

LPIC-2 / Examen 202 - Arranque del Sistema

202.3 Gestores de arranque

Teoría

El gestor de arranque es el primer programa que se ejecuta en el disco después de que la BIOS/UEFI encuentra un dispositivo de arranque. Su propósito fundamental es cargar el kernel del sistema operativo y pasarle el control, permitiendo así que el sistema operativo se inicie.

GRUB 2 (GRand Unified Bootloader versión 2):

GRUB 2 es el gestor de arranque más común y potente utilizado por la mayoría de las distribuciones Linux modernas. Soporta arrancar múltiples sistemas operativos, múltiples kernels, sistemas de archivos complejos (ext4, XFS, Btrfs, etc.) y ubicaciones de arranque variadas (discos, particiones, red).

Componentes de GRUB 2 (En Sistemas BIOS):

GRUB 2 en sistemas con BIOS heredada se instala en varias etapas para superar las limitaciones de tamaño del Master Boot Record (MBR):

1. **Stage 1 (boot.img):** La primera parte, muy pequeña (512 bytes), se instala en el MBR del disco o en el primer sector de una partición de arranque. Su único trabajo es cargar la siguiente etapa.
2. **Stage 1.5 (core.img):** A menudo se instala en el espacio justo después del MBR pero antes de la primera partición, o en una partición de arranque pequeña. Es más grande que Stage 1 y contiene drivers básicos de sistema de archivos que permiten a GRUB leer Stage 2 desde una partición estándar (como la partición `/boot`).
3. **Stage 2 (diskboot.img o similar):** La parte principal de GRUB 2. Reside en el sistema de archivos (generalmente en `/boot/grub/`). Contiene el analizador de configuración, drivers adicionales y módulos. Presenta el menú de arranque al usuario.
4. **Módulos:** Archivos `.mod` cargados por Stage 2, que proporcionan soporte para sistemas de archivos específicos, dispositivos, características de red, etc. Se encuentran en `/boot/grub/<arquitectura>/`.

Componentes de GRUB 2 (En Sistemas UEFI):

En sistemas con UEFI, el proceso es diferente y no utiliza MBR o Stage 1.5 de la misma manera.

1. **Aplicación de Arranque EFI:** GRUB 2 se instala como un archivo ejecutable (`.efi`) en la Partición del Sistema EFI (ESP), que es una partición FAT32 especial. El firmware UEFI se configura para cargar este archivo `.efi` (típicamente `/boot/efi/EFI/nombre_distribucion/grubx64.efi`).
2. **Archivos de Configuración y Módulos:** Residen en la ESP bajo una estructura de directorios específica de la distribución (ej: `/boot/efi/EFI/ubuntu/`,

`/boot/efi/EFI/centos/`) o en `/boot/grub2/` en el sistema de archivos raíz. El `grub.cfg` principal se encuentra en la ESP o se carga desde allí.

Archivo de Configuración `grub.cfg`:

- Este archivo define las entradas del menú de arranque que ves al inicio. Contiene la lista de kernels instalados, opciones de arranque, parámetros del kernel, etc.
- **Ubicación:**
 - Sistemas BIOS: `/boot/grub/grub.cfg` (Debian/Ubuntu), `/boot/grub2/grub.cfg` (Red Hat/CentOS/Fedora).
 - Sistemas UEFI: A menudo en la ESP, bajo `/boot/efi/.../grub.cfg`, o un enlace simbólico desde `/boot/grub2/grub.cfg` apunta a la ESP.
- **¡GENERADO AUTOMÁTICAMENTE!** No edites este archivo directamente, ya que tus cambios serán sobrescritos la próxima vez que se actualice GRUB o el kernel. Se genera a partir de:
 - `/etc/default/grub`: Configuración global (tiempo de espera, tema, opciones del kernel por defecto).
 - `/etc/grub.d/`: Scripts que generan las entradas del menú (detectan kernels, entradas de otros SOs).
- **Comandos para Generar `grub.cfg`:**
 - **Rama Debian/Ubuntu:** `sudo update-grub` (o el comando subyacente `sudo grub-mkconfig -o /boot/grub/grub.cfg`).
 - **Rama Red Hat/CentOS/Fedora:** `sudo grub2-mkconfig -o <ruta_a_grub.cfg>` (donde la ruta es la correcta para tu sistema BIOS/UEFI).

Instalación de GRUB 2:

- El comando principal es `grub-install` (Debian/Ubuntu) o `grub2-install` (Red Hat/CentOS/Fedora).
- **Sistemas BIOS:** Instala GRUB en el MBR de un disco (ej: `sudo grub-install /dev/sda`) o en el sector de arranque de una partición. **¡Cuidado!** Instalar en el MBR sobrescribe cualquier otro gestor de arranque que estuviera allí.
- **Sistemas UEFI:** Instala la aplicación EFI de GRUB en la Partición del Sistema EFI (ESP) y configura el firmware UEFI para que lo cargue. El comando necesita saber la ruta a la ESP (a menudo montada en `/boot/efi`).

Otros Gestores de Arranque (Mención):

- **LILO (Linux Loader):** Gestor de arranque más antiguo, reemplazado por GRUB. Aún se encuentra en sistemas legados. Configuración en `/etc/lilo.conf`.
- **Sylinux/Extlinux:** Gestores de arranque más simples, a menudo usados para medios arrancables (USB, CD) o en sistemas minimalistas/empotrados.

Troubleshooting en GRUB:

- **Menú de Arranque:** Si el sistema no arranca, puedes editar las entradas del menú (tecla `e`) o acceder a la consola de rescate de GRUB (tecla `c`).
- **Consola de Rescate de GRUB:** Una shell mínima para depurar. Comandos básicos: `ls` (listar dispositivos/particiones), `set root=(hdX,Y)` (establecer la partición raíz de arranque), `linux /path/to/vmlinuz root=...` (cargar kernel), `initrd /path/to/initrd.img` (cargar initramfs), `boot` (arrancar).