proporciona un listado del hardware del sistema
No suele formar parte de la instalación por defecto, instalado con `apt-get install lshw` (ya hecho en la MV de prácticas)

```

root@datos:~# lshw -class disk
*-disk
  description: ATA Disk
  product: VBOX HARDDISK
  physical id: 0.0.0
  bus info: scsi@0:0.0.0
  logical name: /dev/sda
  version: 1.0
  serial: VBb47bb7f6-e24cb0e7
  size: 10GiB (10GB)
  capabilities: partitioned partitioned:dos
  configuration: ansiversion=5 logicalsectorsize=512 sectorsize=512 signature=58370392
*-disk
  description: ATA Disk
  product: VBOX HARDDISK
  physical id: 0.0.0
  bus info: scsi@1:0.0.0
  logical name: /dev/sdb
  version: 1.0
  serial: VBf4d2dbc9-664a8fb5
  size: 1GiB (1073MB)
  capabilities: partitioned partitioned:dos
  configuration: ansiversion=5 logicalsectorsize=512 sectorsize=512 signature=47772cb4
*-disk
  description: ATA Disk
  product: VBOX HARDDISK
  physical id: 0.0.0
  bus info: scsi@2:0.0.0
  logical name: /dev/sdc
  version: 1.0
  serial: VB2d8e7931-bcad7997
  size: 100MiB (104MB)
  configuration: ansiversion=5 logicalsectorsize=512 sectorsize=512

```

3. Comando lsblk: muestra información de los dispositivos de bloque

```

root@datos:~# lsblk

NAME MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
sda   8:0    0   10G  0 disk
├─sda1 8:1    0   10G  0 part /
sdb   8:16   0    1G   0 disk
├─sdb1 8:17   0 1022M  0 part [SWAP]
sdc   8:32   0   100M  0 disk

```

```

root@datos:~# lsblk --output-all | less

```

4. Comando fdisk -l: listado de dispositivos de bloque, con información de sus particiones y de sus respectivos sistemas de ficheros

```

root@datos:~# fdisk -l

Disco /dev/sda: 10 GiB, 10737418240 bytes, 20971520 sectores
Unidades: sectores de 1 * 512 = 512 bytes

```

Tamaño de sector (lógico/físico): 512 bytes / 512 bytes
Tamaño de E/S (mínimo/óptimo): 512 bytes / 512 bytes
Tipo de etiqueta de disco: dos
Identificador del disco: 0x58370392

Device	Boot	Start	End	Sectors	Size	Id	Type
/dev/sda1	*	2048	20969471	20967424	10G	83	Linux

Disco /dev/sdb: 1 GiB, 1073741824 bytes, 2097152 sectores
Unidades: sectores de 1 * 512 = 512 bytes
Tamaño de sector (lógico/físico): 512 bytes / 512 bytes
Tamaño de E/S (mínimo/óptimo): 512 bytes / 512 bytes
Tipo de etiqueta de disco: dos
Identificador del disco: 0x47772cb4

Device	Boot	Start	End	Sectors	Size	Id	Type
/dev/sdb1		2048	2095103	2093056	1022M	82	Linux swap / Solaris

Disco /dev/sdc: 100 MiB, 104857600 bytes, 204800 sectores
Unidades: sectores de 1 * 512 = 512 bytes
Tamaño de sector (lógico/físico): 512 bytes / 512 bytes
Tamaño de E/S (mínimo/óptimo): 512 bytes / 512 bytes

5. Comando smartctl: información de diagnóstico del disco (si tiene soporte S.M.A.R.T.)

Parte de las *S.M.A.R.T. tools*, programas de utilidad (`smartctl` y `smartd`) para controlar y monitorizar sistemas de almacenamiento usando el *Self-Monitoring, Analysis and Reporting Technology System* (S.M.A.R.T.) incluido la mayoría de los discos duros ATA y SCSI modernos.

- SMART en wikipedia: <https://es.wikipedia.org/wiki/S.M.A.R.T.>
- Página principal: <http://smartmontools.sourceforge.net/>

No suele formar parte de la instalación por defecto, instalado con `apt-get install smartmontools` (ya hecho en la MV de prácticas)

```
root@alqueidon:~# smartctl --scan
/dev/sda -d scsi # /dev/sda, SCSI device
/dev/sdb -d scsi # /dev/sdb, SCSI device

root@alqueidon:~# smartctl -a /dev/sda
smartctl 6.6 2016-05-31 r4324 [x86_64-linux-4.15.0-33-generic] (local build)
Copyright (C) 2002-16, Bruce Allen, Christian Franke, www.smartmontools.org

=== START OF INFORMATION SECTION ===
Model Family:      Samsung based SSDs
Device Model:      Samsung SSD 850 EVO 250GB
Serial Number:     S3RONF0JA00392F
LU WWN Device Id: 5 002538 d4251affc
Firmware Version: EMT03B6Q
User Capacity:     250.059.350.016 bytes [250 GB]
Sector Size:       512 bytes logical/physical
Rotation Rate:     Solid State Device
Form Factor:       2.5 inches
Device is:         In smartctl database [for details use: -P show]
ATA Version is:    ACS-2, ATA8-ACS T13/1699-D revision 4c
SATA Version is:   SATA 3.1, 6.0 Gb/s (current: 6.0 Gb/s)
Local Time is:     Tue Sep 11 01:25:17 2018 CEST
SMART support is:  Available - device has SMART capability.
SMART support is:  Enabled

=== START OF READ SMART DATA SECTION ===
SMART overall-health self-assessment test result: PASSED

General SMART Values:
Offline data collection status: (0x00) Offline data collection activity
was never started.
Auto Offline Data Collection: Disabled.
Self-test execution status:      ( 0) The previous self-test routine completed
without error or no self-test has ever
```

```

                been run.
Total time to complete Offline
data collection:      ( 0) seconds.
Offline data collection
capabilities:        (0x53) SMART execute Offline immediate.
                    Auto Offline data collection on/off support.
                    Suspend Offline collection upon new command.
                    No Offline surface scan supported.
                    Self-test supported.
                    No Conveyance Self-test supported.
                    Selective Self-test supported.
SMART capabilities:  (0x0003) Saves SMART data before entering
                    power-saving mode.
                    Supports SMART auto save timer.
Error logging capability: (0x01) Error logging supported.
                    General Purpose Logging supported.

Short self-test routine
recommended polling time:      ( 2) minutes.
Extended self-test routine
recommended polling time:      ( 133) minutes.
SCT capabilities:      (0x003d) SCT Status supported.
                    SCT Error Recovery Control supported.
                    SCT Feature Control supported.
                    SCT Data Table supported.

```

```

SMART Attributes Data Structure revision number: 1
Vendor Specific SMART Attributes with Thresholds:
ID# ATTRIBUTE_NAME          FLAG     VALUE WORST THRESH TYPE      UPDATED  WHEN_FAILED RAW_VALUE
  5 Reallocated_Sector_Ct   0x0033   100    100   010   Pre-fail Always         -         0
  9 Power_On_Hours          0x0032   099    099   000   Old_age Always         -        341
 12 Power_Cycle_Count       0x0032   099    099   000   Old_age Always         -         28
177 Wear_Leveling_Count     0x0013   099    099   000   Pre-fail Always         -         1
179 Used_Rsvd_Blk_Cnt_Tot  0x0013   100    100   010   Pre-fail Always         -         0
181 Program_Fail_Cnt_Total 0x0032   100    100   010   Old_age Always         -         0
182 Erase_Fail_Count_Total 0x0032   100    100   010   Old_age Always         -         0
183 Runtime_Bad_Block       0x0013   100    100   010   Pre-fail Always         -         0
187 Uncorrectable_Error_Cnt 0x0032   100    100   000   Old_age Always         -         0
190 Airflow_Temperature_Cel 0x0032   057    053   000   Old_age Always         -        43
195 ECC_Error_Rate          0x001a   200    200   000   Old_age Always         -         0
199 CRC_Error_Count         0x003e   100    100   000   Old_age Always         -         0
235 POR_Recovery_Count      0x0012   099    099   000   Old_age Always         -         7
241 Total_LBAs_Written      0x0032   099    099   000   Old_age Always         -       698131703

```

```

SMART Error Log Version: 1
No Errors Logged

```

```

SMART Self-test log structure revision number 1
Num Test_Description      Status                    Remaining  LifeTime(hours)  LBA_of_first_error
# 1 Vendor (0xc8)          Completed without error     00%      14980             -
# 2 Reserved (0x30)        Completed without error     00%      14980             -
# 3 Reserved (0x20)        Completed without error     00%      12848             -
# 4 Reserved (0x10)        Completed without error     00%      12848             -
# 5 Offline                Completed without error     00%      12848             -
# 6 Reserved (0x20)        Completed without error     00%       9767             -
# 7 Reserved (0x38)        Completed without error     00%       572              -

```

6. Comando hdparm: información y configuración de parámetros los discos

No suele formar parte de la instalación por defecto, instalado con `apt-get install hdparm` (ya hecho en la MV de prácticas)

```

root@alqueidon:~# hdparm -I /dev/sda      (info. general del disco)
/dev/sda:

ATA device, with non-removable media
Model Number:      Samsung SSD 850 EVO 250GB
Serial Number:     S3R0NF0JA00392F
Firmware Revision: EMT03B6Q
Transport:         Serial, ATA8-AST, SATA 1.0a, SATA II Extensions, SATA Rev 2.5, SATA Rev 2.6, SATA Rev 3.0

Standards:
Used: unknown (minor revision code 0x0039)
Supported: 9 8 7 6 5
Likely used: 9

Configuration:
Logical             max     current
cylinders           16383  16383
heads               16      16
sectors/track       63      63
--
CHS current addressable sectors: 16514064
LBA user addressable sectors: 268435455
LBA48 user addressable sectors: 488397168
Logical Sector size: 512 bytes

```

```

Physical Sector size:          512 bytes
Logical Sector-0 offset:      0 bytes
device size with M = 1024*1024: 238475 MBytes
device size with M = 1000*1000: 250059 MBytes (250 GB)
cache/buffer size = unknown
Form Factor: 2.5 inch
Nominal Media Rotation Rate: Solid State Device

Capabilities:
LBA, IORDY(can be disabled)
Queue depth: 32
Standby timer values: spec'd by Standard, no device specific minimum
R/W multiple sector transfer: Max = 1 Current = 1
DMA: mdma0 mdma1 mdma2 udma0 udma1 udma2 udma3 udma4 udma5 *udma6
Cycle time: min=120ns recommended=120ns
PIO: pio0 pio1 pio2 pio3 pio4
Cycle time: no flow control=120ns IORDY flow control=120ns

Commands/features:
Enabled Supported:
* SMART feature set
  Security Mode feature set
* Power Management feature set
* Write cache
* Look-ahead
* Host Protected Area feature set
* WRITE_BUFFER command
* READ_BUFFER command
* NOP cmd
* DOWNLOAD_MICROCODE
  SET_MAX security extension
* 48-bit Address feature set
* Device Configuration Overlay feature set
* Mandatory FLUSH_CACHE
* FLUSH_CACHE_EXT
* SMART error logging
* SMART self-test
* General Purpose Logging feature set
* WRITE_{DMA|MULTIPLE}_FUA_EXT
* 64-bit World wide name
  Write-Read-Verify feature set
* WRITE_UNCORRECTABLE_EXT command
* {READ,WRITE}_DMA_EXT_GPL commands
* Segmented DOWNLOAD_MICROCODE
* Gen1 signaling speed (1.5Gb/s)
* Gen2 signaling speed (3.0Gb/s)
* Gen3 signaling speed (6.0Gb/s)
* Native Command Queuing (NCQ)
* Phy event counters
* READ_LOG_DMA_EXT equivalent to READ_LOG_EXT
* DMA Setup Auto-Activate optimization
  Device-initiated interface power management
* Asynchronous notification (eg. media change)
* Software settings preservation
  Device Sleep (DEVSLP)
* SMART Command Transport (SCT) feature set
* SCT Write Same (AC2)
* SCT Error Recovery Control (AC3)
* SCT Features Control (AC4)
* SCT Data Tables (AC5)
* reserved 69[4]
* DOWNLOAD_MICROCODE DMA command
* SET MAX SETPASSWORD/UNLOCK DMA commands
* WRITE BUFFER DMA command
* READ BUFFER DMA command
* Data Set Management TRIM supported (limit 8 blocks)

Security:
Master password revision code = 65534
  supported
not enabled
not locked
not frozen
not expired: security count
  supported: enhanced erase
2min for SECURITY ERASE UNIT. 8min for ENHANCED SECURITY ERASE UNIT.
Logical Unit WWN Device Identifier: 5002538d4251affc
NAA : 5
IEEE OUI : 002538
Unique ID : d4251affc

Device Sleep:
DEVSLP Exit Timeout (DETO): 50 ms (drive)
Minimum DEVSLP Assertion Time (MDAT): 30 ms (drive)
Checksum: correct

root@alqueidon:~# hdparm -tT /dev/sda (tests de velocidad de lectura)

```

/dev/sda:

Timing cached reads: 9754 MB in 2.00 seconds = 4884.98 MB/sec

Timing buffered disk reads: 1564 MB in 3.00 seconds = 520.96 MB/sec

4. Particionado de dispositivos

- División lógica de una unidad de almacenamiento
 - Necesarias por restricciones del proceso de arranque del sistema y/o por conveniencia para organizar el espacio de almacenamiento
 - En GNU/Linux son "vistas" por el sistema como dispositivos en /dev/
 - Posibilidad de "agruparse" de forma arbitraria en volúmenes lógicos (LVM, *Logical Volume Manager*)
 - en esquemas RAID por software (siguiente práctica)
 - Esas "agrupaciones" serán vistas como dispositivos en /dev/ (susceptibles de volver a ser "agrupados")
 - Identificadas internamente por los sucesivos números `minor`
Ejemplo (primer disco SATA)
 - /dev/sda con `major = 8, minor = 0` (disco completo [tabla de particiones])
 - /dev/sda1 con `major = 8, minor = 1` (primera partición "primaria")
 - /dev/sda2 con `major = 8, minor = 2` (segunda partición "primaria")
 - /dev/sda3 con `major = 8, minor = 3` (tercera partición "primaria")
 - En discos con "tablas de particiones" dos su registro de arranque [MBR (*master boot record*)] ubicado en el primer sector del disco admite hasta 4 particiones (`sda1`, `sda2`, `sda3`, `sda4`)
 - Particiones primarias: ubicadas en el MBR (hasta 4)
 - Particiones extendidas: ubicadas en el MBR, funcionan como "contenedores" de particiones lógicas (máximo 1)
 - Particiones lógicas: divisiones de la partición extendida (número ilimitado)
- Información de particiones disponibles en el sistema `cat /proc/partitions`
- Herramientas de edición de discos/particiones
 - `fdisk <dispositivo>` (más info. `man fdisk`)
 - `cdisk <dispositivo>` (más info. `man cfdisk`)
 - `parted` (más info. `man parted`), interfaz gráfica `gparted`

Tarea: Particionar el disco /dev/sdc (inicialmente vacío), creando:

- dos particiones primarias de 20 MB cada una (/dev/sdc1, /dev/sdc2)
- una partición extendida con el resto del espacio (/dev/sdc3)
- dos particiones lógicas de 20 MB cada una dentro de la partición extendida (/dev/sdc5, /dev/sdc6)

5. Sistemas de ficheros

Para poder almacenar datos en los dispositivos (agrupados en ficheros), estos deben de contener un sistema de ficheros. Existen diversos tipos de sistemas de ficheros con características y funcionalidades específicas.

5.1. Formateo de sistemas de ficheros

El formateo de un dispositivo consiste en crear las estructuras de datos (metadatos) del correspondiente sistema de ficheros, necesarias para el posterior almacenamiento y gestión de los ficheros que lo conforman.

Comandos

- `mkfs.<tipo> <dispositivo>`
- `mkfs -t <tipo> <dispositivo>`

El tipo de sistema de ficheros debe de estar soportado por el kernel de la máquina (módulos compilados y cargados, normalmente ya está hecho por defecto [ver `ls -l /lib/modules/3.16.0-4-586/kernel/fs`]) y haberse instalado las correspondientes utilidades de línea de comandos (paquete `xfspgms` para XFS, `reiserfsprogs` para ReiserFS, etc) en las que se incluyen los comandos `mkfs.<tipo>` y `mount.<tipo>` responsables del formateo y el montaje de cada tipo de sistema de ficheros.

En el caso de GNU/Linux los sistemas de ficheros nativos son la familia `ext2` y sus sucesores (`ext3` y `ext4`). También suele incluirse por defecto el soporte a los sistemas de fichero de MS Windows `fat`, `vfat` y `ntfs`, por cuestiones de compatibilidad.

Tarea: Formatear las particiones del disco `/dev/sdc`

- `/dev/sdc1` de tipo `ext3` (con `mkfs.ext3`)
- `/dev/sdc2` de tipo `ext4` (con `mkfs.ext4`)
- `/dev/sdc5` de tipo `ntfs` (con `mkfs.ntfs`)
- `/dev/sdc6` de tipo `xfs` (con `mkfs.xfs`)

Se puede comprobar el resultado con el comando `parted -l /dev/sdc`

Se pueden recuperar los metadatos de un sistema de ficheros `ext2` (y sus sucesores `ext3` y `ext4`) con el comando `dumpe2fs`.

```
root@alqueidon:~# dumpe2fs /dev/sda1
dumpe2fs 1.44.1 (24-Mar-2018)

Filesystem volume name:   <none>
Last mounted on:         /
Filesystem UUID:         963e2dd4-20bb-4a71-a38b-fbaa0614c0ee
Filesystem magic number: 0xEF53
Filesystem revision #:   1 (dynamic)
Filesystem features:     has_journal ext_attr resize_inode dir_index filetype needs_recovery ...
Filesystem flags:        signed_directory_hash
Default mount options:   user_xattr acl
Filesystem state:        clean
Errors behavior:         Continue
Filesystem OS type:      Linux
Inode count:             14409728
Block count:             57631232
Reserved block count:   2881561
Free blocks:             44874328
Free inodes:             13703461
First block:             0
Block size:              4096
Fragment size:          4096
...
Filesystem created:      Tue Aug 21 22:20:01 2018
```

```
Last mount time:      Mon Sep 10 21:13:10 2018
Last write time:     Mon Sep 10 21:13:09 2018
Mount count:        22
...
```

```
root@alqueidon:~# dumpe2fs -h /dev/sda1 | grep -i 'mount count' (busca num. de montajes realizados)
dumpe2fs 1.44.1 (24-Mar-2018)
Mount count:        22
Maximum mount count: -1
```

5.2. Montaje de sistemas de ficheros

Para hacer accesible un sistema de ficheros este debe de ser integrado en la estructura de directorios del sistema "anclándolo" en un punto de montaje (el directorio a partir del cual está accesible su estructura de ficheros/directorios)

Comandos

- `mount -t <tipo> <dispositivo> <punto montaje>`
- `mount.<tipo> <dispositivo> <punto montaje>`

Tarea: Crear los puntos de montaje en `/mnt/` y montar las particiones de `/deb/sdc`

- `/dev/sdc1` en `/mnt/uno`
- `/dev/sdc2` en `/mnt/dos`
- `/dev/sdc5` en `/mnt/tres`
- `/dev/sdc6` en `/mnt/cuatro`

Comprobad el resultado con el comando `mount` o con `df -hiT`

Nota:

- Los montajes realizados de este modo sólo se mantienen mientras la máquina esté en ejecución o hasta que se ejecute `umount`.
- Para que los montajes se realicen de forma automática en el arranque se debe configurar el archivo `/etc/fstab` (ver `man fstab`)

5.3. Herramientas y utilidades

En el caso de los sistemas de ficheros `ext2`, `ext3` y `ext4` es posible configurar determinados aspectos de los mismos (frecuencia y/o de num. de montajes antes de escaneo, comportamiento ante errores, etc) con el comando `tune2fs` (ver `man tune2fs`)

En la MV de prácticas está disponible la utilidad `ext3grep` (instalada con `apt-get install ext3grep`).

- Si bien esta herramienta se plantea como ayuda para el intento de recuperación de ficheros borrados en sistemas de ficheros de tipo `ext3` y `ext4`, también ofrece funcionalidades que permiten inspeccionar las estructuras de datos usadas por estos sistemas.
- Ejemplos:
 - `ext3grep --dump-names /dev/sdc1` (nombres de ficheros)
 - `ext3grep --inode 2 /dev/sdc1` (datos del inode 2 [raíz del sistema de ficheros])
 - `ext3grep --superblock /dev/sdc1` (datos del superbloque)

6. Dispositivos *loop*

Una opción útil para tareas de experimentación (o para montar volcados de un sistema de archivos [ver comando `dd`]) es la posibilidad de hacer uso de los pseudo-dispositivos de bloque *loop*.

- Emulan un dispositivo de bloques respaldado por un fichero convencional
- A todos los efectos para el sistema operativo funcionan como un dispositivo de bloques, que puede ser formateado, montado o combinado con otros dispositivos de bloque para formar volúmenes LVM o arrays RAID.

Ejemplo:

1. Crear un fichero de 5 MB

```
root@datos:~# dd if=/dev/zero of=/tmp/ceros.raw bs=5M count=1
```

2. Vincularlo con el dispositivo `/dev/loop0` (ver `man losetup`)

```
root@datos:~# losetup /dev/loop0 /tmp/ceros.raw
```

3. Comprobar con `lsblk` que se identifica como dispositivo de bloques

```
root@datos:~# lsblk
```

4. Formatear el dispositivo de bloque como `ext3`

```
root@datos:~# mkfs.ext /dev/loop0
```

5. Crear un punto de montaje y montar `/dev/loop0`

```
root@datos:~# mkdir /mnt/loop
```

```
root@datos:~# mount -t ext3 /dev/loop0 /mnt/loop
```