



GNU/Linux



Práctica 1

Los sistemas operativos son de uso general.

GNU es una iniciativa con el objetivo de crear un sistema operativo Unix de libre distribución. Luego se crea la FSF (free software foundation) para financiar el proyecto GNU. Desde esta iniciativa nacen varios programas de software, como por ejemplo GCC y otras librerías características de Unix.

Para implementar el Kernel, se fusiona el proyecto de Linus Torvalds, que venía trabajando en un kernel llamado Linux. De ahí nace GNU/Linux.

GNU se basa en 4 libertades principales: libertad de usar el programa, estudiarlo, distribuirlo y mejorarlo.

Las características del software libre son:

- Cuando se obtiene puede ser usado, copiado, estudiado, modificado y redistribuido libremente.
- Generalmente son de costo nulo, pero el software libre no es software gratuito.
- Generalmente se distribuye junto con su código fuente.

- Las fallas se corrigen de forma rápida y están a cargo de la comunidad.
- Libertad de usar el programa, estudiarlo, distribuirlo y mejorarlo.

Las del software propietario son inversas a las del libre. Por ejemplo, tienen un costo asociado, no se lo puede distribuir, las fallas están a cargo del propietario, etc.

Componentes

Sus componentes más importantes son:

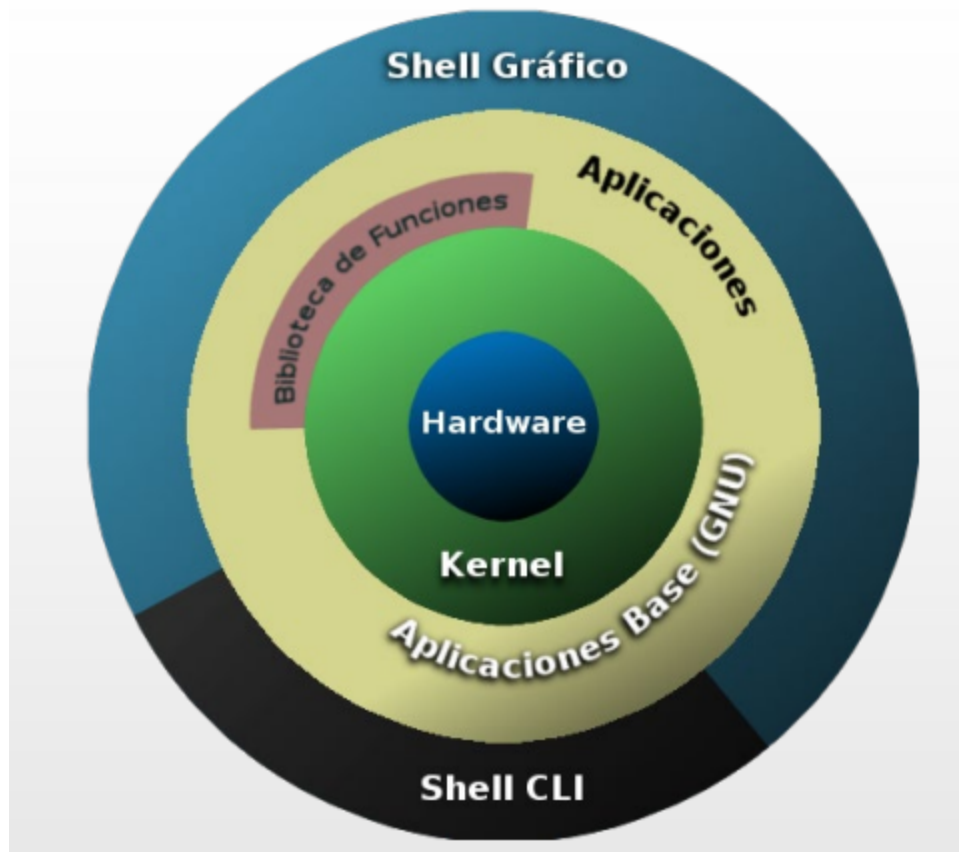
1. **Kernel de Linux:** El kernel es el corazón del sistema operativo y actúa como intermediario entre el hardware y el software. Administra los recursos del sistema, como la memoria, la CPU, los dispositivos de entrada y salida, y permite que los programas se comuniquen con el hardware de la computadora de manera eficiente.
2. **GNU:** GNU es un acrónimo que significa "GNU's Not Unix". Es un conjunto de herramientas y utilidades de software desarrolladas bajo licencias de software libre. Estas herramientas, como el shell (por ejemplo, Bash), el sistema de gestión de archivos (por ejemplo, coreutils) y las bibliotecas (por ejemplo, glibc), son esenciales para el funcionamiento del sistema y para que los programas se ejecuten correctamente.
3. **Sistema de archivos:** El sistema de archivos organiza y almacena todos los datos en la computadora, incluidos los archivos del sistema, los documentos y las aplicaciones. En un sistema GNU/Linux, todo es un archivo. GNU/Linux utiliza una jerarquía de sistema de archivos estándar (FSH) que define la estructura de los directorios y su propósito.
4. **Shell y terminal:** El shell es una interfaz de línea de comandos que permite a los usuarios comunicarse con el sistema operativo escribiendo comandos. La terminal es la aplicación que proporciona un entorno en el que se ejecuta el shell. Bash es uno de los shells más comunes en sistemas GNU/Linux.
5. **Shell y terminal:** El shell es una interfaz de línea de comandos que permite a los usuarios comunicarse con el sistema operativo escribiendo comandos. La terminal es la aplicación que proporciona un entorno en el que se ejecuta el shell. Bash es uno de los shells más comunes en sistemas GNU/Linux.
6. **Sistema de gestión de paquetes:** El sistema de gestión de paquetes permite la instalación, actualización y eliminación de software de manera eficiente. Utiliza

repositorios en línea para descargar y mantener el software.

Todos estos componentes trabajando en conjunto hacen posible que el entorno de GNU/Linux sea eficiente y cómodo de utilizar e interactuar.

Estructura

La estructura de un sistema GNU/Linux se compone de esta forma:



Kernel

El kernel de GNU/Linux es el núcleo del sistema operativo que gestiona los recursos de hardware y proporciona una interfaz entre el hardware y el software. Es parte esencial de la distribución GNU/Linux y es responsable de controlar los procesos, la memoria, los dispositivos de hardware y la comunicación entre componentes.

Sus funciones principales son:

- Administración de memoria: Asigna y administra la memoria del sistema para que las aplicaciones puedan ejecutarse de manera eficiente.

- Planificación de procesos: Decide qué procesos se ejecutan en qué momento y durante cuánto tiempo, asegurando un uso eficiente de la CPU.
- Gestión de dispositivos: Controla la interacción entre el hardware y el software, permitiendo que los programas se comuniquen con dispositivos como discos duros, impresoras, tarjetas de red, etc.
- Sistema de archivos: Proporciona acceso a los sistemas de archivos, permitiendo que los programas almacenen y recuperen datos en el disco.
- Comunicación interprocesos: Facilita la comunicación y el intercambio de datos entre diferentes procesos en el sistema.
- Seguridad: Implementa medidas de seguridad para controlar el acceso a recursos del sistema y proteger la integridad de los datos.

Una característica a mencionar del Kernel es que se pueden tener más de uno instalado en la misma máquina, permitiendo al usuario elegir entre una u otra en el momento de arranque. El Kernel se localiza en el directorio **/boot** (imagen y archivos relacionados).

El Kernel de GNU/Linux es monolítico, esto significa que todas las funciones esenciales y controladores de dispositivos están presentes en el kernel como un solo bloque de código en memoria. Aunque se pueden cargar y descargar módulos de kernel dinámicamente para agregar funcionalidades específicas, la mayor parte del kernel reside en el espacio del núcleo y se ejecuta en modo privilegiado.

Distribuciones

Una distribución de GNU/Linux es una versión específica del sistema operativo GNU/Linux que incluye el kernel de Linux y una variedad de software, herramientas y utilidades para crear un sistema completo y funcional. Cada distribución puede tener un enfoque diferente en términos de objetivos, público objetivo, programas y paquetes preinstalados y características. Ejemplos de distribuciones son Ubuntu, Debian, Fedora y Kali, entre otras.

Las principales diferencias entre las distribuciones son:

- **Objetivos y público**: Algunas distribuciones se centran en ser amigables para usuarios principiantes, mientras que otras son más adecuadas para usuarios avanzados o administradores de sistemas.

- **Ciclo de lanzamiento:** Algunas distribuciones tienen ciclos de lanzamiento rápidos con nuevas características frecuentes, mientras que otras optan por lanzamientos más estables y menos frecuentes.
- **Selección de software:** Las distribuciones pueden incluir diferentes conjuntos de software predeterminados, entornos de escritorio y herramientas.
- **Filosofía y licencias:** Algunas distribuciones pueden priorizar el software completamente libre y de código abierto, mientras que otras pueden permitir ciertos componentes propietarios.
- **Sistema de gestión de paquetes:** Cada distribución puede utilizar un sistema de gestión de paquetes diferente, lo que afecta cómo se instala, actualiza y administra el software.
- **Comunidad y soporte:** Las distribuciones varían en términos de tamaño de comunidad, documentación y soporte disponible.

Shell

El Shell es una interfaz de línea de comandos que permite a los usuarios interactuar con un sistema operativo ingresando comandos de texto. El shell toma los comandos ingresados por el usuario, los interpreta y los ejecuta, permitiendo el control del sistema, la administración de archivos, la ejecución de programas y más.

Sus principales funciones son:

- Ejecución de programas: Permite ejecutar programas y utilidades del sistema.
- Administración de archivos: Proporciona comandos para crear, copiar, mover, eliminar y administrar archivos y directorios.
- Automatización: Permite la creación de scripts que ejecutan una serie de comandos de manera secuencial.
- Gestión de procesos: Permite la administración de procesos en ejecución, como iniciar, detener y monitorear programas.
- Manipulación de texto: Ofrece herramientas para manipular y procesar texto, como búsqueda, reemplazo y formateo.
- Personalización del entorno: Permite configurar variables de entorno, alias y otras opciones para personalizar la experiencia del usuario.

Algunos ejemplos de shells son Bash, Zsh y Fish.

Los comandos que utiliza la shell de forma propia se ejecutan dentro del mismo, y no tienen **ubicación** física en el sistema de archivos. Por otro lado, los comandos externos se encuentran en diversos directorios, listados en la variable de entorno PATH.

Es posible definir un intérprete de comandos distinto para cada usuario. Cada usuario puede tener su propio shell predeterminado definido en el archivo `/etc/passwd`. Sin embargo, no todos los usuarios pueden realizar esta tarea, ya que cambiar el shell predeterminado generalmente requiere permisos de administración del sistema.

File System (sistema de archivos)

Un sistema de archivos es una estructura que organiza y almacena datos en un dispositivo de almacenamiento, como discos duros, unidades flash, tarjetas SD, etc. Define cómo se almacenan, se organizan y se acceden a los archivos y directorios en el sistema operativo.

GNU/Linux es compatible con una variedad de sistemas de archivos, entre los cuales se incluyen Ext4, Btrfs, XFS, F2FS, NTFS, FAT32, exFAT. Es posible visualizar particiones del tipo FAT y NTFS en GNU/Linux. Aunque NTFS es un sistema de archivos de Microsoft, el soporte para leer y escribir particiones NTFS se ha implementado en GNU/Linux.

La estructura de directorios en GNU/Linux sigue el estándar FHS (Filesystem Hierarchy Standard), que define la organización y los propósitos de los directorios principales. Algunos directorios importantes son:

- `/bin`: Contiene archivos ejecutables esenciales que se necesitan para el arranque y el funcionamiento del sistema, como los comandos básicos del shell.
- `/etc`: Almacena archivos de configuración del sistema y del software instalado.
- `/home`: Contiene los directorios personales de los usuarios, donde se almacenan sus archivos y configuraciones.
- `/var`: Contiene archivos variables, como registros de sistema, archivos de caché y otros datos que cambian durante la operación del sistema.
- `/usr`: Almacena los archivos y programas de usuario, incluyendo binarios, bibliotecas, archivos de encabezado y documentación.

- `/tmp` : Es un directorio temporal donde los programas y usuarios pueden crear y almacenar archivos temporales.
- `/root` : Es el directorio personal del usuario root (superusuario).
- `/opt` : Se utiliza para instalar software opcional y adicional.

Particiones

Una partición es una división lógica de un disco físico que se utiliza para organizar y administrar los datos. Cada partición actúa como si fuera un disco independiente y puede contener un sistema de archivos y datos. Los sistemas operativos y los datos se almacenan en estas particiones.

Los tipos principales de particiones son:

- **Partición primaria:** Es la partición principal en un disco y puede contener un sistema de archivos y un sistema operativo.
- **Partición extendida:** Una partición que se utiliza para contener particiones lógicas adicionales. Solo puede haber una partición extendida por disco.
- **Partición lógica:** Se encuentra dentro de una partición extendida y se utiliza para crear unidades lógicas separadas dentro de una unidad física.

Ventajas: el particionamiento permite separar y organizar diferentes tipos de datos, permite la instalación de varios sistemas operativos en la misma máquina, facilita la realización de copias de seguridad y restauraciones y puede mejorar la eficiencia y el rendimiento al optimizar el uso del disco.

Desventajas: el particionamiento puede llevar a una fragmentación del espacio en disco, puede ser complicado administrar múltiples particiones y el tamaño incorrecto de una partición puede resultar en desperdicio de espacio o falta de espacio.

Identificación

En GNU/Linux, las particiones se identifican mediante nombres de dispositivos. Para discos IDE, los nombres suelen comenzar con `/dev/hd` seguido de una letra (por ejemplo, `/dev/hda` , `/dev/hdb`). Para discos SCSI y SATA, los nombres suelen comenzar con `/dev/sd` seguido de una letra (por ejemplo, `/dev/sda` , `/dev/sdb`).

Para instalar GNU/Linux se necesitan como mínimo dos particiones:

1. **Partición de arranque (boot):** Es una partición primaria que almacena los archivos de arranque del sistema operativo. Puede contener el cargador de arranque y otros archivos necesarios para el inicio.
2. **Partición de raíz (/):** Esta partición contiene el sistema de archivos raíz y todo el sistema operativo.

Bootstrap

El proceso de bootstrap consiste en el **arranque** del sistema operativo. Consta de varios pasos:

1. La computadora se enciende y el BIOS o UEFI realiza pruebas de hardware (POST) y busca dispositivos de arranque.
2. El BIOS o UEFI encuentra el gestor de arranque en el MBR o en la partición de arranque y lo carga en la memoria.
3. El gestor de arranque presenta opciones al usuario si hay varios sistemas operativos instalados.
4. El gestor de arranque carga el kernel del sistema operativo seleccionado en la memoria y le pasa el control.
5. El kernel inicia el sistema operativo, monta sistemas de archivos y carga los controladores de dispositivos.

BIOS (Basic I/O System)

El BIOS es un firmware (software integrado en el hardware) de bajo nivel que se encuentra en la placa base de una computadora. Su tarea principal es buscar y ejecutar el MBR. También proporciona instrucciones básicas para la comunicación entre el sistema operativo y el hardware.

UEFI (Unified Extensible Firmware Interface)

UEFI es un reemplazo moderno del BIOS. A diferencia del BIOS, UEFI es más flexible y puede funcionar en sistemas de 32 y 64 bits. Proporciona una interfaz más rica y segura para el firmware, y puede ser utilizado para funciones como la administración de arranque y la seguridad.

MBR y MBC

El MBR (Master Boot Record) es una estructura ubicada en el primer sector del disco duro (sector 0) que contiene información crítica para el proceso de arranque. A su vez, el MBR contiene un programa llamado MBC. El MBC (master boot code) posee el código necesario para iniciar el sistema operativo. Seguido del MBC el MBR contiene la tabla de particiones, cuya función es saber dónde y cuánto espacio ocupa cada partición. El MBC examina esta tabla, se fija cual es la partición booteable (donde está el kernel) y la ejecuta (lleva el Kernel a memoria).

GPT (GUID Partition Table)

GPT es un formato de tabla de particiones moderno que reemplaza al antiguo MBR. GPT permite particiones más grandes y más de cuatro particiones primarias. Proporciona mejor protección contra la corrupción de la tabla de particiones.

Gestor de Arranque

Un gestor de arranque es un programa que permite seleccionar y cargar el sistema operativo al encender la computadora. Estos gestores pueden instalarse en el MBR o en una partición específica y permiten la selección de sistemas operativos o configuraciones de arranque.

Shutdown (parada)

Es el proceso que ocurre cuando apagamos o reiniciamos una computadora. Ocurre de la siguiente manera:

1. Se detienen los servicios y procesos en orden.
2. Se desmontan los sistemas de archivos.
3. Se detiene el kernel y se apagan los dispositivos.
4. La computadora se apaga o reinicia.

POSIX

POSIX (Portable Operating System Interface) es un conjunto de estándares y especificaciones desarrollado para garantizar la portabilidad y la compatibilidad entre sistemas operativos Unix y sistemas similares. El objetivo principal de POSIX es definir

una interfaz estándar que permita que las aplicaciones escritas para un sistema operativo Unix se ejecuten en otros sistemas Unix sin necesidad de modificaciones significativas.

La idea detrás de POSIX es permitir que las aplicaciones escritas para un sistema operativo Unix puedan ser fácilmente portadas a otros sistemas Unix, ya que cumplir con las especificaciones POSIX asegura que las interfaces y funcionalidades esenciales sean consistentes entre diferentes sistemas.

Filesystem

- `/` Tope de la estructura de directorios. Es como el `C:\`
- `/home` Se almacenan archivos de usuarios (Mis documentos)
- `/var` Información que varía de tamaño (logs, BD, spools)
- `/etc` Archivos de configuración
- `/bin` Archivos binarios y ejecutables
- `/dev` Enlace a dispositivos
- `/usr` Aplicaciones de usuarios

Bootstrap (proceso de arranque)

Discos

Los discos tienen espacios reservados.

Uno de estos espacios se llama MBR (espacio privilegiado), que significa Master Boot Record. A su vez, el MBR contiene un programa llamado MBC. El MBC (master boot code) posee el código necesario para iniciar el sistema operativo. Seguido del MBC el MBR contiene la tabla de particiones, cuya función es saber dónde y cuánto espacio ocupa cada partición.

El MBC examina la tabla de particiones, se fija cual es la partición booteable (donde está el kernel) y la ejecuta (lleva el Kernel a memoria).

Cuando prendemos la máquina, se ejecuta el BIOS, que luego ejecuta el MBC.

Los tipos de particiones del MBR son:

- Primarias: se restringen a 4 debido al espacio acotado.

- Extendida: una de las 4 primarias puede ser la extendida, que sirve para contener en su interior unidades lógicas. Solo puede existir una por disco. Tiene su propia lista de particiones.
- Lógica: se contienen dentro de las extendidas, ocupan una fracción de la partición extendida, o su totalidad. Este tipo de particiones se conectan como una lista enlazada.