

Estructura de los sistemas de archivos

Estructura

- Como hemos visto, el sistema de archivos se organiza en directorios y archivos.
- Cada sistema operativo tiene una estructura predefinida de carpetas con una importancia especial.
- Cuidado, que diferentes versiones del sistema operativo pueden alterar la estructura.
- Vamos a revisar la estructura típica de carpetas de Windows 10 y la de Ubuntu 20.04
- Los sistemas de archivos utilizan diferentes versiones de sistemas de ficheros para almacenar la información en el almacenamiento: FAT, NTFS, NFS, ext, etc.

Windows

Windows

- Windows suele utilizar NTFS como sistema de ficheros, ya veremos en la siguiente unidad los detalles técnicos.
- Normalmente, el sistema operativo se instala en la unidad “C:\”.
- Para poder funcionar correctamente, sin embargo, los programas no deben hacer referencia a una letra concreta. Utilizan dos variables de entorno importantes:
 - **SystemDrive**: contiene la unidad del sistema
 - **SystemRoot**: directorio en el que está instalado el SO

```
C:\Users\admin>echo %systemDrive% & echo %SystemRoot%  
C:  
C:\Windows
```

Windows – carpeta Windows

- Bajo el directorio **Windows**, existen las siguientes carpetas:
 - System32: archivos del sistema: DLL's y archivos EXE del sistema . También incluye los drivers.
 - SysWOW64: archivos para compatibilidad con 32 bits
 - Boot: archivos necesarios para el arranque
 - Help: ayuda del sistema
 - PolicyDefinitions: plantillas de directivas de seguridad
 - Fonts: catálogo de fuentes
 - Temp: archivos temporales
- No se deben alterar. Si lo hacemos y tenemos problemas

Windows – carpeta Windows

→ restauración

Windows – carpeta de programas

- En sistemas de 64 bits, existen dos carpetas en las que se instalan las aplicaciones:
 - Archivos de programa: aplicaciones de 64 bits
 - Archivos de programa (x86): aplicaciones de 32 bits

```
20/10/2021  16:10    <DIR>          Program Files
19/11/2020  01:44    <DIR>          Program Files (x86)
```

- Para no referirse a ellas de forma absoluta, se utilizan dos variables de entorno: **ProgramFiles** y **ProgramFiles(x86)**

```
C:\>echo %ProgramFiles% & echo %ProgramFiles(x86)%
C:\Program Files
C:\Program Files (x86)
```

Windows – carpeta PerfLogs

- Almacena archivos de registro y monitorización de actividad del equipo.
- Para cada usuario del sistema crea una subcarpeta, en la que almacena los archivos .log
- Los archivos se pueden borrar, pero no las subcarpetas ni carpeta principal.

Windows – carpeta Usuarios (I)

- Contiene una carpeta por cada usuario que ha iniciado sesión en el sistema. Almacena el perfil de cada usuario.
- Se crea en el primer inicio de sesión del usuario.
- Los documentos dentro de la carpeta de un usuario solo son accesibles por ese usuario (y los administradores).
- Existe una por defecto oculta con el perfil por defecto: **Default**
- Existe una carpeta **Acceso público**. Los documentos guardados en esa carpeta, estarán disponibles para todos los usuarios del sistema.

Windows – carpeta Usuarios (II)

- Dentro de la carpeta de cada usuario encontramos:
 - Documentos
 - Escritorio
 - Favoritos
 - Vídeos
 - Imágenes
 - ...

Linux

Linux- sistema de archivos (I)

- Las diferentes distribuciones de Linux suelen seguir el estándar FHS.
- Al contrario que Windows, existe una única raíz del sistema de archivos.
- Incluso si creamos sistemas de ficheros adicionales, siempre colgarán de una ruta que depende de “/”.
- El sistema de ficheros más empleado actualmente es ext4.

Linux- sistema de archivos (II)

- Al contrario que en Windows, Linux trata cualquier dispositivo como un archivo.
- De este modo, por ejemplo, enviar datos a una impresora se realiza con la misma operación que una escritura a un fichero en disco.
- Para distinguir el tipo de archivo puedes ejecutar `“ls -l <nombre_archivo>”` y fijarte en el primer carácter:
 - “-”: archivo. Datos, texto o ejecutable
 - “d”: directorio
 - “l”: enlace
 - “b”: dispositivo de E/S de bloque (discos, ssd, DVD, ...)
 - “c”: dispositivo de E/S de carácter (teclado, ratón, impresora, escáner, ...)

Linux- /

- Se trata de la raíz de todo el sistema de archivos.
- De este directorio cuelgan todos los diferentes elementos, que pueden residir en unidades de almacenamiento diferentes.

```
oper@UbuntuDeskIESTeis:/$ ls
bin    data  home  lib64  media  proc  sbin  swapfile  usr
boot   dev   lib   libx32  mnt    root  snap  sys       var
cdrom  etc   lib32  lost+found  opt    run   srv   tmp
```

Linux- /bin y /sbin

- Se trata de directorios que almacenan **binarios** (ejecutables) que son **esenciales** para el sistema. Están por defecto en el PATH.
- /sbin almacena comandos que suelen utilizar los administradores para gestionar el sistema: fsck, fdisk, mkfs, ip, etc.

```
oper@UbuntuDeskIESTeis:/sbin$ ls f*  
faillock  fdisk      fixparts   fsck.ext2  fsck.fat   fsck.vfat   fstrim  
fatlabel  filefrag   fsck       fsck.ext3  fsck.minix fsfreeze  
fdformat  findfs     fsck.cramfs fsck.ext4  fsck.msdos fstab-decode
```

- /bin contiene comandos de propósito general para cualquier usuario: mv, mkdir, rmdir, ls, cp, etc.

```
oper@UbuntuDeskIESTeis:/bin$ ls *dir*  
dir          dirsplit    mkdir       xdg-user-dir  
dircolors    grub-mknetdir mkfontdir   xdg-user-dirs-gtk-update  
dirmngr      gvfs-mkdir   rdiffdir    xdg-user-dirs-update  
dirmngr-client gvfs-monitor-dir rmdir  
dirname      mdir        vdir
```

Linux- /boot (I)

- Contiene:
 - archivos del gestor de arranque (grub)
 - archivos de núcleo (kernel) del sistema operativo (vmlinuz-versión)
 - archivos initrd.img-versión: sistema de archivos temporal cargado en RAM, que usa el sistema en el arranque mientras no tiene accesible /
 - archivos System.map-versión: relaciona símbolos que usa el kernel con direcciones de memoria (variables o funciones)
 - Archivos config-versión: opciones de compilación del kernel.

Linux- /boot (II)

- Se dispone también de versiones antiguas del kernel, por si no se puede arrancar con la última versión.

Linux- /dev

- Contiene los archivos de dispositivos de E/S
- Linux gestiona cualquier dispositivo como si fuese un archivo
 - /dev/hd[a-z] → discos duros IDE
 - /dev/sd[a-z] → discos duros SATA, SAS, ...
 - /dev/tty* → terminales (la consola con la que trabajáis)

```
Last login: Fri Oct 22 19:27:56 UTC 2021 on tty1
```
 - /dev/zero: útil para escribir “0s”
 - /dev/null: dispositivo “nulo”. Muy útil si no queremos ver errores

Linux- /etc

- Contiene los archivos de configuración:
 - sistema
 - diferentes programas que se van instalando
- Se trata de todo tipo de configuraciones:
 - Usuarios y grupos locales
 - Configuraciones de red
 - Servicios
 - Aplicaciones concretas

Linux- /home

- Directorio que contiene las carpetas de los diferentes usuarios.
- Es posible crear un usuario con su HOME fuera de esta ruta, pero no es habitual.
- Para evitar que el sistema no pueda seguir funcionando si los usuarios llenan el disco, /home suele “montarse” sobre una partición de disco diferente.

```
oper@UbuntuDeskIESteis:/home$ ls
oper  user1  user2  user3
```

Linux- /lib

- Almacena librerías que necesitan las aplicaciones y comandos del sistema.
- Son librerías compartidas que utilizan los comandos almacenados en /bin y /sbin.
- Los módulos del kernel también se almacenan en este directorio (/lib/modules)

```
00:03.0 Ethernet controller: Intel Corporation 82540EM Gigabit Ethernet Controller (rev 02)
Subsystem: Intel Corporation PRO/1000 MT Desktop Adapter
Flags: bus master, 66MHz, medium devsel, latency 64, IRQ 19
Memory at f0200000 (32-bit, non-prefetchable) [size=128K]
I/O ports at d020 [size=8]
Capabilities: <access denied>
Kernel driver in use: e1000
Kernel modules: e1000
```

salida de lspci -v

```
oper@UbuntuDeskIESTeis:/lib/modules$ find . -name e100* -type d
./5.11.0-38-generic/kernel/drivers/net/ethernet/intel/e1000e
./5.11.0-38-generic/kernel/drivers/net/ethernet/intel/e1000
./5.11.0-37-generic/kernel/drivers/net/ethernet/intel/e1000e
./5.11.0-37-generic/kernel/drivers/net/ethernet/intel/e1000
./5.8.0-43-generic/kernel/drivers/net/ethernet/intel/e1000e
./5.8.0-43-generic/kernel/drivers/net/ethernet/intel/e1000
```

Drivers de la tarjeta de red

Linux- /media y /mnt

- Contiene típicamente directorios dónde se montan otros sistemas de archivos externos: CD, DVD, USB, NFS o SMB.

Unidad virtual de DVD con las GuestAdditions



```
/dev/sr0          59642    59642          0 100% /media/oper/VBox_GAs_6.1.26
oper@UbuntuDeskIESteis:/media$ ls
oper  sf_ProcesosCurso
```

Carpeta enlazada a carpeta compartida en anfitrión

Linux- /root

- HOME del usuario root

Linux- /usr

- Almacena los programas que no son básicos del sistema. Software adicional:
 - /usr/bin: se almacenan los ejecutables
 - /usr/sbin: se almacenan los ejecutables orientados al uso por parte del administrador
 - /usr/lib: se almacenan las librerías compartidas
 - /usr/local: se emplea para software que no es parte de la distribución. Ejemplo
 - Paquetes que no están en los repositorios
 - Paquetes con una versión más nueva que la incluida en los repositorios

Linux- /opt

- Similar al /usr/local, pero cada aplicación se instala en un directorio diferente.

```
oper@UbuntuDeskIESTe1s:/opt$ ls  
VBoxGuestAdditions-6.1.26
```


Linux- /var

- Almacena archivos que cambian con mucha frecuencia o archivos que puedan crecer mucho:
 - Ficheros de log (/var/log/)
 - Ficheros de bbdd
 - Spools
- En servidores en producción se suele “montar” en una partición de disco diferente para:
 - Aumentar rendimiento
 - Evitar que su llenado provoque indisponibilidad del SO

Linux- /proc y /sys

- Almacenan información sobre los procesos en ejecución del sistema.
 - Con el PID de un proceso, podemos obtener información

```
oper@UbuntuDeskIESTeis:/proc/4438$ ls
arch_status  cpu_resctrl_groups  limits      ns              root          statm
attr         cpuset             loginuid    numa_maps      sched          status
autogroup    cwd               map_files   oom_adj         schedstat      syscall
auxv         environ           maps        oom_score       sessionid      task
cgroup       exe               mem         oom_score_adj   setgroups      timens_offsets
clear_refs   fd               mountinfo   pagemap         smaps          timers
cmdline      fdinfo           mounts      patch_state     smaps_rollup   timerslack_ns
comm         gid_map          mountstats  personality      stack          uid_map
coredump_filter io               net         projid_map      stat           wchan
```



```
oper@UbuntuDeskIESTeis:/proc/4438$ more cmdline
top
```

```
oper@UbuntuDeskIESTeis:/proc/4438$ more status
Name:   top
Umask:  0002
State:  S (sleeping)
Tgid:   4438
Ngid:   0
Pid:    4438
ppid:   2131
```

En otro terminal he lanzado un “top” con PID 4438

- Existen ficheros con detalles del sistema

```
oper@UbuntuDeskIESTeis:/proc$ ls cpuinfo
```

Linux- /tmp y /var/tmp

- Almacenan archivos y directorios temporales.
- Su contenido se borra al reiniciar el sistema.