

Sistemas de archivos

Gestión de archivos y almacenamiento

Introducción

- La gestión de archivos es uno de los pilares fundamentales de cualquier sistema operativo.
- Los sistemas de archivos proveen la manera de almacenar la información, así como mecanismos que permiten realizar operaciones sobre la misma.
- Existen multitud de sistemas de archivos que confieren distintas características al espacio de almacenamiento y repercuten en la seguridad de los datos, su rendimiento o su gestión.
- Ejemplos de algunos sistemas de archivos son ext4, NTFS, fat32...



Archivos y directorios

- Los **sistemas de archivos** emplean el archivo como la herramienta fundamental de abstracción lógica de la información.
- Los **archivos** son la unidad mínima de almacenamiento que contiene información.
- Se emplean para evitar que el usuario conozca la estructura interna y las propiedades características de los medios de almacenamiento, facilitando la gestión y organización por su parte.
- Otro elemento usado en los sistemas de archivos son los **directorios**. Estos son ficheros que actúan como contenedores lógicos de ficheros y directorios.

Objetivos de los sistemas de archivos

- Proporcionar acceso a la información de los ficheros.
- Crear, eliminar y modificar ficheros
- Acceder a los ficheros mediante diferentes protocolos de comunicación en red y otros ficheros.
- Facilitar el acceso multiusuario
- Facilitar el acceso a diferentes medios de almacenamiento
- Realizar copias de seguridad
- Utilizar herramientas de recuperación de información

Objetivos de los sistemas de archivos

- Priorizar la eficiencia y la seguridad de acceso a la información.
- Maximizar el rendimiento de las operaciones sobre los archivos.
- Permitir la monitorización y contabilidad sobre ficheros.
- Administrar el espacio de almacenamiento, gestionar la asignación del espacio libre y el espacio ocupado por los archivos.

Espacios de asignación (clúster)

- El espacio disponible y ocupado en un sistema de archivos se divide en unidades físicas denominadas espacios de asignación o clústers.
- Son las unidades físicas mínimas gestionadas por el sistema de archivos.
- El tamaño de los clúster se definen durante la instalación del sistema de archivos (formateo).
- Este espacio determina el tamaño mínimo que ocupará un archivo en el medio de almacenamiento.
- Idealmente se establecerá un tamaño de clúster equilibrado entre el promedio del tamaño de los archivos que vayan a alojarse en el sistema de archivos.

FAT (File Allocation Table)

- Es el sistema de archivos creado para MS-DOS
- Se suele emplear en dispositivos utilizados para intercambiar datos en computadoras ocn varios sistemas operativos.
- Las limitaciones de FAT32 son:
 - No permite particiones superiores a 8TB (32 GB en Microsoft Windows) y archivos de más de 4GB.
 - Bajo rendimiento
 - Inseguro: no permite encriptación, sus atributos y permisos son limitados y no permite journaling (sistemas de archivos transaccionales)

exFAT

- Es una evolución del sistema de archivos FAT32 que elimina sus principales limitaciones.
- Puede tratar archivos de hasta 16EB.
- Es ligero comparado a sistemas de archivos más avanzados como NTFS y APFS.
- Sigue resultando inseguro.
- Es ideal para medios de almacenamiento FLASH portables de gran capacidad.
- Es compatible con diversos sistemas operativos.

NTFS

- Es el sistema de archivos estándar de Microsoft Windows.
- Sus mejoras son considerables con respecto a FAT32, primando la seguridad y la confiabilidad.
- Emplea journaling, favoreciendo la recuperación ante errores inesperados.
- Permite el cifrado y compresión.
- Reduce significativamente la fragmentación y aumenta la velocidad de búsqueda comparado a FAT32.
- Puede gestionar volúmenes de 16EB y archivos de 16TB
- Emplea UNICODE para los nombres de archivos, que pueden ser de hasta 255 caracteres.

APFS

- Es el sistema de archivos empleado por Apple Inc. para sus medios de almacenamiento.
- Su predecesor era HFS+
- Sus características son similares a NTFS y ext4.
- Permite administrar archivos y volúmenes de hasta 8EB
- Permite encriptación y está optimizado para medios de almacenamiento FLASH

ext4 (Fourth extended file system)

- Es el sistema de archivos de Linux.
- Incluye journaling.
- Maneja archivos de hasta 16TB y volúmenes de hasta 1EB.
- Mejora a sus predecesores ext3 y ext2.
- No emplea extensiones como parte del nombre del archivo, lo cual es obligatorio en otros sistemas como NTFS.
- Una partición ext4 se divide en grupos de bloques.
- La estructura fundamental es el i-nodo que almacena metadatos del archivo al que representa

Estructura de los grupos de bloques ext4

- Superbloque: contiene la información relevante de los grupos de bloques.
- Descriptores de grupos: almacena información más importante del resto de grupos.
- Bitmap de bloques de datos: un mapa de bits donde se representa cada clúster, así como su estado (libre u ocupado)
- Bitmap de i-nodos: mapa de bits representando a cada i-nodo que además indica su estado (libre u ocupado)

Estructura de los grupos de bloques ext4

- Tabla de i-nodos: Tabla que contiene una entrada por cada i-nodo
- Bloques de datos: clústers con información, cada bloque de datos está asociado con un archivo

Estructura de un i-nodo

