



GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

Capítulo 3.

Demostración de sistemas de almacenamiento. (1ª Parte)

José Pablo Hernández

TEMARIO UD3.- Demostración de sistemas de almacenamiento

3.1. Tipos de dispositivos de almacenamiento más frecuentes

3.2. Características de los sistemas de archivo disponibles

3.3. Organización y estructura general de almacenamiento

3.4. Herramientas del sistema para gestión de dispositivos de almacenamiento

Tipos de dispositivo de almacenamiento más comunes

- Dispositivos electromagnéticos:
 - Discos duros
 - Diskettes
 - Cintas magnéticas
- Dispositivos ópticos:
 - CD
 - DVD
- Dispositivos de estado sólido:
 - Flash

Tipos de dispositivo de almacenamiento más comunes. Discos duros.



Un disco duro o disco rígido (en inglés Hard Disk Drive, HDD) es un dispositivo de almacenamiento de datos no volátil que emplea un sistema de grabación magnética para almacenar datos digitales.

Se compone de uno o más platos o discos rígidos, unidos por un mismo eje que gira a gran velocidad dentro de una caja metálica sellada.

Sobre cada plato, y en cada una de sus caras, se sitúa un cabezal de lectura/escritura que flota sobre una delgada lámina de aire generada por la rotación de los discos, que emplea un sistema de grabación magnética para almacenar datos digitales.

Se compone de uno o más platos o discos rígidos, unidos por un mismo eje que gira a gran velocidad dentro de una caja metálica sellada.

Sobre cada plato, y en cada una de sus caras, se sitúa un cabezal de lectura/escritura que flota sobre una delgada lámina de aire generada por la rotación de los discos.

GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

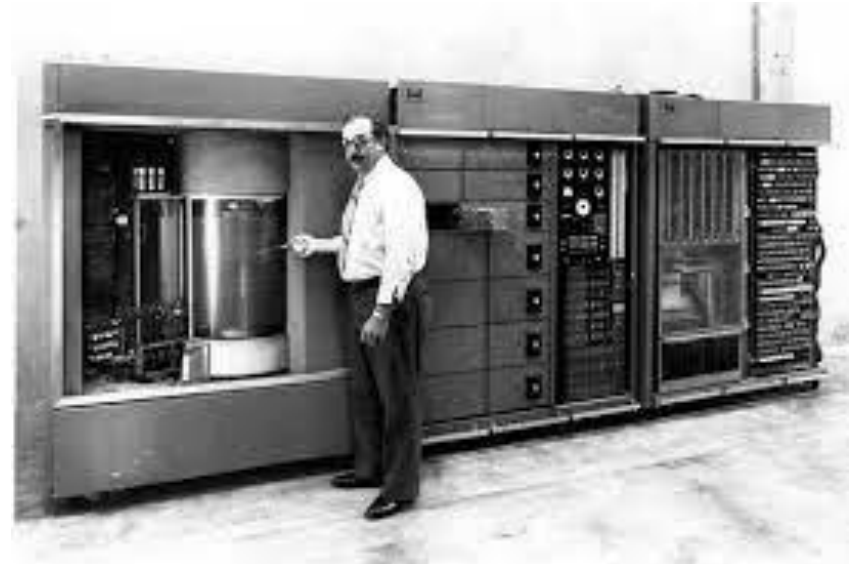
Tipos de dispositivo de almacenamiento más comunes. Discos duros.



La historia del disco duro se inicia en mayo de 1955 cuando IBM lanzó el primer disco duro llamado RAMAC I ("Acceso aleatorio con método de contabilidad y control").

Este disco duro era grande con tubos al vacío controlados electrónicamente ocupaba el espacio de dos neveras y pesaba como una tonelada.

Este disco duro podía almacenar 5 millones de caracteres en 50 pesados discos de aluminio cubiertos en ambos lados con óxido de hierro.



GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

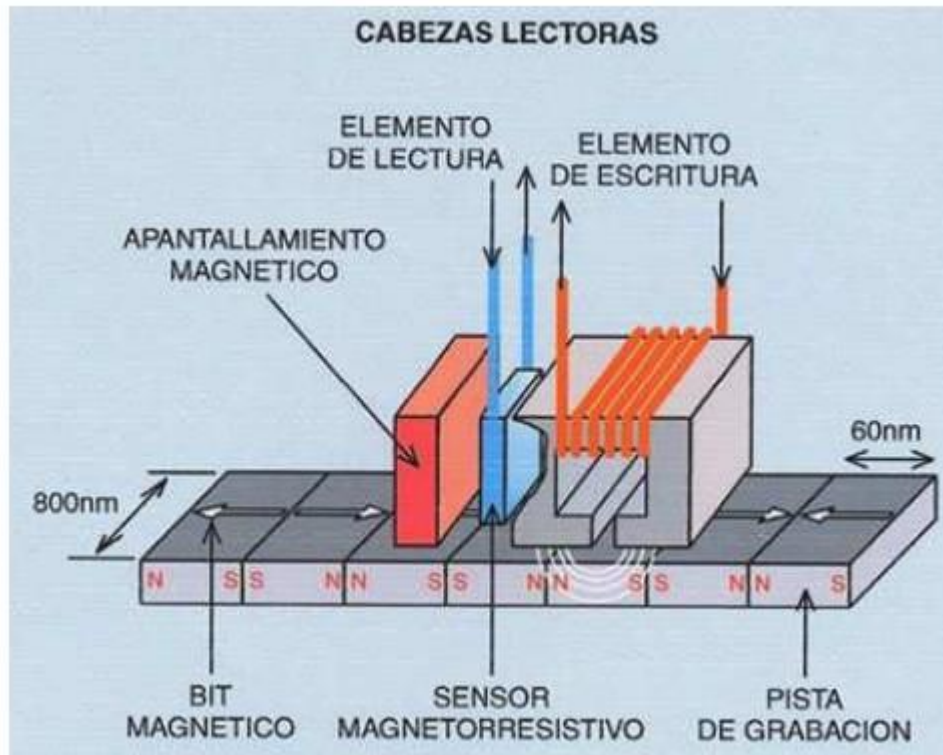
Tipos de dispositivo de almacenamiento más comunes. Discos duros.



El gran mérito de RAMAC I consistía en el que el tiempo requerido para el acceso era relativamente constante entre algunas posiciones de memoria, a diferencia de las cintas magnéticas, donde para encontrar una información dada, era necesario enrollar y desenrollar los carretes hasta encontrar el dato buscado, teniendo muy diferentes tiempos de acceso para cada posición.

GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

Tipos de dispositivo de almacenamiento más comunes. Discos duros.



La tecnología inicial aplicada a los discos duros era relativamente simple. Consistía en recubrir con material magnético un disco de metal que era formateado en pistas concéntricas, que luego eran divididas en sectores.

El cabezal magnético codificaba información al magnetizar diminutas secciones del disco duro, empleando un código binario de «ceros» y «unos». Los bits o dígitos binarios así grabados pueden permanecer intactos años.

Originalmente, cada bit tenía una disposición horizontal en la superficie magnética del disco, pero luego se descubrió cómo registrar la información de una manera más compacta.

Tipos de dispositivo de almacenamiento más comunes. Discos duros.



El mérito del francés **Albert Fert** y al alemán **Peter Grünberg** (ambos premio Nobel de Física por sus contribuciones en el campo del almacenamiento magnético) fue el descubrimiento del fenómeno conocido como magnetorresistencia gigante, que permitió construir cabezales de lectura y grabación más sensibles, y compactar más los bits en la superficie del disco duro.

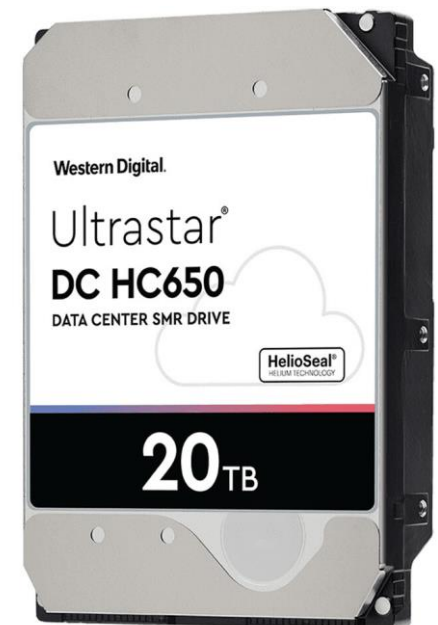
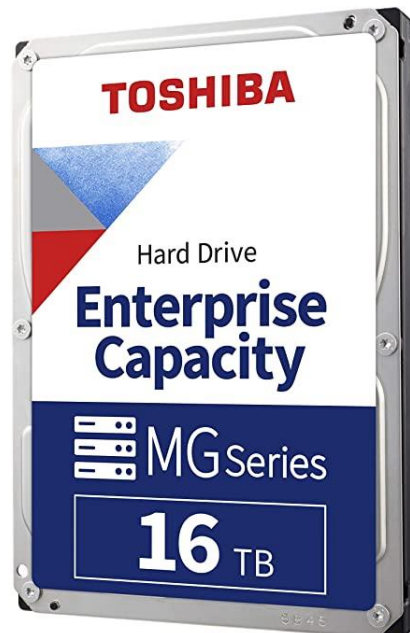
De estos descubrimientos, realizados en forma independiente por estos investigadores, se desprendió un crecimiento espectacular en la capacidad de almacenamiento en los discos duros, que se elevó un 60 % anual en la década de 1990.

GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

Tipos de dispositivo de almacenamiento más comunes. Discos duros.



En 1992, los discos duros de 3,5 pulgadas alojaban 250 MB, mientras que 10 años después habían superado 40 GB (40 000 MB). En la actualidad, ya contamos en el uso cotidiano con discos duros de más de 12 TB.

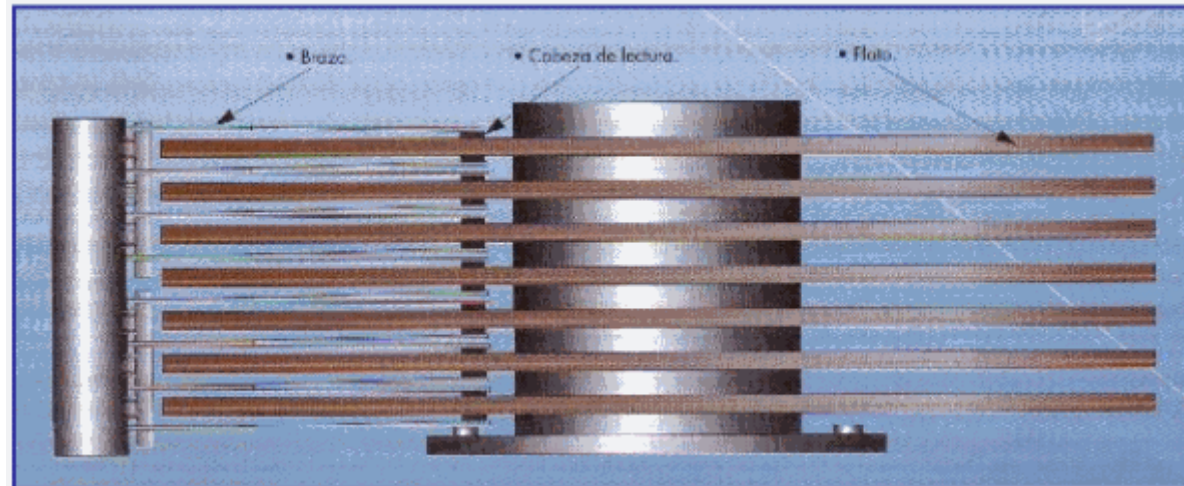


GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

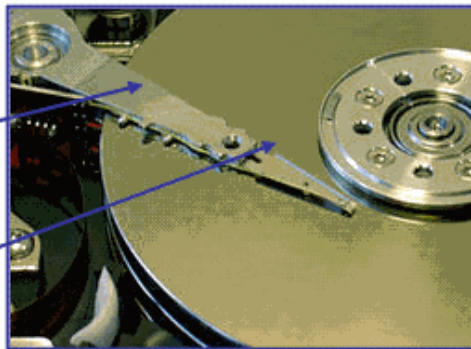
Tipos de dispositivo de almacenamiento más comunes. Discos duros.



El disco duro esta compuesto por varios discos o platos apilados en un eje común que gira a gran velocidad, encerrados en una carcasa impermeable al aire y al polvo.



Tipos de dispositivo de almacenamiento más comunes. Discos duros.



Partes físicas de un disco duro:

Platos:

También llamados discos. Estos discos están elaborados de aluminio o vidrio recubiertos en su superficie por un material ferromagnético apilados alrededor de un eje que gira gracias a un motor, a una velocidad muy rápida. El diámetro de los platos oscila entre los 5cm y 13 cm.

Cabezal de lectura/escritura:

Es la parte del disco duro que lee y escribe los datos del disco. La mayoría de los discos duros incluyen una cabeza de lectura/escritura a cada lado del plato o disco, pero hay algunos discos de altas prestaciones que tienen dos o mas cabezas sobre cada superficie de manera que cada cabeza atienda la mitad del disco reduciendo la distancia del desplazamiento radial.

GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

Tipos de dispositivo de almacenamiento más comunes. Discos duros.

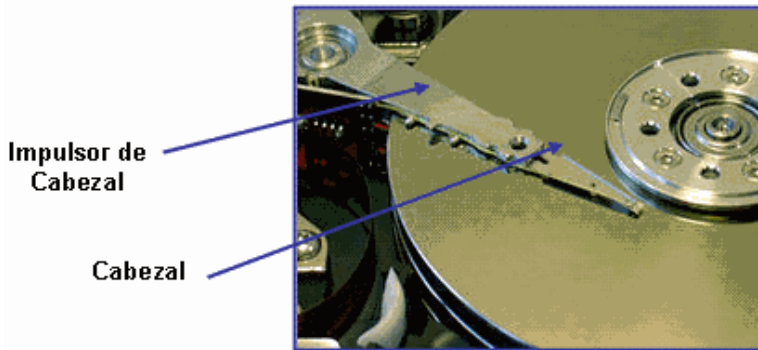
Partes físicas de un disco duro:

Impulsor de Cabezal:

Es un motor que mueve los cabezales sobre el disco hasta llegar a la pista adecuada, donde esperan que los sectores correspondientes giren bajo ellos para ejecutar de manera efectiva la lectura/escritura.

Controladora:

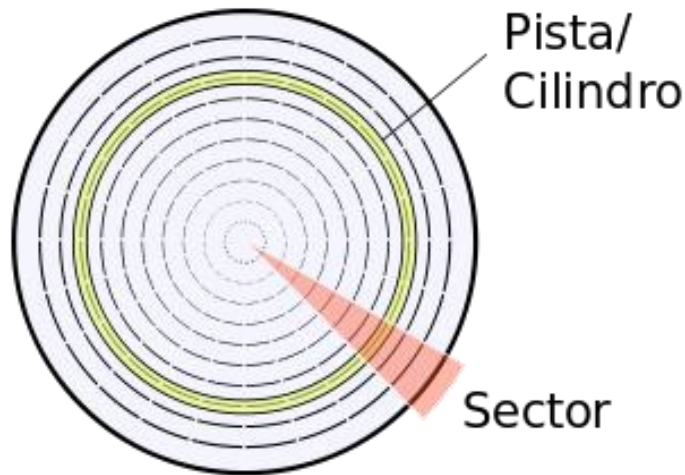
Encargada de controlar las partes mecánicas y comunicarse con el exterior.



GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

Tipos de dispositivo de almacenamiento más comunes. Discos duros.

Partes lógicas de un disco duro:



Cabeza: número de cabezales.



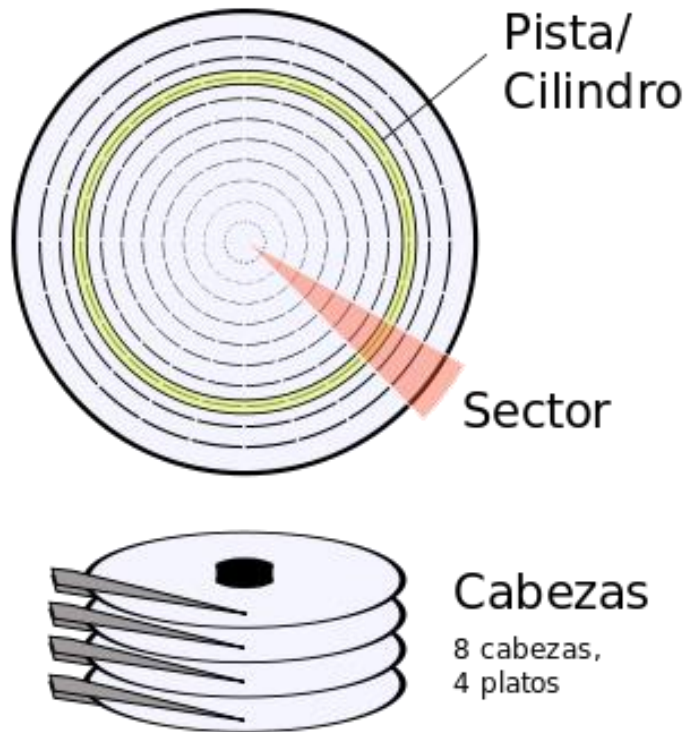
Pistas: una circunferencia dentro de una cara; la pista 0 está en el borde exterior.



Cilindro: conjunto de varias pistas; son todas las circunferencias que están alineadas verticalmente (una de cada cara).

GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

Tipos de dispositivo de almacenamiento más comunes. Discos duros.

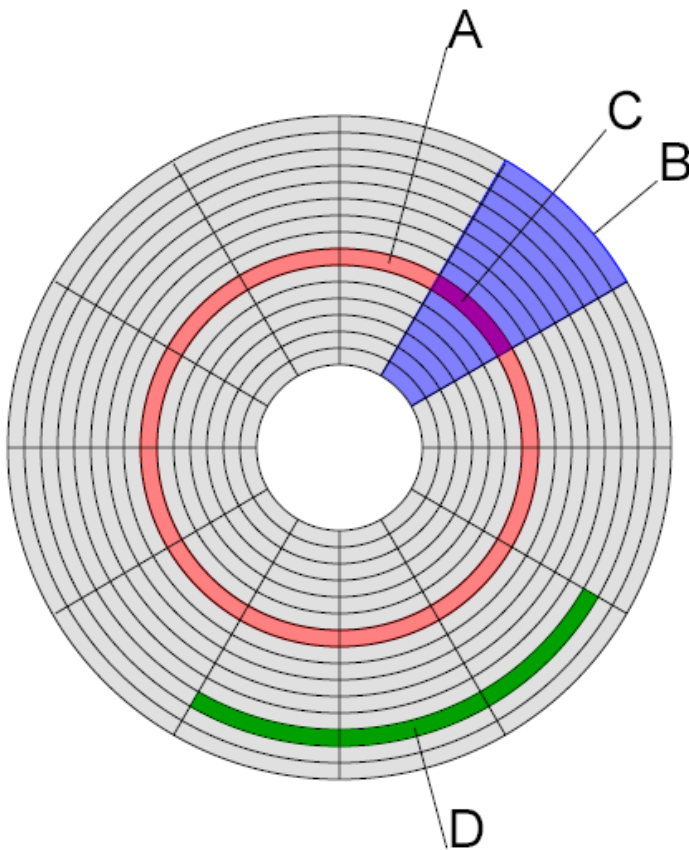


Partes lógicas de un disco duro:

Sector : cada una de las divisiones de una pista. El tamaño del sector no es fijo, siendo el estándar actual 512 bytes, aunque próximamente serán 4 KiB. Antiguamente el número de sectores por pista era fijo, lo cual desaprovechaba el espacio significativamente, ya que en las pistas exteriores pueden almacenarse más sectores que en las interiores. Así, apareció la tecnología ZBR (grabación de bits por zonas) que aumenta el número de sectores en las pistas exteriores, y utiliza más eficientemente el disco duro. Así las pistas se agrupan en zonas de pistas de igual cantidad de sectores. Cuanto más lejos del centro de cada plato se encuentra una zona, ésta contiene una mayor cantidad de sectores en sus pistas. Además mediante ZBR, cuando se leen sectores de cilindros más externos la tasa de transferencia de bits por segundo es mayor; por tener la misma velocidad angular que cilindros internos pero mayor cantidad de sectores.

GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

Tipos de dispositivo de almacenamiento más comunes. Discos duros.

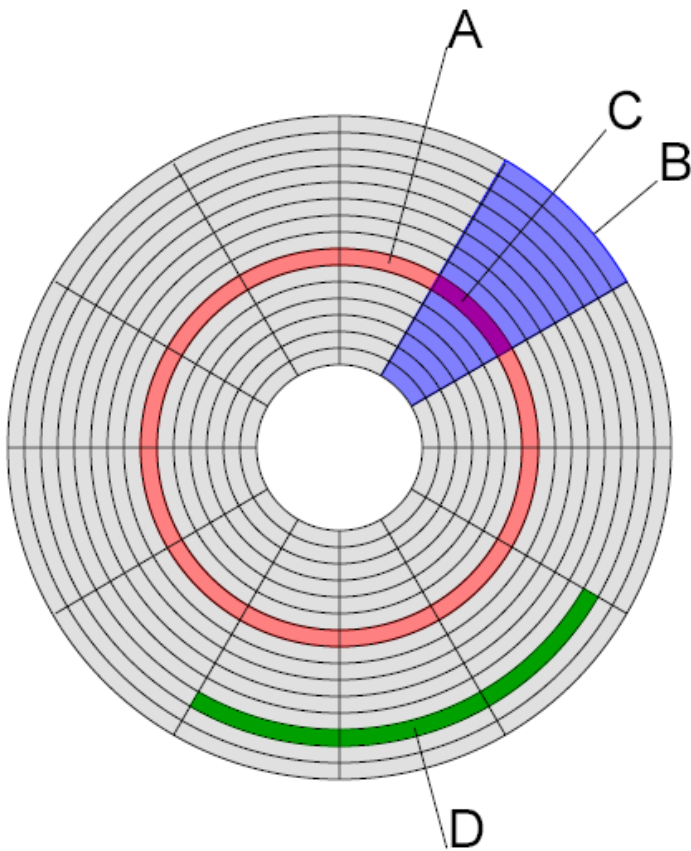


Partes lógicas de un disco duro:

El primer sistema de direccionamiento que se usó fue el **CHS** (cilindro-cabeza-sector), ya que con estos tres valores se puede situar un dato cualquiera del disco. Más adelante se creó otro sistema más sencillo: **LBA** (direccionamiento lógico de bloques), que consiste en dividir el disco entero en sectores y asignar a cada uno un único número. Éste es el que actualmente se usa.

GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

Tipos de dispositivo de almacenamiento más comunes. Discos duros.



Estructura lógica de un disco duro:

- El **Master Boot Record** (en el sector de arranque), que contiene la tabla de particiones.
- Las **particiones**, necesarias para poder colocar los sistemas de archivos.

GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

Tipos de dispositivo de almacenamiento más comunes. Discos duros.

Tipos de conexión de un disco duro:

IDE: Integrated Drive Electronics ("Dispositivo electrónico integrado") o ATA (Advanced Technology Attachment), controla los dispositivos de almacenamiento masivo de datos, como los discos duros y ATAPI (Advanced Technology Attachment Packet Interface). Hasta aproximadamente el 2004, el estándar principal por su versatilidad y asequibilidad. Son planos, anchos y alargados.



Tipos de dispositivo de almacenamiento más comunes. Discos duros.

Tipos de conexión de un disco duro:

SCSI: Son interfaces preparadas para discos duros de gran capacidad de almacenamiento y velocidad de rotación. Se presentan bajo tres especificaciones: SCSI Estándar (Standard SCSI), SCSI Rápido (Fast SCSI) y SCSI Ancho-Rápido (Fast-Wide SCSI). Su tiempo medio de acceso puede llegar a 7 milisegundos y su velocidad de transmisión secuencial de información puede alcanzar teóricamente los 5 Mbit/s en los discos SCSI Estándares, los 10 Mbit/s en los discos SCSI Rápidos y los 20 Mbit/s en los discos SCSI Anchos-Rápidos (SCSI-2). Un controlador SCSI puede manejar hasta 7 discos duros SCSI (o 7 periféricos SCSI) con conexión tipo margarita (daisy-chain). A diferencia de los discos IDE, pueden trabajar asincrónicamente con relación al microprocesador, lo que posibilita una mayor velocidad de transferencia.



Tipos de dispositivo de almacenamiento más comunes. Discos duros.

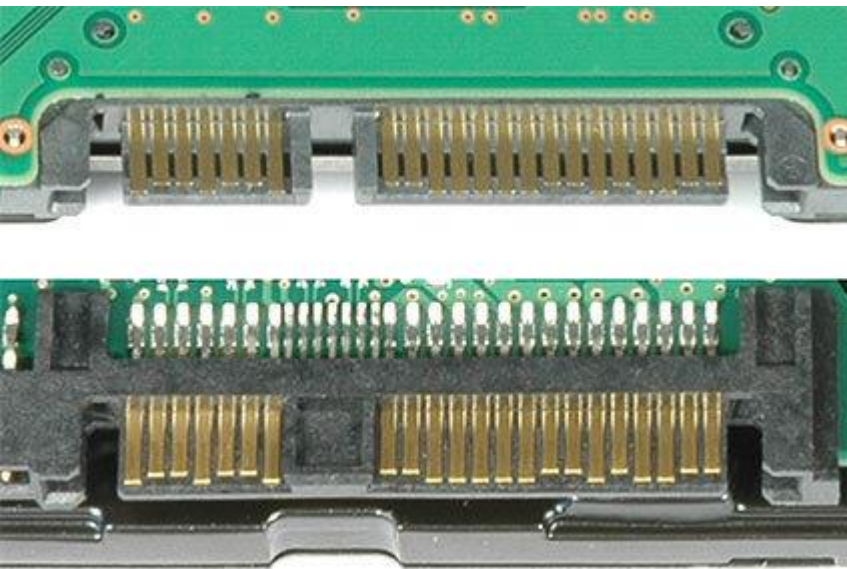
Tipos de conexión de un disco duro:

SATA (Serial ATA): El más novedoso de los estándares de conexión, utiliza un bus serie para la transmisión de datos. Notablemente más rápido y eficiente que IDE. Existen tres versiones, SATA 1 con velocidad de transferencia de hasta 150 MB/s (hoy día descatalogado), SATA 2 de hasta 300 MB/s, el más extendido en la actualidad; y por último SATA 3 de hasta 600 MB/s el cual se está empezando a hacer hueco en el mercado. Físicamente es mucho más pequeño y cómodo que los IDE, además de permitir conexión en caliente.



Tipos de dispositivo de almacenamiento más comunes. Discos duros.

Tipos de conexión de un disco duro:



SAS (Serial Attached SCSI): Interfaz de transferencia de datos en serie, sucesor del SCSI paralelo, aunque sigue utilizando comandos SCSI para interactuar con los dispositivos SAS. Aumenta la velocidad y permite la conexión y desconexión en caliente. Una de las principales características es que aumenta la velocidad de transferencia al aumentar el número de dispositivos conectados, es decir, puede gestionar una tasa de transferencia constante para cada dispositivo conectado, además de terminar con la limitación de 16 dispositivos existente en SCSI, es por ello que se vaticina que la tecnología SAS irá reemplazando a su predecesora SCSI. Además, el conector es el mismo que en la interfaz SATA y permite utilizar estos discos duros, para aplicaciones con menos necesidad de velocidad, ahorrando costes. Por lo tanto, las unidades SATA pueden ser utilizadas por controladoras SAS pero no a la inversa, una controladora SATA no reconoce discos SAS.

GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

Tipos de dispositivo de almacenamiento más comunes. Discos duros.

Tipos de conexión de un disco duro:

M.2: Es una especificación para la ampliación con tarjetas de expansión interna de ordenadores y sus conectores asociados. Sustituye al estándar mSATA, que usa la ranura física PCI Express Mini Card y sus conexiones. Soporta interfaz SATA, NVMe, PCIe, USB 3.0, etc.



NVMe (Non-volatile memory express): Es un nuevo protocolo de transporte y acceso al almacenamiento para unidades flash y de estado sólido (SSD) de última generación que ofrece el rendimiento más alto y los tiempos de respuesta más breves para todos los tipos de cargas.

El protocolo NVMe accede al almacenamiento flash a través del bus PCI Express (PCIe), que admite decenas de miles de colas de comando paralelas y, por lo tanto, adquiere una velocidad mucho mayor que la de los discos duros y las arquitecturas all-flash tradicionales, que están limitadas a una sola cola de comandos.

GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

Tipos de dispositivo de almacenamiento más comunes. Discos duros.

Factor de forma:

8 pulgadas.

5,25 pulgadas (5¼).

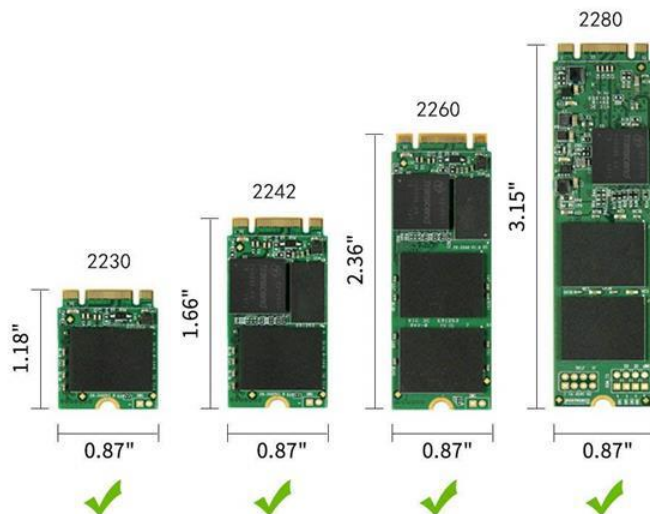
3,5 pulgadas.

2,5 pulgadas.

1,8 pulgadas.

1 pulgadas.

0,85 pulgadas.



Support m.2 sata-based b key ssd:

22*30mm size 22*42mm size

22*60mm size 22*80mm size



Tipos de dispositivo de almacenamiento más comunes. Discos duros.

Características de un disco duro:

Tiempo medio de acceso: Tiempo medio que tarda la aguja en situarse en la pista y el sector deseado; es la suma del Tiempo medio de búsqueda (situarse en la pista), Tiempo de lectura/escritura y la Latencia media (situarse en el sector).

Tiempo medio de búsqueda: Tiempo medio que tarda la aguja en situarse en la pista deseada; es la mitad del tiempo empleado por la aguja en ir desde la pista más periférica hasta la más central del disco.

Tiempo de lectura/escritura: Tiempo medio que tarda el disco en leer o escribir nueva información. Depende de la cantidad de información que se quiere leer o escribir, el tamaño de bloque, el número de cabezales, el tiempo por vuelta y la cantidad de sectores por pista.

Tipos de dispositivo de almacenamiento más comunes. Discos duros.

Características de un disco duro:

Latencia media: Tiempo medio que tarda la aguja en situarse en el sector deseado; es la mitad del tiempo empleado en una rotación completa del disco.

Velocidad de rotación: Revoluciones por minuto de los platos. A mayor velocidad de rotación, menor latencia media.

Tasa de transferencia: Velocidad a la que puede transferir la información a la computadora una vez la aguja está situada en la pista y sector correctos. Puede ser velocidad sostenida o de pico.

GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

Tipos de dispositivo de almacenamiento más comunes. Diskettes.



Un **disquete** o disco flexible (en inglés floppy disk o diskette) es un medio de almacenamiento o soporte de almacenamiento de datos formado por una pieza circular de material magnético, fina y flexible (de ahí su denominación) encerrada en una cubierta de plástico, cuadrada o rectangular.

GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

Tipos de dispositivo de almacenamiento más comunes. Diskettes.



Origen del **disquete**.

En 1967, IBM encomendó a su centro de desarrollo de almacenamiento de San José California una nueva tarea: desarrollar un sistema sencillo y barato para cargar microcódigo en los System/370 de sus ordenadores centrales.



GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

Tipos de dispositivo de almacenamiento más comunes. Diskettes.



El **disquete** en la actualidad.

Actualmente en desuso.

Los PC's siguen soportando la conexión y arranque desde una disquetera sin necesidad de ningún tipo de driver.

GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

Tipos de dispositivo de almacenamiento más comunes. Cintas.



La cinta magnética es un tipo de medio o soporte de almacenamiento de datos que se graba en pistas sobre una banda plástica con un material magnetizado, generalmente óxido de hierro o algún cromato. El tipo de información que se puede almacenar en las cintas magnéticas es variado, como vídeo, audio y datos..

Los dispositivos informáticos de almacenamiento masivo de datos de cinta magnética son utilizados principalmente para respaldo de archivos y para el proceso de información de tipo secuencial, como en la elaboración de nóminas de las grandes organizaciones públicas y privadas.

GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

Tipos de dispositivo de almacenamiento más comunes. Cintas.

En 1949 Edvac fue la primera computadora que empleó la cinta magnética como medio de almacenamiento de datos, fue de las primeras computadoras que procesaba con sistema binario en lugar de decimal y un lector grabador de cinta magnética.



Tipos de dispositivo de almacenamiento más comunes. CD.



El **disco compacto** (conocido popularmente como **CD** por las siglas en inglés de **Compact Disc**) es un soporte digital óptico utilizado para almacenar cualquier tipo de información (audio, imágenes, vídeo, documentos y otros datos).

Los CD estándar tienen un diámetro de 12 centímetros y pueden almacenar hasta 80 minutos de audio (o 700 MB de datos). Los MiniCD tienen 8 cm y son usados para la distribución de sencillos y de controladores guardando hasta 24 minutos de audio o 214 MB de datos.

GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

Tipos de dispositivo de almacenamiento más comunes. CD.



El sistema óptico fue desarrollado por **Philips** mientras que la lectura y codificación digital corrió a cargo de **Sony**, fue presentado en junio de 1980 a la industria, y se adhirieron al nuevo producto 40 compañías de todo el mundo mediante la obtención de las licencias correspondientes para la producción de reproductores y discos.

Fue en octubre de 1982 cuando, Sony y Philips comenzaron a comercializar el CD.

En el año 1984 salieron al mundo de la informática, permitiendo almacenar hasta 650 MB.

Tipos de dispositivo de almacenamiento más comunes. CD.



El reproductor de CD, es el dispositivo óptico capaz de reproducir los CD de audio, de video, de datos, etc. utilizando un láser que le permite leer la información contenida en dichos discos.

El lector de discos compactos está compuesto de:

Un **cabezal**, en el que hay un emisor de rayos láser, que dispara un haz de luz hacia la superficie del disco, y que tiene también un fotorreceptor (foto-diodo) que recibe el haz de luz que rebota en la superficie del disco. El láser suele ser un diodo AlGaAs con una longitud de onda en el aire de 780 nm. (Cercano a los infrarrojos, nuestro rango de visión llega hasta aproximadamente 700 nm.).

Tipos de dispositivo de almacenamiento más comunes. CD.



El reproductor de CD, es el dispositivo óptico capaz de reproducir los CD de audio, de video, de datos, etc. utilizando un láser que le permite leer la información contenida en dichos discos.

El lector de discos compactos está compuesto de:

Un **motor** que hace girar el disco compacto, y otro que mueve el cabezal radialmente. El motor se encarga del CLV (Constant Linear Velocity), que es el sistema que ajusta la velocidad del motor de manera que su velocidad lineal sea siempre constante. Así, cuando el cabezal de lectura está cerca del borde el motor gira más despacio que cuando está cerca del centro. Este hecho dificulta mucho la construcción del lector pero asegura que la tasa de entrada de datos al sistema sea constante. La velocidad de rotación en este caso es controlada por un microcontrolador que actúa según la posición del cabezal de lectura para permitir un acceso aleatorio a los datos. Los CD-ROM, además permiten mantener la velocidad angular constante, el CAV (Constant Angular Velocity). Esto es importante tenerlo en cuenta cuando se habla de velocidades de lectura de los CD-ROM.

Tipos de dispositivo de almacenamiento más comunes. CD.



El reproductor de CD, es el dispositivo óptico capaz de reproducir los CD de audio, de video, de datos, etc. utilizando un láser que le permite leer la información contenida en dichos discos.

El lector de discos compactos está compuesto de:

Otros servosistemas, como el que se encarga de guiar el láser a través de la espiral, el que asegura la distancia precisa entre el disco y el cabezal, para que el láser llegue perfectamente al disco, o el que corrige los errores, etcétera.

Tipos de dispositivo de almacenamiento más comunes. CD.

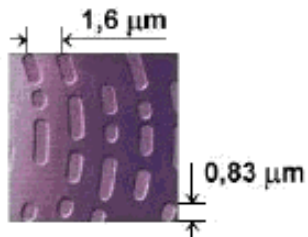
Grabado por acción de láser.

La grabadora crea unos pits y unos lands cambiando la reflectividad de la superficie del CD.

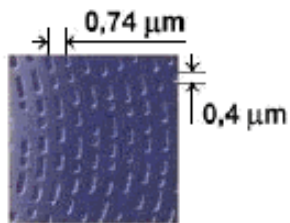
Los pits son zonas donde el láser quema la superficie con mayor potencia, creando ahí una zona de baja reflectividad.

Los lands, son justamente lo contrario, son zonas que mantienen su alta reflectividad inicial, justamente porque la potencia del láser se reduce.

Según el lector detecte una secuencia de pits o lands, tendremos unos datos u otros. Para formar un pit es necesario quemar la superficie a unos 250°C . En ese momento, el policarbonato que tiene la superficie se expande hasta cubrir el espacio que quede libre, siendo suficientes entre 4 y 11 mW para quemar esta superficie, claro que el área quemada en cada pit es pequeñísima.



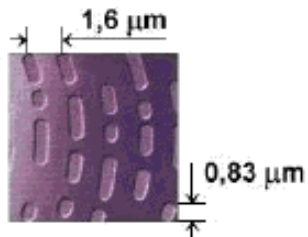
CD-ROM



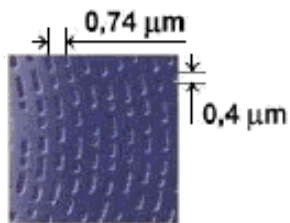
DVD

Tipos de dispositivo de almacenamiento más comunes. CD.

Grabado por acción de láser.



CD-ROM



DVD

Esto es posible ya que es una superficie algo "especial". Está formada en esencia por plata, telurio, indio y antimonio. Inicialmente (el disco está sin nada, completamente vacío de datos...) esta superficie tiene una estructura policristalina o de alta reflectividad. Si el software le "dice" a la grabadora que debe simular un pit, entonces lo que hará será aumentar con el láser la temperatura de la superficie hasta los 600 o 700 °C, con lo que la superficie pasa a tener ahora una estructura no cristalina o de baja reflectividad. Cuando debe aparecer un land, entonces se baja la potencia del láser para dejar intacta la estructura policristalina.

Para borrar el disco se quema la superficie a unos 200 °C durante un tiempo prolongado (de 20 a 40 minutos) haciendo retornar todo a su estado cristalino inicial. En teoría deberíamos poder borrar la superficie unas 1000 veces, más o menos, aunque con el uso lo más probable es que se estropee el CD y haya que tirarlo antes de poder usarlo tantas veces.

Tipos de dispositivo de almacenamiento más comunes. Flash.

La **memoria flash** —derivada de la memoria EEPROM— permite la lectura y escritura de múltiples posiciones de memoria en la misma operación.

Gracias a ello, la tecnología flash, siempre mediante impulsos eléctricos, permite velocidades de funcionamiento muy superiores frente a la tecnología EEPROM primigenia, que sólo permitía actuar sobre una única celda de memoria en cada operación de programación. Se trata de la tecnología empleada en los dispositivos denominados pendrive.



Tipos de dispositivo de almacenamiento más comunes. Flash.

Fue **Fujio Masuoka** en 1984, quien inventó este tipo de memoria como evolución de las EEPROM existentes por aquel entonces.

Intel intentó atribuirse la creación de esta sin éxito, aunque si comercializó la primera memoria flash de uso común.

Económicamente hablando, el precio en el mercado cumple la ley de moore. En el año 2011, el coste por MB en los discos duros son muy inferiores a los que ofrece la memoria flash y, además los discos duros tienen una capacidad muy superior a la de las memorias flash.



GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

Tipos de dispositivo de almacenamiento más comunes. Flash.

Existen dos tipos de memorias Flash:

- NAND
- NOR



Tipos de dispositivo de almacenamiento más comunes. Flash.

Comparación entre tipos de memorias Flash:

- La densidad de almacenamiento de los chips es actualmente bastante mayor en las memorias NAND.
- El coste de NOR es mucho mayor.
- El acceso NOR es aleatorio para lectura y orientado a bloques para su modificación.
- En la escritura de NOR podemos llegar a modificar un solo bit. Esto destaca con la limitada reprogramación de las NAND que deben modificar bloques o palabras completas.



Tipos de dispositivo de almacenamiento más comunes. Flash.

Comparación entre tipos de memorias Flash:

- La velocidad de lectura es muy superior en NOR (50-100 ns) frente a NAND (10 μ s de la búsqueda de la página + 50 ns por byte).
- La velocidad de escritura para NOR es de 5 μ s por byte frente a 200 μ s por página en NAND.
- La velocidad de borrado para NOR es de 1 ms por bloque de 64 KB frente a los 2 ms por bloque de 16 KB en NAND.
- La fiabilidad de los dispositivos basados en NOR es realmente muy alta, es relativamente inmune a la corrupción de datos y tampoco tiene bloques erróneos frente a la escasa fiabilidad de los sistemas NAND que requieren corrección de datos y existe la posibilidad de que queden bloques marcados como erróneos e inservibles.



GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

Tipos de dispositivo de almacenamiento más comunes. Flash.

Comparación entre tipos de memorias Flash:

En resumen, los sistemas basados en NAND son más baratos y rápidos pero carecen de una fiabilidad que los haga eficientes, lo que demuestra la necesidad imperiosa de un buen sistema de ficheros.

Dependiendo de qué sea lo que se busque, merecerá la pena decantarse por uno u otro tipo.



GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

Tipos de dispositivo de almacenamiento más comunes. Flash.

En la actualidad TDK está fabricando discos duros con memorias flash NAND de 32 Gb con un tamaño similar al de un disco duro de 2,5 pulgadas, similares a los discos duros de los portátiles con una velocidad de 33,3 Mb/s.

El problema de este disco duro es que, al contrario de los discos duros convencionales, tiene un número limitado de accesos. Samsung también ha desarrollado memorias NAND de hasta 32 Gb.



GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

Tipos de dispositivo de almacenamiento más comunes. Flash.

Apple presentó el 20 de octubre del 2010 una nueva versión de la computadora portátil MacBook Air en el evento denominado 'De vuelta al Mac' (Back to the Mac), en su sede general de Cupertino, en California (Estados Unidos).

Una de las características más resaltantes de este nuevo equipo es que no tiene disco duro, sino una memoria flash, lo que la hace una máquina más rápida y ligera.



GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

Tipos de dispositivo de almacenamiento más comunes. Flash.

La expansión de la memoria flash es prácticamente infinita.

El 7 de enero de 2013, Kingston lanzó una memoria flash (DataTraveler HyperX Predator 3.0) con una capacidad máxima de 1 TB.

Actualmente Kingston comercializa discos SSD SATA con hasta 7,68TB y NVMe PCIe 4.0 con hasta 4096GB.



Formato de dispositivo.

Antes de poder usar un disco para guardar información, éste deberá ser formateado.

El **formato o formateo de disco** (del latín forma), es un conjunto de operaciones informáticas, independientes entre sí, físicas o lógicas, que permiten restablecer un disco duro, una partición del mismo o cualquier otro dispositivo de almacenamiento de datos a su estado original, u óptimo para ser reutilizado o reescrito con nueva información.

Esta operación puede borrar, aunque no de forma definitiva, los datos contenidos en él.

En algunos casos esta utilidad puede ir acompañada de un Particionado de disco.

De forma habitual, los usuarios hacen referencia al formato de disco para referirse al Formato de Alto Nivel.

Formato de dispositivo.

Habitualmente, un formateo completo hace las siguientes cosas:

- Borra toda la información anterior (incluyendo obviamente virus porque son software).
- Establece un sistema para grabar disponiendo qué y dónde se ubicará en el disco.
- Verifica el disco sobre posibles errores físicos o magnéticos que pueda tener lugar en el ordenador.

Formato de dispositivo.

Tipos de particiones

Partición primaria:

Son las únicas particiones desde las que se puede arrancar algunos sistemas operativos.

Puede haber, como mucho, cuatro en un mismo disco duro, ya que la tabla de particiones tiene espacio sólo para cuatro entradas.

Aquella partición desde la que se intentará arrancar inicialmente se denomina partición activa.

Formato de dispositivo.

Tipos de particiones

Partición extendida:

Son simplemente un contenedor de las particiones lógicas.

No contienen directamente datos y no pueden ser formateadas.

Sólo puede haber una partición extendida por disco.

La partición extendida ocupa un lugar en la tabla de particiones y por lo tanto, si hay partición extendida sólo podrá haber tres particiones primarias.

Formato de dispositivo.

Tipos de particiones

Partición lógica:

Son divisiones de particiones extendidas.

Puede haber un número ilimitado de particiones lógicas porque cada una tiene un puntero al comienzo de la siguiente y de este modo, se evita el límite de cuatro particiones de la tabla de particiones.

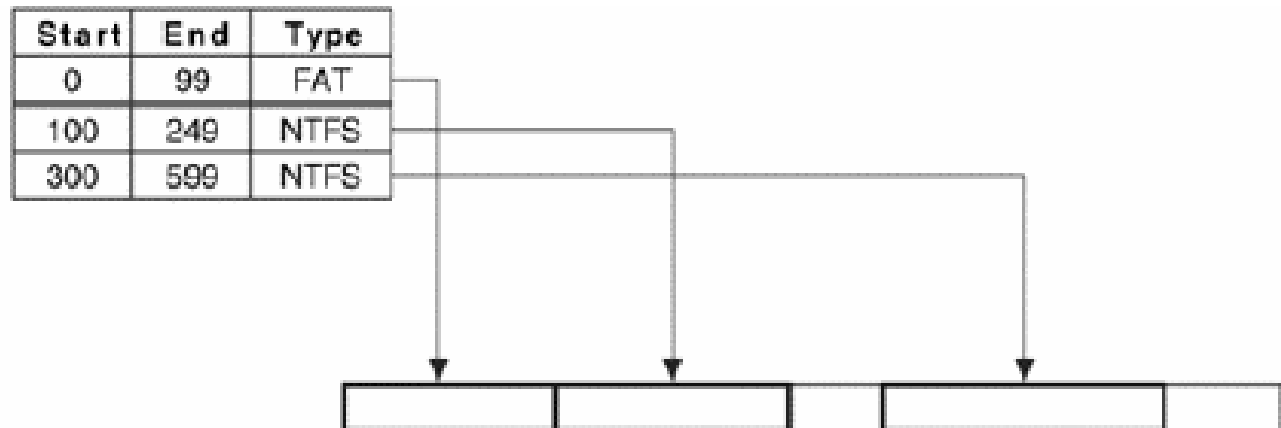
Cada partición lógica puede tener un sistema de archivos diferente.

GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

Formato de dispositivo.

Tipos de particiones

- **Dirección CHS inicial.**
- **Dirección CHS final.**
- **Dirección LBA inicial.**
- **Número de sectores en la partición.**
- **Tipo de partición**
- **Flags**



Sistema de archivos.

El concepto de archivo se define como una colección de información relacionada que se graba en almacenamiento secundario y a la cual se le asigna un nombre.

Los sistemas de archivos o ficheros (en inglés: filesystem), estructuran la información guardada en una unidad de almacenamiento (normalmente un disco duro de un ordenador), que luego será manejada utilizando un gestor de archivos.

La mayoría de los sistemas operativos manejan su propio sistema de archivos.

Sistema de archivos.

Lo habitual es utilizar dispositivos de almacenamiento de datos que permiten el acceso a los datos como una cadena de bloques de un mismo tamaño, a veces llamados sectores, usualmente de 512 bytes de longitud.

El software del sistema de archivos es responsable de la organización de estos sectores en archivos y directorios y mantiene un registro de qué sectores pertenecen a qué archivos y cuáles no han sido utilizados.

Sistema de archivos.

Los directorios sirven para organizar y proporcionar información acerca de la estructuración de los archivos en los sistemas de archivos.

La estructura de directorios suele ser jerárquica, ramificada o "en árbol", aunque en algún caso podría ser plana.

En algunos sistemas de archivos los nombres de archivos son estructurados, con sintaxis especiales para extensiones de archivos y números de versión.

En otros, los nombres de archivos son simplemente cadenas de texto y los metadatos de cada archivo son alojados separadamente.

Sistema de archivos.



En los sistemas de archivos jerárquicos, usualmente, se declara la ubicación precisa de un archivo con una cadena de texto llamada "ruta" —o path en inglés—.

La nomenclatura para rutas varía ligeramente de sistema en sistema, pero mantienen por lo general una misma estructura.

Una ruta viene dada por una sucesión de nombres de directorios y subdirectorios, ordenados jerárquicamente de izquierda a derecha y separados por algún carácter especial que suele ser una diagonal ('/') o diagonal invertida ('\') y puede terminar en el nombre de un archivo presente en la última rama de directorios especificada.

/home/usuario/documentos/practica.pdf

C:\users\usuario\mis documentos\practica.pdf

GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

Sistema de archivos.



El sistema de archivos no es más que el encargado de organizar la información dentro de los dispositivos de almacenamiento de manera que el sistema operativo pueda entender esa organización.

En un planteamiento en un nivel un poco más físico, un sistema de archivos es una forma de organizar los archivos dentro de una partición.

Ya hemos visto el concepto de partición anteriormente.

El sistema de archivos es por tanto un intermediario entre el tratamiento lógico de los archivos, que es el que permite que los usuarios puedan utilizarlos, y el tratamiento físico que es el que se encarga de organizarlos en disco.

Sistema de archivos.



Las principales funciones que tiene que llevar a cabo el sistema de archivos son:

- Mantener los archivos y directorios.
- Llevar un seguimiento del espacio de la partición asignado a ficheros y el espacio no asignado o libre.
- Garantizar si es posible que la información de los archivos es válida.
- Ofrecer soporte de E/S para los distintos dispositivos de almacenamiento.
- Hacer un seguimiento de dónde está físicamente situado cada fichero.
- Optimizar el rendimiento de la gestión de ficheros y directorios.
- Ofrecer un conjunto de rutinas estándar de interfaz de E/S.

Sistema de archivos.



Recordemos también algunas de las operaciones que tiene que permitir un sistema de archivos para su uso por parte del usuario o administrador del sistema:

- Crear, borrar y modificar los archivos.
- Acceso a archivos de otros usuarios.
- Controlar qué accesos están permitidos para los distintos archivos.
- Mover datos de un archivo a otro.

GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

Sistema de archivos.



Bloques de disco.

Teniendo en cuenta la estructura interna que tienen los discos tenemos que plantearnos como almacenaremos los archivos en el disco.

Podríamos hacerlo a nivel de byte o a nivel de bloque.

Un bloque no es más que un trozo de un archivo.

Esta es la técnica más utilizada.

Consiste en dividir el archivo en grupos de bytes de tamaño fijo.

Los sistemas de ficheros trabajan con unidades de asignación.

Ésta es la unidad mínima de información que leen o escriben de disco.

GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

Sistema de archivos.



Bloques de disco.

Utilizando la estrategia de dividir el archivo en bloques de tamaño fijo tenemos que plantearnos de qué tamaño tienen que ser los bloques.

¿Cuál será la unidad de asignación más óptima?

Si tenemos una unidad de asignación muy grande todos los archivos ocuparán el espacio de esa unidad, aunque se trate de archivos de tamaño pequeño.

Esto supone un gran desperdicio de disco.

Si por el contrario, la unidad de asignación es pequeña, los archivos pueden llegar a ocupar un gran número de bloques, lo que implicará que su lectura de disco también será más lenta, puesto que habrá que hacer varias lecturas.

Los tamaños de bloque escogidos normalmente son 512, 1K o 2K bytes.

GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

Sistema de archivos.

Estrategias de asignación.

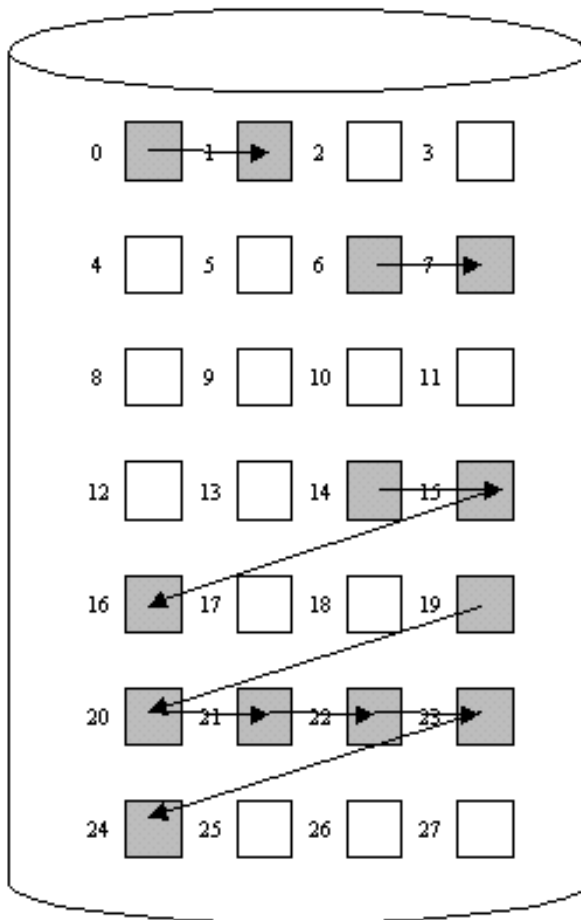
Asignación contigua :

Todo el archivo se almacena en bloques contiguos de disco.

Las principales ventajas que supone este tipo de asignación de espacio de disco es la facilidad para realizar búsquedas de un archivo.

También es muy ventajoso si se quieren acceder secuencial o directamente los datos de un archivo, dado que toda su información está contigua.

Las principales desventajas son la fragmentación externa que podemos llegar a tener en el disco, así como los problemas que tenemos en caso de querer ampliar el contenido de un archivo y los problemas al expandir un fichero.



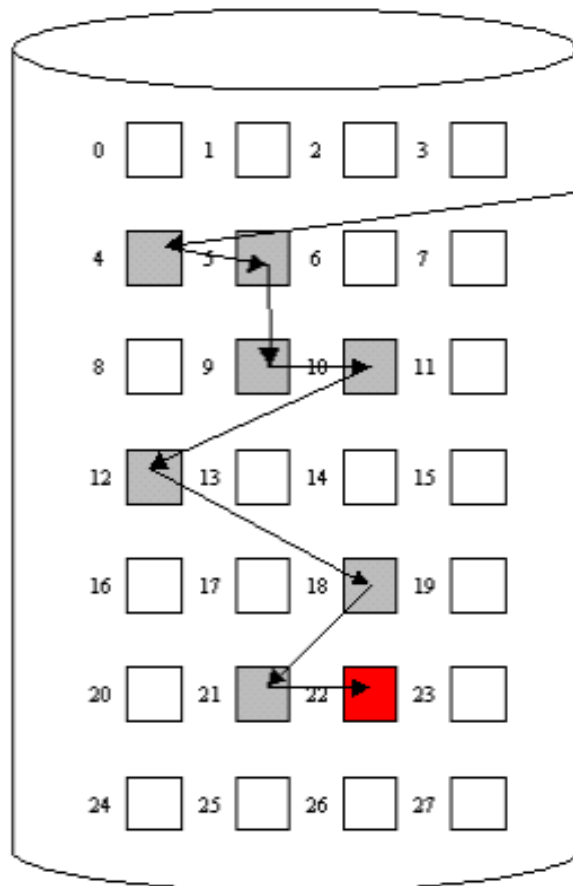
GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

Sistema de archivos.

Estrategias de asignación.

Asignación enlazada :

DIRECTORIO		
IDENTIFICADOR	INICIO	LONGITUD
VENTAS.DBF	4	22



La asignación enlazada es una técnica que establece un enlace entre los diferentes bloques que ocupa un archivo en disco.

Las dos principales ventajas de este tipo de asignación es que permiten una fácil ampliación de un archivo, ya que los bloques no tienen que ser contiguos, y eliminan la fragmentación externa por el mismo hecho.

Los principales inconvenientes que presenta este modo de asignación son dos. En primer lugar, los accesos son más costosos, tanto el directo como el secuencial. Esto se debe a que los bloques no son contiguos. En segundo lugar, se desaprovecha espacio de bloques de datos puesto que cada bloque necesita un puntero hacia el siguiente bloque del archivo.

Sistema de archivos.

Estrategias de asignación.

Asignación indexada:

La asignación indexada es en parte una combinación de las dos anteriores.

La idea de este tipo de asignación es utilizar un conjunto de bloques como bloques de información de la estructura de un archivo.

Estos bloques de información contienen la secuencia de bloques que ocupa el archivo.

Un tamaño de bloque grande podría hacernos perder mucho espacio si los archivos que tenemos ocupan un número pequeño de bloques.

GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

Sistema de archivos.

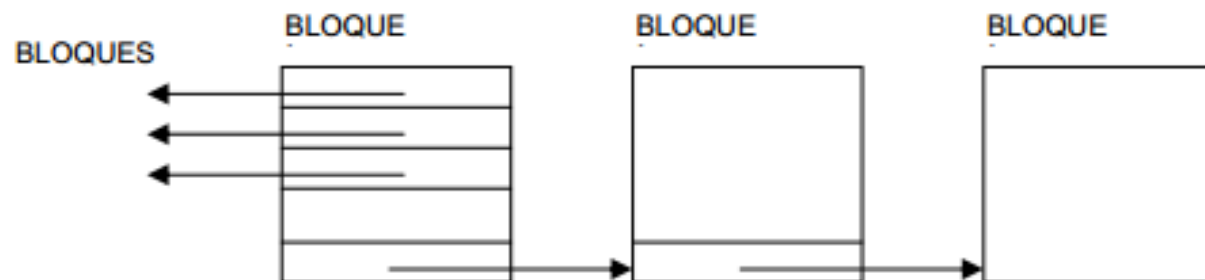
Estrategias de asignación.

Asignación indexada con estructura enlazada :

La idea de esta técnica es enlazar diferentes bloques índice para poder mantener todas las referencias a los bloques de un archivo en caso de que este sea muy grande.

Como parece obvio si el archivo es pequeño no tendremos que hacer este enlace.

Simplemente en el único bloque índice marcaremos que no existe ningún bloque índice más.



GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

Sistema de archivos.

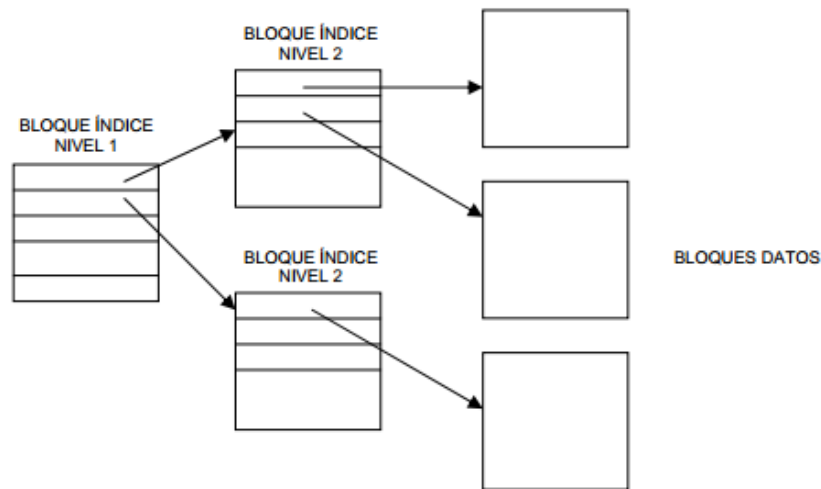
Estrategias de asignación.

Asignación indexada con estructura multinivel:

Esta técnica pretende utilizar un primer bloque índice como referenciador de bloques índice de segundo nivel.

Los bloques de este segundo nivel contendrán las referencias a los bloques de datos del archivo en disco.

Aunque se está hablando únicamente de dos niveles, la estructura multinivel permite tener más de dos.



Sistema de archivos.

FAT 12/16/32.

El sistema de archivos FAT es uno de los sistemas más simples que se implementan por los sistemas operativos.

Esta sencillez viene dada por el reducido número de estructuras que lo conforman.

FAT nació como una solución a la gestión de archivos y directorios para los sistemas DOS.

Posteriormente su uso fue extendido a los sistemas operativos Windows en sus diferentes versiones.

Utilizan formato de nombres de 8+3 caracteres.

Sistema de archivos.

FAT 12/16/32.

El nombre de FAT viene dado porque su principal estructura es precisamente una tabla de asignación de archivos (FAT, File Allocation Table). Dependiendo del tamaño de las entradas de esta tabla distinguiremos tres variantes de este sistema.

Si las entradas son de 12 bits nos estaremos refiriendo a FAT12. Si las entradas son de 16 bits hablaremos de FAT16.

Finalmente, si las entradas son de 32 bits (realmente se utilizan 28) nos dirigiremos a FAT32.

Ésta es la principal diferencia entre las tres versiones de FAT. Aunque no es la única.

FAT32 incorpora por ejemplo mecanismos que facilitan la gestión de los archivos, además de permitir trabajar con discos de una capacidad superior a los que permiten los otros dos sistemas.

Sistema de archivos.

FAT 12/16/32.

El uso de las dos primeras variantes de FAT, dada la limitada capacidad para datos que ofrecen, se ha extendido para dispositivos que requieren poca capacidad de almacenamiento, como podrían ser las tarjetas de memoria que incorporan las cámaras digitales.

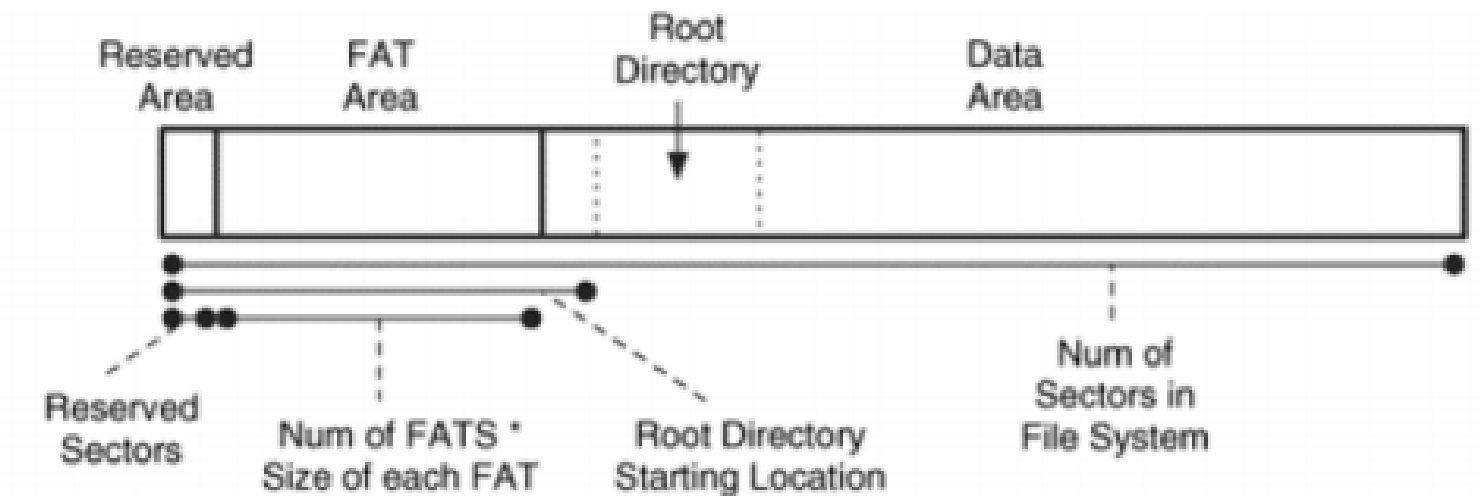
GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

Sistema de archivos.

FAT 12/16/32.

Como se puede observar, la partición queda perfectamente dividida en 4 zonas.

Todas estas zonas componen el sistema de archivos y son las partes necesarias para poder gestionar la información.

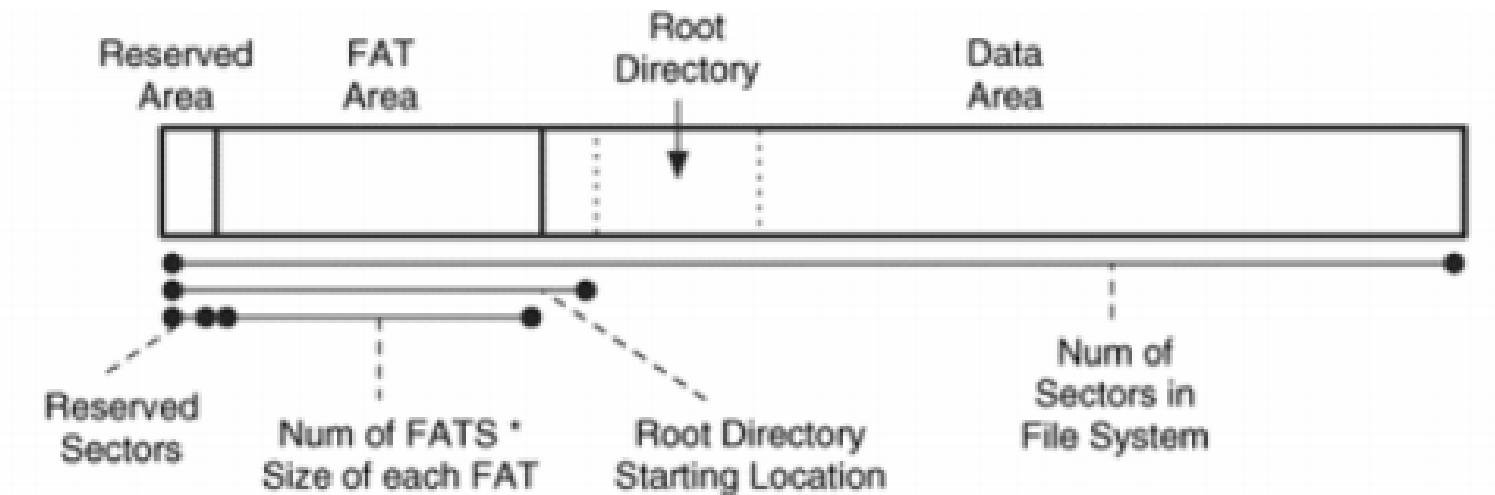


GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

Sistema de archivos.

FAT 12/16/32.

Sector de arranque: ésta zona contiene información acerca del código de arranque del sistema, así como de características físicas y lógicas del sistema de archivos.



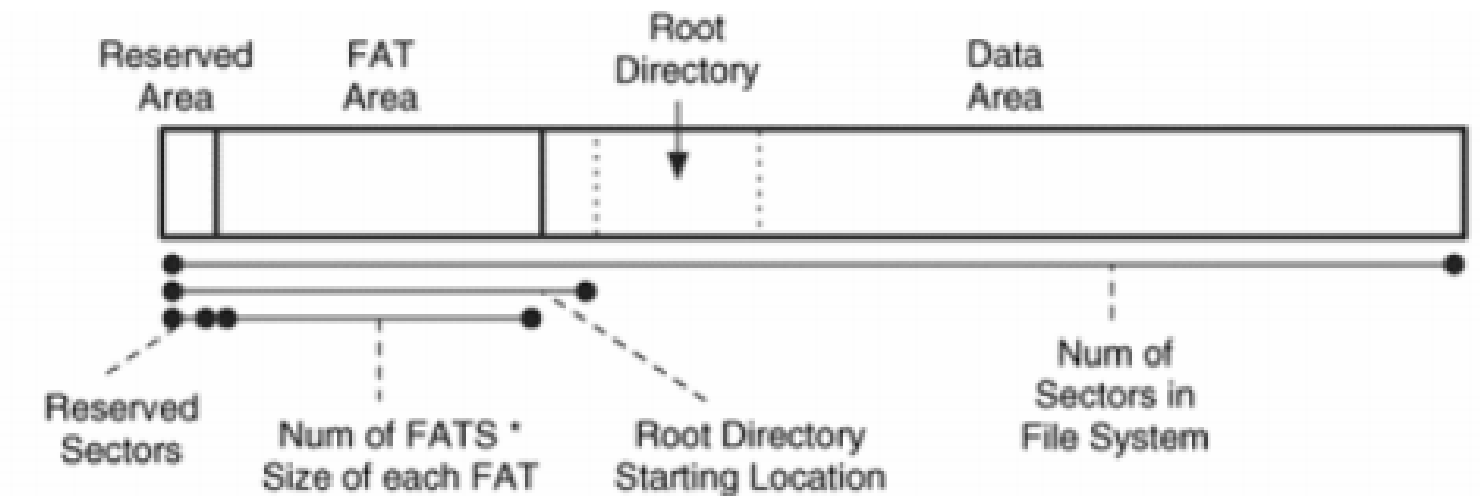
GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

Sistema de archivos.

FAT 12/16/32.

FAT: ésta zona no es más que la tabla que ya se ha citado anteriormente.

Su función es mantener la relación de los diferentes conjuntos de sectores o clústeres asignados a los archivos.



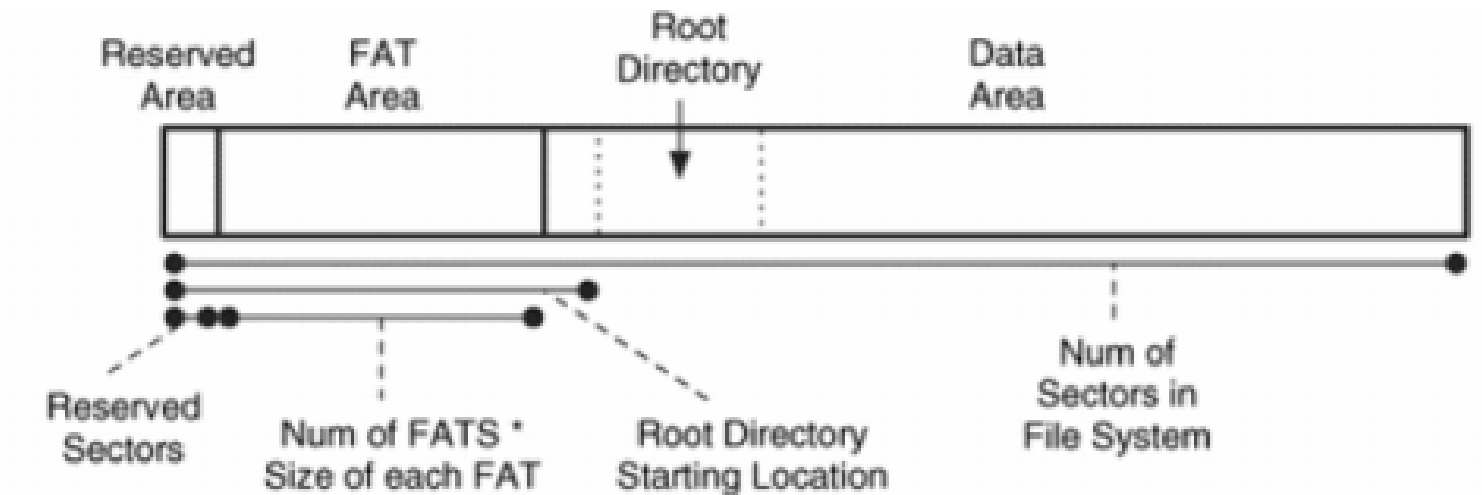
GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

Sistema de archivos.

FAT 12/16/32.

Directorio raíz:

Estructura con entradas que mantienen la información de todos los archivos del sistema



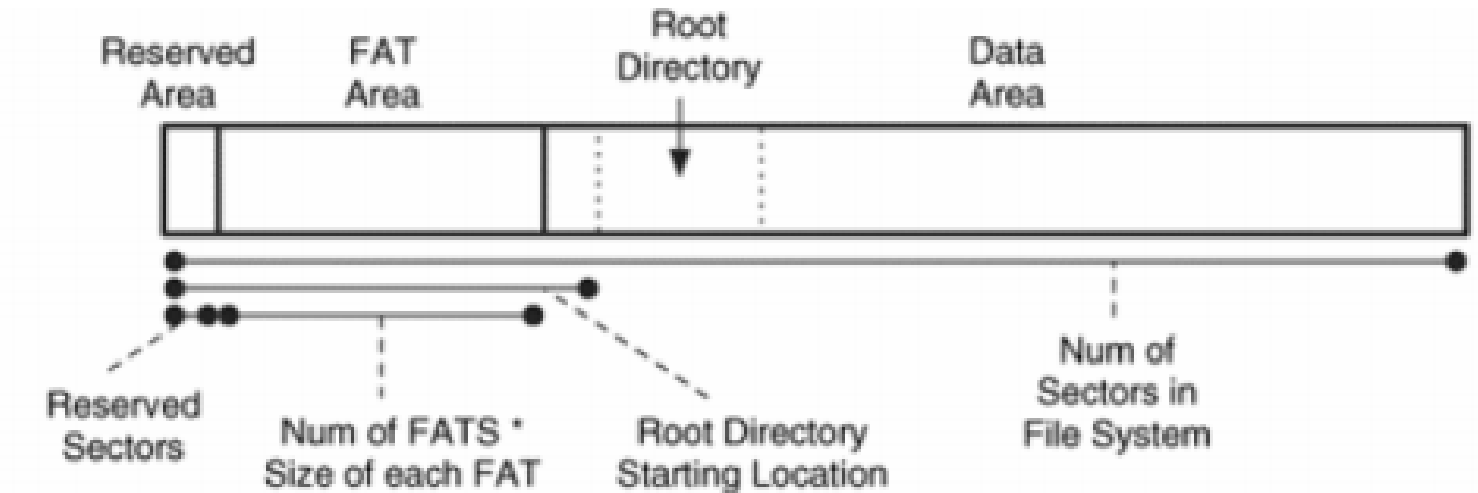
GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

Sistema de archivos.

FAT 12/16/32.

Zona de datos:

Formada por clústeres que guardan la información contenida en los archivos.

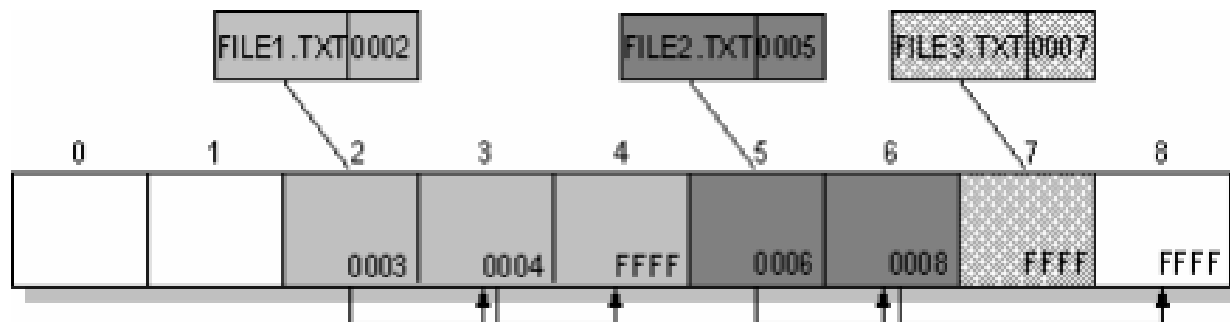


Sistema de archivos.

FAT 12/16/32.

FAT – Tabla de asignación de archivos

La tabla de asignación de archivos (FAT) es la estructura más importante del sistema de archivos que estamos analizando. Esta estructura hace las veces de un modo de asignación de archivos con estructura enlazada. Mediante el número de clúster inicial de un archivo podemos acceder a la FAT y mirar si ese archivo consta de más clústeres de información.



Sistema de archivos.

NTFS.

NTFS surge como solución a las limitaciones tanto de las diferentes versiones del sistema FAT.

La característica principal de NTFS es que todas sus estructuras son archivos o son tratadas como tales.

La capacidad máxima de un volumen con NTFS es de 2^{64} bytes.

La unidad mínima de asignación de archivos es el clúster.

Sistema de archivos.

NTFS.

Las principales características de este sistema son:

- Gestión de discos y archivos de gran capacidad.
- Alta capacidad de recuperación. Contiene copias de respaldo de las estructuras más importantes. Utiliza además un modelo transaccional cuando tiene que realizar algún cambio en el sistema.
- Mayor seguridad. NTFS utiliza listas de control de acceso discrecional (DACL) así como listas de control de acceso de sistema (SACL) que permiten controlar quién manipula un archivo.

Sistema de archivos.

NTFS.

Las principales características de este sistema son:

- Múltiples flujos de datos. El contenido de los archivos puede tratarse como un flujo de bytes lo que permite definir múltiples flujos de datos para un archivo.
- Nombres de archivo. Se permiten nombres de archivos largos, de hasta 255 caracteres. Se diferencian también mayúsculas y minúsculas. El formato utilizado es UNICODE, lo que permite utilizar nombres de archivos en los lenguajes nativos de los diferentes países.
- Utilidad de indexado. NTFS asocia diferentes atributos a cada archivo. Estos atributos en el sistema de archivos están organizados como una base de datos relacional, lo que permite indexar archivos por alguno de sus atributos.

Sistema de archivos.

NTFS.

Una partición formateada con NTFS tiene la siguiente estructura:

Sector de arranque.

Esta zona no ocupa generalmente un único sector sino varios.

Contiene información acerca de la disposición del volumen y de las estructuras del sistema de archivos así como la información y el código de arranque.

SECTOR DE ARRANQUE	MASTER FILE TABLE (MFT)	ARCHIVOS DE SISTEMA	ZONA DE DATOS
--------------------------	----------------------------	---------------------------	---------------

Sistema de archivos.

NTFS.

Una partición formateada con NTFS tiene la siguiente estructura:

Master File Table (MFT).

Se trata de una tabla, tal y como su nombre indica, que contiene información de todos los archivos y directorios del sistema.

SECTOR DE ARRANQUE	MASTER FILE TABLE (MFT)	ARCHIVOS DE SISTEMA	ZONA DE DATOS
--------------------------	----------------------------	---------------------------	---------------

Sistema de archivos.

NTFS.

Una partición formateada con NTFS tiene la siguiente estructura:

Archivos de sistema.

Los archivos del sistema contienen estructuras útiles para la gestión del sistema de archivos, así como para la recuperación del mismo en caso de falla.

SECTOR DE ARRANQUE	MASTER FILE TABLE (MFT)	ARCHIVOS DE SISTEMA	ZONA DE DATOS
--------------------------	----------------------------	---------------------------	---------------

GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

Sistema de archivos.

NTFS.

Una partición formateada con NTFS tiene la siguiente estructura:

Zona de datos.

Zona para la ubicación de los diferentes archivos de datos.

SECTOR DE ARRANQUE	MASTER FILE TABLE (MFT)	ARCHIVOS DE SISTEMA	ZONA DE DATOS
--------------------------	----------------------------	---------------------------	---------------

Sistema de archivos.

NTFS.

Master File Table (MFT)

La tabla MFT está organizada en registros que contienen información de todos los archivos del volumen.

El tamaño de un registro es de 1 KB.

La tabla MFT se basa en el concepto de tabla de una base de datos relacional.

Cada registro contiene información de un archivo, incluyendo la tabla MFT que es tratada como un archivo más.

De este modo se consigue que la tabla sea de tamaño variable.

Sistema de archivos.

EXT3.

Ext3 (third extended filesystem o "tercer sistema de archivos extendido") es un sistema de archivos con registro por diario (journaling).

Es el sistema de archivo más usado en distribuciones Linux, aunque en la actualidad está siendo remplazado por su sucesor, ext4.

Una característica importante es que ext3 utiliza un árbol binario balanceado (árbol AVL) e incorpora el asignador de bloques de disco Orlov.

Sistema de archivos.

EXT3.

Aunque su velocidad y escalabilidad es menor que sus competidores, como JFS, ReiserFS o XFS, tiene la ventaja de permitir actualizar de ext2 a ext3 sin perder los datos almacenados ni tener que formatear el disco.

Tiene un menor consumo de CPU y está considerado más seguro que otros sistemas de ficheros en Linux dada su relativa sencillez y su mayor tiempo de prueba.

Sistema de archivos.

EXT3.

A continuación es conveniente aclarar el significado de algunos términos:

Bloque: un conjunto de bytes contiguos en disco, de un tamaño determinado y que comienza en una posición múltiplo de ese mismo tamaño.

Todos los bloques tienen el mismo tamaño, que debe ser una potencia de 2.

Es importante observar que el espacio en disco siempre se asigna en bloques enteros.

El tamaño mínimo de bloque es de 1024 bytes.

Algunos bloques se utilizan para guardar datos de archivos y otros para estructuras auxiliares.

Sistema de archivos.

EXT3.

A continuación es conveniente aclarar el significado de algunos términos:

I-nodo: estructura en disco que representa un archivo u otro objeto similar (enlace simbólico, fifo, device, etc.).

Se identifica de forma únivoca con un número llamado naturalmente “número de i-nodo”.

Puedes ver el número de i-nodo que corresponde a un archivo con el comando `ls -li`.

Sistema de archivos.

EXT3.

A continuación es conveniente aclarar el significado de algunos términos:

Grupo de bloques: un conjunto de bloques contiguos, junto con una tabla de i-nodos.

La idea es que se intenten mantener cerca el i-nodo y los datos de un mismo archivo.

Sistema de archivos.

EXT3.

A continuación es conveniente aclarar el significado de algunos términos:

Descriptor de grupo de bloques: estructura que describe los contenidos de un group de bloques.

Sistema de archivos.

EXT3.

A continuación es conveniente aclarar el significado de algunos términos:

Bitmap: no es un dibujo sino un array de bits, donde cada uno indica si un bloque o i-nodo está libre o en uso.

Se utiliza para buscar rápidamente huecos libres.

Sistema de archivos.

EXT3.

La estructura básica de un sistema Ext3 es la siguiente:

- Libre
- Superbloque
- Descriptores de grupos de bloques
- Grupo de bloques #0
- Grupo de bloques #1
- ...
- Grupo de bloques #N

Sistema de archivos.

EXT3.

Y cada grupo de bloques tiene la siguiente estructura:

- Bitmap de bloques
- Bitmap de i-nodos
- Tabla de i-nodos
- Bloques de datos

Sistema de archivos.

EXT3.

Libre

Los primeros 1024 bytes del dispositivo de bloques no se utilizan para nada.

La idea es que el principio de la partición suele utilizarse para instalar algún tipo de sistema de arranque o de tabla de particiones.

Otros sistemas, como FAT, hacen malabarismos para integrar varias estructuras no relacionadas en el primer sector del disco sin que se pisen entre sí.

Sistema de archivos.

EXT3.

Superbloque

En la posición 1024 de la partición se encuentra el superbloque.

Este contiene información clave del sistema, tanto estática (tamaño de las estructuras) como dinámica (espacio libre).

Tan importante es esta estructura que se mantienen copias de ella desperdigadas por el disco, de manera que si se destruyera el comienzo del sistema se pudiera recuperar la mayor información posible.

Sistema de archivos.

EXT3.

Descriptores de grupos de bloques

En el siguiente bloque al que contiene el superbloque comienza la lista de descriptores de grupos de bloques, que se prolonga por cuántos bloques sea necesario.

Puedes calcular cuántos grupos de bloques tiene el sistema dividiendo `i-nodes` entre `i-nodes_per_group` y redondeando hacia arriba.

Sistema de archivos.

EXT3.

Grupo de bloques

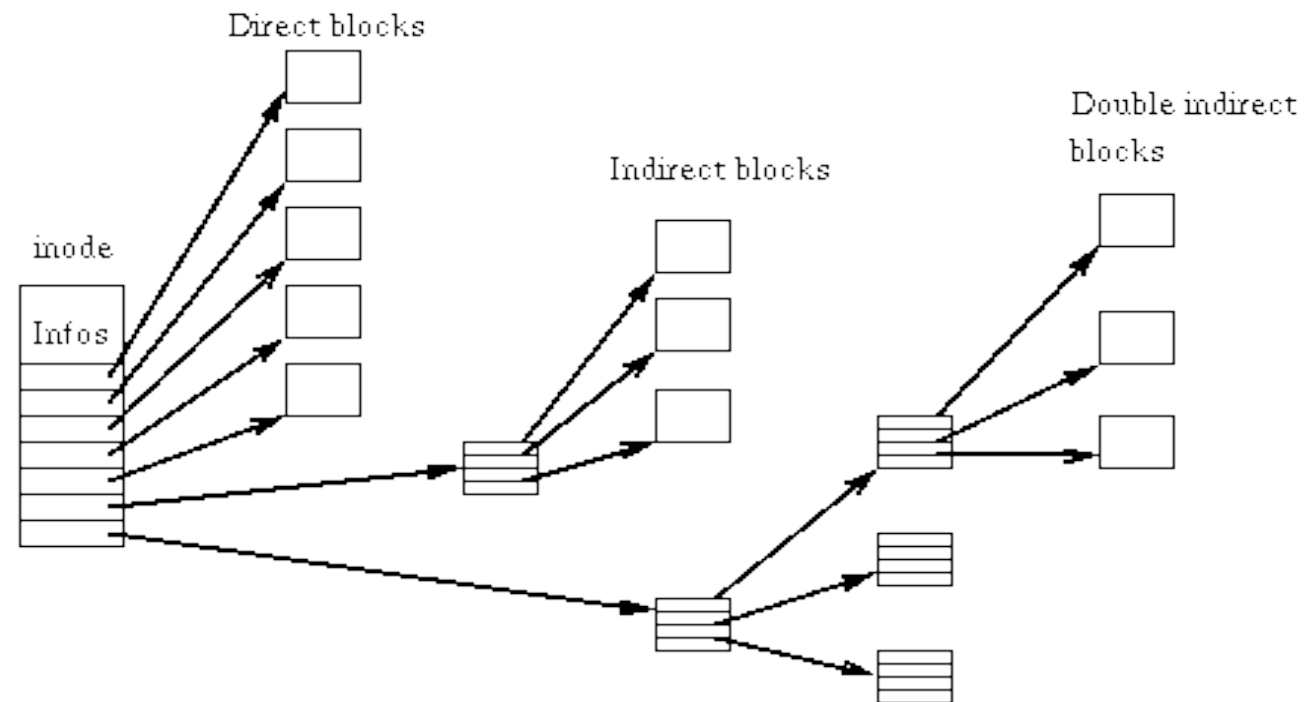
Un grupo de bloques viene descrito por el descriptor de grupo de bloques correspondiente.

Sistema de archivos.

EXT3.

Tabla de i-nodos

La tabla de i-nodos de un grupo de bloques consiste simplemente en un array de i-nodos, uno tras otro, de `i-node_size` bytes cada uno.



Sistema de archivos.

EXT3.

Directorios

Un directorio es similar a un fichero ordinario, excepto que el campo mode del i-nodo indica que es un directorio ((mode & 0170000) == 0040000) y que el contenido de datos debe tener un formato particular.

Básicamente contiene una lista de entradas de directorio o (direntries), que asocian un nombre con un número de i-nodo.

Sistema de archivos.

ISO9660.

El estándar ISO 9660 es una norma publicada inicialmente en 1986 por la ISO, que especifica el formato para el almacenaje de archivos en los soportes de tipo disco compacto.

El estándar ISO 9660 define un sistema de archivos para CD-ROM.

Su propósito es que tales medios sean legibles por diferentes sistemas operativos, de diferentes proveedores y en diferentes plataformas, por ejemplo, MS-DOS, Microsoft Windows, Mac OS y UNIX.

Sistema de archivos.

ISO9660.

Sectores físicos

Los discos compactos por definición están divididos en sectores, y se define que hay 75 sectores por cada segundo de audio. Dado que el formato de audio en un disco compacto se define con una codificación PCM de 16 bits a 44 KHz en estéreo, cada segundo de audio tiene 176.400 bytes. El tamaño del sector físico es, por tanto, de 2.352 bytes (176.400 bytes / 75 sectores).

Sistema de archivos.

ISO9660.

Sectores lógicos

El HSG y su descendiente consideran que el disco óptico se divide en sectores lógicos de 2 KB (2.048 bytes) cada uno. Cada sector posee un identificador único, llamado LSN (siglas de *Logical Sector number*). El primer LSN referenciable es el 0, que posee una dirección física de 00:02:00 (2 segundos). Esto significa que los primeros 150 sectores físicos del CD-ROM son inaccesibles usando el direccionamiento lógico.

Sistema de archivos.

ISO9660.

Bloques lógicos

Para aumentar la granularidad del direccionamiento con LSN, se define el concepto de bloque lógico, el cual es otro mecanismo de direccionamiento, que referencia a bloques de talla menor o igual que la de los sectores lógicos (512, 1024 ó 2048 bytes).

Sistema de archivos.

ISO9660.

Archivos y Directorios

Los archivos y directorios están todavía organizados en notación DOS 8.3.

Los nombres de archivos y carpetas están grabados en SBCS o MBCS (códigos de byte único y múltiple).

La jerarquía máxima de 'profundidad' de una carpeta no puede exceder de 8 niveles.

Sistema de archivos.

ISO9660.

Tabla de trayectorias

Hay dos maneras de localizar un archivo en un sistema ISO 9660 .

Una de las maneras es interpretar los nombres de directorio y buscar a través de la estructura de cada directorio para encontrar el archivo (la manera que usan MS-DOS y UNIX para encontrar archivos).

La otra manera es a través del uso de una precompilada Tabla de Trayectorias, donde todas las entradas están numeradas correspondiendo a los contenidos de cada archivo.

Algunos sistemas no tienen mecanismos para buscar a través de los directorios y obtienen los resultados de la búsqueda por medio de esta tabla.

Mientras que una larga tabla lineal puede parecer algo anticuado, puede ser de gran utilidad, ya que reduce notablemente el tiempo de búsqueda.

GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO



Sistema de archivos.

ISO9660.

Tabla de atributos extendidos

Los atributos de archivo son almacenados en las entradas de directorio, en la tabla de atributos extendidos.

Sistema de archivos.

ISO9660.

Extensiones al sistema de archivos CD-ROM

Joliet y Romeo.

Rock Ridge.

Universal Disk Format.

El Torito

HFS

Mount Rainier