

## 11.1 ARRANQUE Y PARADA

Una de las funciones de un administrador de sistemas es poder contestar en todo momento las siguientes preguntas: ¿qué sistema operativo se ejecuta en nuestro sistema?, ¿qué servicios o programas se ejecutan en el sistema?, ¿cuándo se ejecutan? Lógicamente, estos factores afectan muy estrechamente a la seguridad y al rendimiento del sistema.

En esta unidad se abordan los temas necesarios para poder tener control total sobre el proceso y arranque del sistema. Cuando se inicia el equipo primero inicia la BIOS que permite detectar y acceder al hardware del sistema. A partir de ahí, carga el gestor de arranque (que en Linux se llama GRUB) y en el caso de iniciar un sistema GNU/Linux accede al directorio `/boot` donde carga el *kernel* o núcleo del sistema operativo y ejecuta el proceso *init* que será el encargado de iniciar todos los servicios para que el sistema funcione correctamente.

A continuación, se analizan cada uno de los elementos que intervienen en el arranque y apagado del sistema: gestor de arranque (GRUB), proceso de arranque, servicios del sistema, planificación de tareas y parada del sistema.

### 11.1.1 GESTOR DE ARRANQUE

El gestor de arranque es el encargado de iniciar cualquier sistema operativo que haya sido previamente instalado en el sistema (p.e.: Windows, GNU/Linux, FreeBSD). De forma tradicional el gestor de arranque utilizado en GNU/Linux era LILO, aunque actualmente el gestor de arranque más utilizado en la actualidad es GRUB.

GRUB (*Grand Unified Bootloader*) fue diseñado por Erich Stefan Boleyn y es un gestor de arranque que permite gestionar el inicio de nuestro equipo entre diferentes sistemas operativos.

El método que utiliza GRUB para la carga de sistemas operativos Linux es denominado carga directa, ya que el propio gestor de arranque es el encargado de hacerlo directamente y no existe ningún intermediario. Esto último puede ocurrir para la carga de otros sistemas operativos, como por ejemplo, Microsoft Windows. En este último caso el método de arranque es denominado de carga encadenada, en el que el MBR (*Master Boot Record* o Registro de Arranque Principal) indica el primer sector de la partición que contiene el sistema operativo.

Hay tres características fundamentales por las que GRUB destaca respecto a otros gestores de arranque:

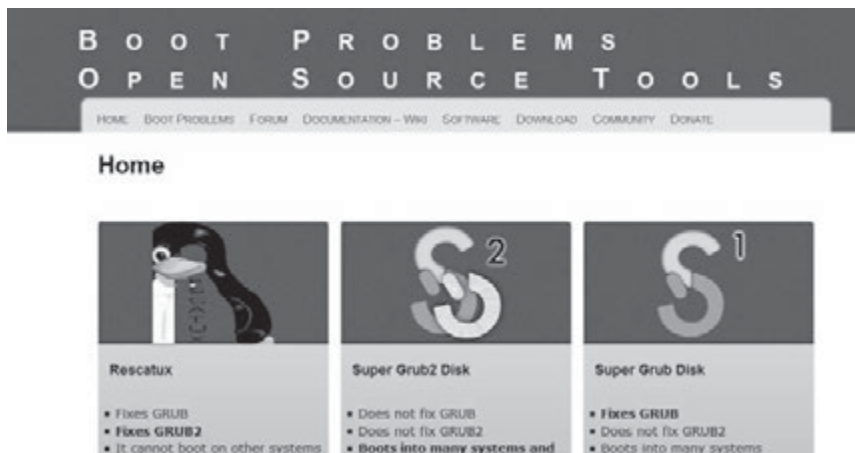
- Proporciona un entorno basado en comandos y previo al sistema operativo, para arquitecturas x86.
- Soporta el modo de direccionamiento por bloques lógicos (LBA, *Logical Block Addressing*), lo que permite cargar sistemas operativos con sus ficheros más allá del cilindro 1.024.
- Puede leer particiones con sistemas de ficheros de tipo *ext2*, lo que le permite al GRUB acceder a sus ficheros de configuración por lo que la única vez en la que es necesario instalar GRUB en el MBR es al hacerlo por primera vez o si la partición `/boot` cambia de ubicación.

#### 11.1.1.1 Instalación

GRUB normalmente se utiliza como gestor de arranque durante el proceso de instalación de prácticamente cualquier distribución GNU/Linux, como Debian o Fedora.

Siempre que realice operaciones sobre el gestor de arranque es muy importante estar seguros de las opciones y parámetros introducidos, ya que es posible dañar el arranque del sistema. Aún así, siempre es posible utilizar alguna utilidad de recuperación del arranque, como por ejemplo **Super GRUB Disk** (<http://www.supergrubdisk.org/>),

de libre distribución. Esta herramienta además permite a usuarios avanzados realizar operaciones potencialmente peligrosas en el *MBR* (*Master Boot Record* o Registro de Arranque Principal) de forma segura.



*Figura 11.1. Web del proyecto Super GRUB Disk*

Para instalar GRUB en el sistema hay que ejecutar:

#### ● UBUNTU

```
# apt-get install grub
```

#### ● FEDORA

```
# yum install grub
```

Una vez que se ha instalado el paquete *grub* debe sobrescribir el registro de arranque ejecutando:

```
# grub-install <localización>
```

donde <localización> se refiere al disco duro en el que se va a instalar el gestor de arranque. Por ejemplo, con el siguiente comando puede instalar GRUB en el MBR del dispositivo */dev/sda* hay que ejecutar:

```
# grub-install /dev/sda
```



Para ver los discos duros y particiones del sistema ejecute el comando *fdisk -l*.

.....

Al finalizar, el comando *grub-install* muestra información sobre el éxito o no de la operación, dependiendo de la forma en que haya tenido lugar. De esta forma queda instalado el gestor de arranque GRUB, por lo que la próxima vez, al reiniciar el equipo, aparece el gestor de arranque gráfico GRUB pudiendo seleccionar el sistema operativo (véase la Figura 11.2).



**Figura 11.2.** Gestor de arranque gráfico GRUB

#### 11.1.1.2 Configuración en Fedora

Para realizar la configuración y automatización del menú del gestor de arranque GRUB, debe editar el fichero *grub.conf* o el fichero *menu.lst*, ubicados en el directorio */boot/grub* (*menu.lst* es un enlace a *grub.conf*, por lo que editarlo equivale a hacerlo directamente con el fichero *grub.conf*).

En estos ficheros se encuentra un conjunto de variables y opciones que permiten configurar el comportamiento del menú, cambiar la imagen de fondo para el menú, establecer una contraseña para su uso, cambiar el tiempo de arranque por defecto, etc., así como las diferentes entradas que forman parte del mismo para posibilitar así el arranque de nuevos sistemas operativos en nuestro equipo. En el siguiente listado puede ver un sencillo ejemplo del contenido de este fichero.

*/etc/grub.conf*

```
default=0
timeout=15
splashimage=(hd0,0)/boot/grub/splash.xpm.gz
hiddenmenu

title Fedora (2.6.33.3-85.fc13.i686.PAE)
root (hd0,0)
kernel /boot/vmlinuz-2.6.33.3-85.fc13.i686.PAE ro root=UUID=b2e88b6c-4b94-
406d-8778-2ee814a03ed3 rd_NO_LUKS rd_NO_LVM rd_NO_MD rd_NO_DM
LANG=es_ES.UTF-8 SYSFONT=latarcyrheb-sun16 KEYTABLE=es rhgb quiet
initrd /boot/initramfs-2.6.33.3-85.fc13.i686.PAE.img

title WindowsXP
rootnoverify (hd0,1)
chainloader +1
```

Como indica la propia cabecera del fichero *menu.lst* siempre que no haya una partición */boot* disponible las rutas de acceso al *kernel* del sistema, así como el *disco RAM de inicio* para el sistema operativo son relativas directorio raíz, por ejemplo para indicar la partición raíz del sistema:

```
root (hd0,0)
```

**Tabla 11.1.** Opciones de configuración para GRUB en *grub.conf*

Opción	Significado	Ejemplo
<b>Opciones generales</b>		
<b>Boot</b>	Permite indicar la ruta de acceso al directorio <i>boot</i> si es que éste se encuentra en una partición independiente. Si el directorio se encuentra en la partición raíz, aparece comentada.	<i>#/boot=/dev/sda</i>
<b>Default</b>	Contiene el identificador del sistema que se inicia por defecto.	<i>default=0</i>
<b>Timeout</b>	Tiempo que se muestra el menú de arranque antes de iniciar el sistema operativo por defecto.	<i>timeout=15</i>
<b>splashimage</b>	Imagen que se muestra en el menú de arranque.	<i>splashimage=(hd0,0)/grub/splash.xpm.gz</i>
<b>hiddenmenu</b>	Permite ocultar la selección de los diferentes sistemas. En su lugar aparece un mensaje que sugiere presionar la tecla <i>escape</i> para mostrarlos.	<i>hiddenmenu</i>
<b>Password</b>	Permite establecer la contraseña del menú de arranque.	<i>password contraseña</i>
<b>Opciones de arranque para sistemas GNU/Linux</b>		
<b>Title</b>	Título identificativo del sistema operativo.	<i>title Fedora (2.6.33.3-85.fc13.i686.PAE)</i>
<b>Root</b>	Permite indicar la ubicación para los ficheros de arranque.	<i>root (hd0,0)</i>
<b>Kernel</b>	Permite indicar el fichero del núcleo del sistema operativo así como las características de su carga y parámetros en el arranque. También puede especificar la etiqueta o la partición en la que se encuentra el directorio raíz.	<i>kernel /boot/vmlinuz-2.6.33.3-85.fc13.i686.PAE ro root=UUID=b2e88b6c-4b94-406d-8778-2ee814a03ed3 rd_NO_LUKS rd_NO_LVM rd_NO_MD rd_NO_DM LANG=es_ES.UTF-8 SYSFONT=latarcyrheb-sun16 KEYTABLE=es rhgb quiet</i>
<b>Initrd</b>	Indica la localización de la imagen de disco RAM utilizada en la carga del sistema: fichero comprimido que contiene una imagen del sistema de archivos temporal que es cargada en memoria y que es utilizada como disco RAM en el proceso de arranque.	<i>initrd /boot/initramfs-2.6.33.3-85.fc13.i686.PAE.img</i>
<b>Opciones de arranque para otros sistemas</b>		
<b>rootnoverify</b>	Similar a la opción <i>root</i> , es usada para no montar la partición ya que el sistema de ficheros es diferente al de Linux, como UFS para FreeBSD o NTFS para Windows.	<i>rootnoverify (hd0,1)</i>
<b>chainloader +1</b>	Para una determinada entrada permite cambiar al cargador del sistema operativo seleccionado (modo de carga encadenada).	<i>chainloader +1</i>

Copyright © 2014, RA-MA Editorial. All rights reserved.



El gestor de arranque GRUB nombra los discos duros como (hd0), (hd1), ..., (hdN), siendo (hd0) el primer disco duro reconocido por la BIOS sin hacer distinciones entre discos de tipo SCSI o IDE.

Para hacer referencia a las particiones de un disco tiene que hacerlo respecto al disco al que pertenecen comenzando a numerar también por cero. Por ejemplo, (hd0,0) es la primera partición del primer disco duro, (hd0,1) es la segunda partición del primer disco duro, etc.

En caso contrario, puede omitir parte de las rutas al ser éstas relativas al directorio */boot*. En la Tabla 11.1 puede ver las opciones más comunes a la hora de configurar GRUB, su significado y un ejemplo con posibles valores que puede tomar. El contenido del fichero puede ser dividido en dos secciones: la primera, que comprende las cinco primeras opciones de la tabla, contiene opciones generales para el gestor de arranque y su modo de operar, sobre todo en los que respecta a su visualización; la segunda sección, en cambio, recoge las opciones y características particulares que definen cada entrada del menú, por lo que se repiten para cada uno de los sistemas de los que quiere disponer al inicio. En función de nuestras necesidades puede comentar o descomentar algunas de las opciones para que sean obviadas por GRUB o no, respectivamente.

Para añadir una nueva entrada para sistemas operativos de tipo Windows o FreeBSD en el menú GRUB hay que hacerlo de la siguiente forma:

```
title WindowsXP rootnoverify (hd0,1) chainloader +1
```



Es importante saber que no es necesario, cada vez que se realiza una modificación en el fichero de configuración de GRUB, volver a grabar su configuración en el MBR, ya que GRUB tiene acceso directo a los ficheros de configuración.



Para establecer la contraseña en grub debes añadir la siguiente opción:

```
password contraseña_a_utilizar
```

### 11.1.1.3 Configuración en Ubuntu

En el caso de tratarse de Ubuntu el gestor de arranque por defecto es GRUB v2 por lo que cambia un poco la configuración del sistema.

Para empezar, para realizar los cambios generales del sistema de arranque (tiempo de espera, resolución, etc.) hay que modificar el fichero */etc/default/grub*. Por ejemplo, si quiere modificar el tiempo que se muestra el menú de arranque entonces hay que modificar la variable:

```
GRUB_TIMEOUT=10
```

Para configurar el menú de arranque hay que acceder a la carpeta `/etc/grub.d`, donde se encuentran los ficheros de configuración. Por ejemplo, para añadir en el menú de arranque una nueva opción para poder iniciar un sistema operativo Windows hay que añadir al final del fichero `/etc/grub.d/40_custom` las siguientes líneas:

```
menuentry 'Windows XP' {
    insmod ntfs
    set root=(h0,1)
    chainloader +1
}
```

Finalmente, para aplicar los cambios en el sistema hay que ejecutar:

```
#update-grub2
```

## ACTIVIDADES 11.1



- Configure GRUB para que muestre el menú de arranque durante 10 segundos.

### 11.1.2 PROCESO DE ARRANQUE Y PARADA DEL SISTEMA

#### 11.1.2.1 Niveles de ejecución

Una vez que se ha encontrado el *kernel* y se ha iniciado. El sistema operativo comienza a cargarse, se inicia el hardware, los discos están preparados, se asignan direcciones IP, se inician servicios, y se realizan otras muchas tareas. Para ello, Linux ejecuta el programa *init*, cuya función es iniciar el sistema operativo y sus servicios. Las tareas que realiza el proceso *init* son:

- Comprueba los sistemas de ficheros.
- Monta los sistemas de ficheros permanentes.
- Activa la zona de memoria *swap* o de intercambio.
- Activa los demonios o servicios del sistema (p.e.: *atd*, *syslog*).
- Activa la red.
- Inicia los demonios o servicios de red del sistema (p.e.: *sendmail*, *httpd*).
- Limpia los sistemas de ficheros temporales.
- Finalmente, habilita el *login* a los usuarios del sistema.

El proceso *init* es el estándar para iniciar y apagar equipos Linux y Unix llamado *SysV*. *SysV* es un modo de definir qué estado debe tener el equipo en un momento determinado. Para ello se emplea un concepto denominado modo de ejecución (o *runlevels*).

*SysV* utiliza siete modos de ejecución que van del 0 al 6, y cada distribución utiliza los modos de ejecución para diferentes fines aunque hay varios niveles que son comunes. Los niveles que son comunes son: el 0 se utiliza para apagar el equipo; el 1 es el modo monousuario; y el 6 se utiliza para reiniciar el equipo.