

Capítulo 4

El árbol de Linux

1. Introducción

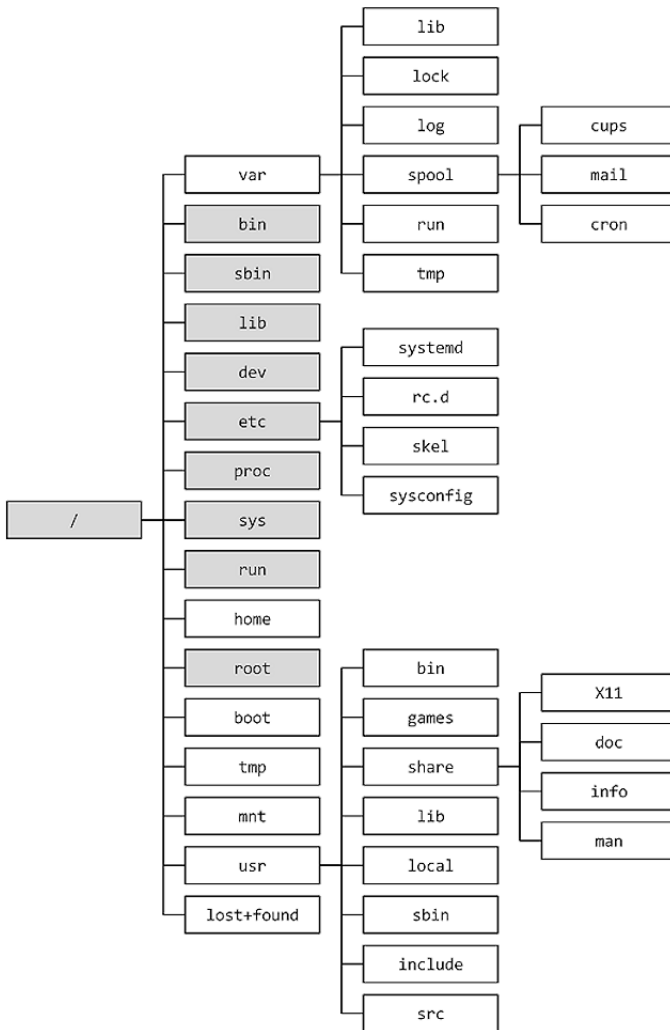
Lo más difícil, cuando se empieza con Linux, es sin duda conocer la ubicación de los archivos y la utilidad de los directorios presentes en el árbol.

Este capítulo propone una panorámica general del sistema de archivos de Linux.

Organización

Presentado en forma de árbol, el sistema de archivos de Linux es una jerarquía de directorios que tienen como única raíz / (barra).

Al instalar una distribución de Linux, es posible crear, además de la partición principal que contiene /, otras particiones dedicadas a ciertos directorios del árbol. Sin embargo, los directorios indispensables para iniciar el sistema deben estar en la misma partición que / y no pueden, por tanto, instalarse en una partición separada; en el esquema anterior, esos directorios esenciales aparecen en gris en el esquema siguiente.



Observación

En la medida de lo posible, se trazará una analogía entre el árbol de Linux y los directorios clásicos del sistema Microsoft Windows; esto permitirá orientarse mejor a los usuarios de este extendido sistema.

El árbol de archivos de Linux respeta, exceptuando algunos directorios, el FHS (*Filesystem Hierarchy Standard*) implementado con el objetivo de homogeneizar la estructura de los sistemas de archivos de Unix. Este documento, mantenido por *The Linux Foundation*, detalla el nombre y el contenido de los directorios; se encuentra disponible en la dirección siguiente: <https://wiki.linuxfoundation.org/lsb/fhs>

2. Directorios principales

2.1 /bin, /sbin, /lib

El directorio */bin* contiene los ejecutables (binarios) básicos necesarios para el funcionamiento del sistema; los comandos como **date** están aquí.

Por su parte, todos los comandos fundamentales de administración del sistema están en */sbin* ("súper" binarios). Aquí se encuentran, por ejemplo, los comandos de particionado y de administración de dispositivos de red.

Los binarios compilados para Linux utilizan bibliotecas de funciones, lo que permite aligerar en gran medida el tamaño de los archivos porque varios ejecutables podrán utilizar la misma porción de código contenida en una de estas bibliotecas. El directorio */lib* (*libraries*) reúne las bibliotecas utilizadas por los binarios incluidos en */bin* y */sbin*. En los sistemas que aceptan binarios compilados de 32 bits al igual que 64 bits y que necesitan librerías para los dos formatos, podemos encontrar también directorios */lib32* y */lib64* para distinguirlos.

■ Observación

En comparación con un sistema Windows, estos tres directorios corresponden a los ejecutables contenidos en C:\windows con sus bibliotecas (archivos .dll) ubicados en C:\windows\system32 y en C:\windows\SysWOW64.

Estos tres directorios son vitales para el sistema y deben estar en la misma partición que /.

2.2 /boot

Este directorio contiene el núcleo Linux y otros archivos ejecutados al arrancar el sistema.

Por razones no detalladas en esta obra, este directorio puede disponer de una partición distinta.

2.3 /dev

Una de las particularidades de Linux es presentar, en forma de archivos, los dispositivos conectados al sistema.

Este directorio contiene archivos como `/dev/tty0` y `/dev/cdrom` que representan respectivamente el primer terminal de texto y la unidad de CD-ROM.

Las llaves o discos USB tienen un archivo cuyo nombre comienza por `sd` en la misma carpeta. Para determinar el nombre de este dispositivo después de conectarlo físicamente al equipo, podemos emplear el comando `dmesg` que retorna los últimos mensajes del kernel:

```
[ 2457.930953] usb 1-1: USB disconnect, device number 8
[ 2477.743199] usb 1-1: new high-speed USB device number 9 using ehci-pci
[ 2477.874973] usb 1-1: New USB device found, idVendor=0951, idProduct=168a
[ 2477.874978] usb 1-1: New USB device strings: Mfr=1, Product=2, SerialNumber=3
[ 2477.874980] usb 1-1: Product: DT Micro
[ 2477.874981] usb 1-1: Manufacturer: Kingston
[ 2477.874982] usb 1-1: SerialNumber: 00241D8CE459BC3129070006
[ 2477.882106] usb-storage 1-1:1.0: USB Mass Storage device detected
[ 2477.882270] scsi host9: usb-storage 1-1:1.0
[ 2478.965448] scsi 9:0:0:0: Direct-Access Kingston DT Micro PMAP PQ: 0 ANSI: 0 CCS
[ 2478.968571] sd 9:0:0:0: Attached scsi generic sg2 type 0
[ 2480.238273] sd 9:0:0:0: [sdb] 30712320 512-byte logical blocks: (15.7 GB/14.6 GiB)
[ 2480.242268] sd 9:0:0:0: [sdb] Write Protect is off
[ 2480.242274] sd 9:0:0:0: [sdb] Mode Sense: 23 00 00 00
[ 2480.246337] sd 9:0:0:0: [sdb] No Caching mode page found
[ 2480.246347] sd 9:0:0:0: [sdb] Assuming drive cache: write through
[ 2480.288176] sdb: sdb1
[ 2480.309030] sd 9:0:0:0: [sdb] Attached SCSI removable disk
```

En el ejemplo anterior, la penúltima línea con `sdb: sdb1` nos indica que el disco se llama `/dev/sdb` y cuenta con una partición `/dev/sdb1`.

Observación

En función del formato efectuado por el fabricante, esta última partición `/dev/sdb1` puede no existir y será necesario trabajar directamente con el disco `/dev/sdb`.

Otra forma de llegar a la misma conclusión que en el ejemplo anterior es listar el contenido del directorio `/dev/disk/by-id` que, como indica su nombre, clasifica los dispositivos de tipo disco por su identificador único:

```
[javier]$ ls -ltr /dev/disk/by-id/
total 0
lrwxrwxrwx. 1 root root 10 23 feb. 14:30 lvm-pv-uuid-8YXpYn -> ../../sda2
lrwxrwxrwx. 1 root root 9 23 feb. 14:30 ata-IDE_CDROM_Drive_101 -> ../../sr0
lrwxrwxrwx. 1 root root 10 23 feb. 14:30 dm-uuid-LVM-Sue9iLz06V8 -> ../../dm-1
lrwxrwxrwx. 1 root root 10 23 feb. 14:30 dm-name-fedora-swap -> ../../dm-1
lrwxrwxrwx. 1 root root 10 23 feb. 14:30 dm-uuid-LVM-SueogpfaV2o -> ../../dm-0
lrwxrwxrwx. 1 root root 10 23 feb. 14:30 dm-name-fedora-root -> ../../dm-0
lrwxrwxrwx. 1 root root 9 23 feb. 15:12 usb-Kingston_DT_Micro_00241D06-0:0
-> ../../sdb
lrwxrwxrwx. 1 root root 10 23 feb. 15:12 usb-Kingston_DT_Micro_00241D06-0:0-part1
-> ../../sdb1
```

En este ejemplo, el comando `ls` muestra al final el último disco conectado al sistema. Encontramos aquí los enlaces a `/dev/sdb` y `/dev/sdb1`.

Observación

La sintaxis y las opciones del comando `ls` se detallan en el capítulo *Manipulación de archivos*.

Siguiendo en el ámbito de los archivos especiales, existen en este directorio archivos como `/dev/null`; este es en cierto modo una papelera a la que se pueden redirigir todos los datos que no se quiera conservar. Su uso se detallará en el capítulo sobre el Shell Bash.

La particularidad de los archivos presentes en `/dev` no guarda relación con sus nombres, sino con sus números mayor y menor. Estos dos números indican al núcleo Linux el tipo de dispositivo vinculado al archivo; se muestran con el comando `ls -l`.

Los archivos de este directorio sirven para acceder a los dispositivos o para implementar funcionalidades importantes para el sistema, por lo que `/dev` debe estar en la misma partición que `/`.

2.4 /home

El directorio `/home` contiene los directorios personales de los usuarios del equipo. Así, para las cuentas de usuario **nicolas**, **linus** y **richard**, existirán los directorios `/home/nicolas`, `/home/linus` y `/home/richard`.

En su directorio personal es donde un usuario guarda sus archivos de datos; en él se inscriben los archivos de configuración propios del usuario. Por ejemplo, la configuración del editor Vi, para el usuario **nicolas**, se encuentra en el archivo `/home/nicolas/.exrc`.

■ Observación

El directorio `/home` de Linux puede compararse a la carpeta `C:\Documents and Settings` o `C:\Users` de un sistema Windows.

Al instalar el sistema, el administrador dedica habitualmente una partición a este directorio para separar físicamente los datos de usuario y los datos del sistema.

2.5 /root

Este directorio tiene la misma función que el anterior, pero está reservado al usuario **root** que es el administrador del equipo.

No se encuentra en `/home` por razones de seguridad y porque no puede estar en una partición distinta como `/home`.

2.6 /tmp

Como su nombre indica, el directorio `/tmp` está previsto para acoger los archivos temporales.

Todos los usuarios del sistema pueden escribir en este directorio, pero el administrador planifica generalmente una limpieza automática de este directorio a intervalos regulares. El tiempo de vida de un archivo presente en este directorio se estima en unas horas o en unos días.

2.7 /lost+found

Este directorio se crea automáticamente en cada partición de Linux al arrancar el sistema. Lo utiliza la herramienta de verificación **fsck** (*File System Check*) para guardar los archivos recuperados tras un incidente en el sistema; por ejemplo, tras un corte de corriente imprevisto.

Este directorio debería, si todo va bien, permanecer vacío.

2.8 /mnt

`/mnt` es un directorio vacío o que contiene una serie de directorios vacíos predefinidos. Se reserva para el montaje de sistemas de archivos de terceros.

Podemos encontrar o crear los subdirectorios `/mnt/usbdisk` y `/mnt/cdrom`, previstos para acceder respectivamente a los discos USB y a los CD-ROM.

■ Observación

Las distribuciones recientes prevén también puntos de montaje en `/media` para los sistemas de archivos que provienen de medios extraíbles (llaves USB, CD-ROM, discos externos...) y en `/misc` para los árboles montados automáticamente por el montador automático del sistema.

2.9 /proc

`/proc` es un sistema de archivos virtual que representa el estado del sistema en curso de ejecución.

No ocupa espacio en el disco; sólo existe en memoria RAM y cada archivo que contiene da acceso a información del sistema, como el uso actual de la memoria, la lista de dispositivos detectados en los diferentes buses del equipo (SCSI, PCI, USB...) o bien el enrutamiento de los paquetes de red.