

Tema4.pdf



roro_pocha



Sistemas Operativos



2º Grado en Ingeniería Informática



Escuela Técnica Superior de Ingenierías Informática y de Telecomunicación
Universidad de Granada



MÁSTER EN

Inteligencia Artificial & Data Management

MADRID

Formamos
talento para un futuro
Sostenible

saber más



Esto no son apuntes pero **tiene un 10 asegurado** (y lo vas a disfrutar igual).

Abre la Cuenta NoCuenta con el código **WUOLAH10**, haz tu primer pago y llévate 10 €.

Me interesa

1/6

Este número es indicativo del riesgo del producto, siendo 1/6 indicativo de menor riesgo y 6/6 de mayor riesgo.

ING BANK NV se encuentra adherido al Sistema de Garantía de Depósitos Holandés con una garantía de hasta 100.000 euros por depositante. Consulta más información en [ing.es](https://www.ing.es)



TEMA 4: Gestión de archivos

Archivos y directorios

Archivo

- Colección de información relacionada almacenada en un dispositivo de almacenamiento secundario bajo un mismo nombre.
- Es necesario almacenar en dicho dispositivo toda la secuencia de bytes, normalmente por bloques, que representa dicha información.
- Además es necesario almacenar todos los metadatos asociados y todas las estructuras de datos necesarias para poder gestionar todos los bloques de datos.

Directorio

- Elemento que permite agrupar distintos archivos bajo un nuevo nombre.
- Los directorios pueden a su vez contener directorios.
- Almacenan algunos atributos como el nombre y una referencia a algún mecanismo para acceder al resto de la información como los bloques de datos.
- Es habitual que se utilicen estructuras más complejas que una simple lista (Ejemplo: árbol).
- Es habitual que exista un directorio raíz que actúa como nodo inicial de una estructura de tipo árbol.

Gestión del espacio de almacenamiento

Almacenamiento contiguo El más sencillo

Ventajas:

- Acceso eficiente a bloques tanto de forma secuencial como directo
- La asociación entre direcciones lógicas y físicas resulta trivial Por ejemplo, en un vector, la posición física 0 del vector se encuentra en la posición lógica 101.

Desventajas:

- La reserva de espacio, si no se conoce previamente el tamaño del archivo, es problemática.
- Al eliminar, se genera fragmentación externa.

Almacenamiento enlazado

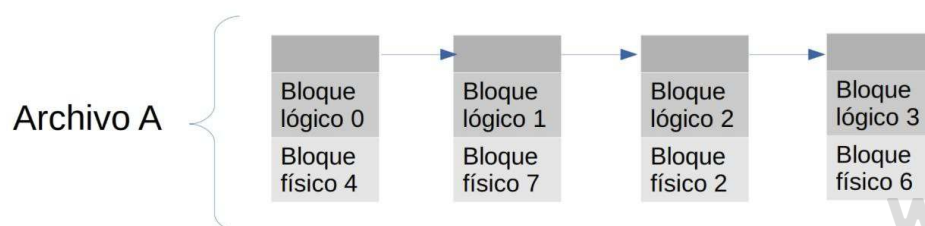
Cada archivo es una lista enlazada de bloques que no tienen que corresponderse con bloques físicos contiguos.

Ventajas:

- Se evita la fragmentación externa
- Los archivos pueden crecer dinámicamente sin compactación.
- Se tiene acceso a todos los datos a partir de un único puntero al primer bloque.

Desventajas:

- Acceso directo ineficiente. Si quiero llegar a un bloque tengo que pasar por todos los anteriores antes.
- El espacio requerido por los punteros de enlace no es despreciable. Este problema puede paliarse haciendo que la lista contenga grupos de bloques.



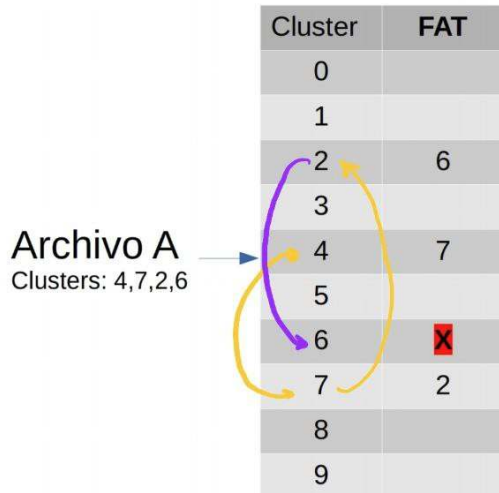
WUOLAH

Almacenamiento enlazado cont.

FAT:

La unidad mínima de almacenamiento en el sistema de archivos es el cluster. Un cluster es un conjunto de bloques físicos contiguos.

Se utiliza una tabla (FAT) donde hay una entrada por cada cluster.



Almacenamiento indexado

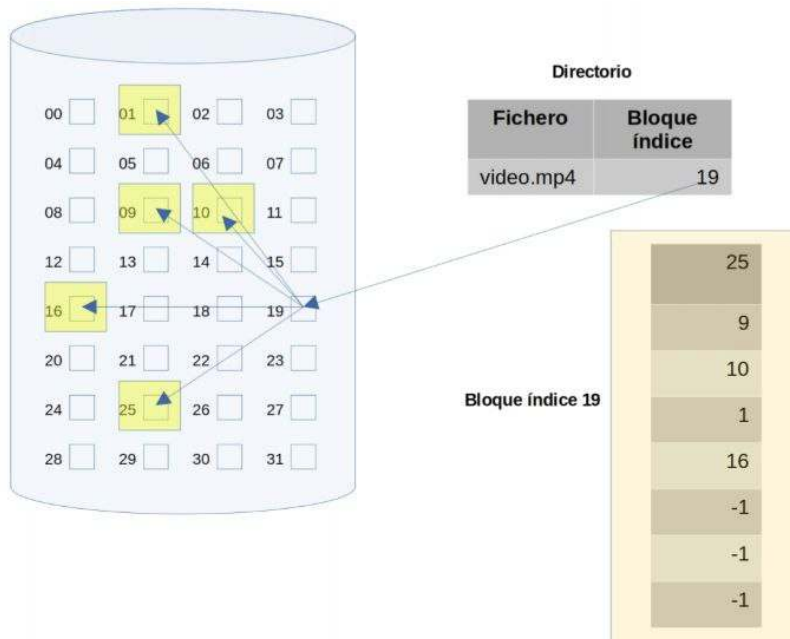
En un bloque índice se guardan los punteros a los bloques de datos. La entrada i -ésima en ese bloque contiene el puntero al bloque de datos i -ésimo.

Ventajas:

- Acceso directo eficiente.
- No produce fragmentación externa.

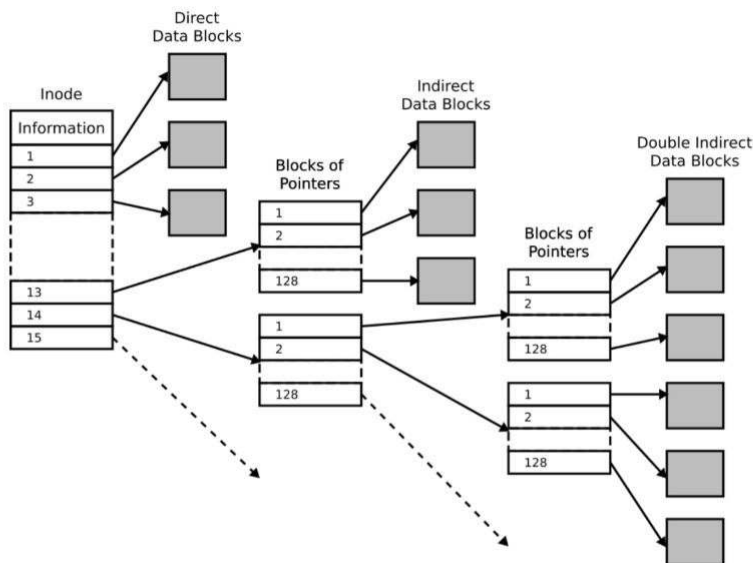
Desventajas:

- Bloques índice grandes que no aprovechan el espacio.
- Bloques índices pequeños que suponen una limitación importante.



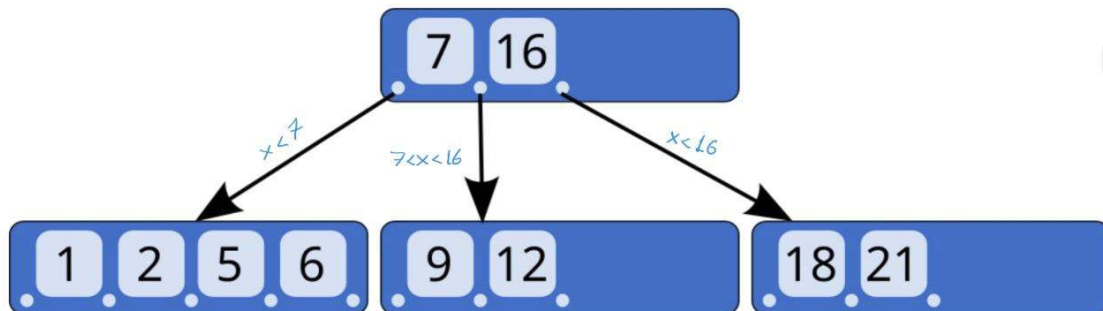
Almacenamiento indexado cont.

- Bloques índice enlazados.
- Bloques índice multinivel: bloques índice que apuntan a otros bloques índice



Almacenamiento en árboles balanceados

- Se guardan agrupaciones (extends) de bloques contiguos.
- Se crean árboles balanceados (Ejemplo: B-Tree)



Gestión de espacio libre

Espacio libre

Bitmap:

- Se representa el estado de cada bloque con un bit. 1 está ocupado, 0 está libre.
- Se puede encontrar de forma eficiente bloques libres.
- Se suele mantener en memoria principal por razones de eficiencia.

Lista enlazada:

- Lista enlazada de bloques libres.
- Por cada bloque libre hay que almacenar un puntero al siguiente.

Gestión del espacio libre cont.

Formas de almacenarlo:

- Lista enlazada con agrupación (No contiguo)
- Lista de bloques contiguos (Contiguo)

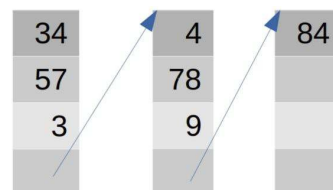


Figura: Lista enlazada con agrupación

WUOLAH

Esto no son apuntes pero **tiene un 10 asegurado** (y lo vas a disfrutar igual).

Abre la Cuenta NoCuenta con el código **WUOLAH10**, haz tu primer pago y llévate 10 €.

Me interesa

1/6

Este número es indicativo del riesgo del producto, siendo 1/6 indicativo de menor riesgo y 6/6 de mayor riesgo.

ING BANK NV se encuentra adherido al Sistema de Garantía de Depósitos Holandes con una garantía de hasta 100.000 euros por depositante. Consulta más información en [ing.es](https://www.ing.es)



¿Qué es un sistema de archivos?

Sistema de archivos

- Un sistema de archivos es la parte del sistema operativo encargado de la gestión del almacenamiento.
- Proporciona la abstracción de archivo, directorio y otros elementos relacionados como los enlaces y mecanismos para su gestión.
- Es habitual que los sistemas operativos proporcionen soporte para varios tipos de sistemas de archivos.
- El formateo consiste en realidad en la creación de un nuevo sistema de archivos sobre un dispositivo.
- Además de los datos almacenados, los sistemas de archivos también almacenan metadatos de los mismos.
- En general proporcionan mecanismos que permitan establecer restricciones de acceso.
- También incluyen programas para la creación, reparación y gestión en general de los mismos.

Tipos de sistemas de archivos

- **Virtuales:** generados por el kernel del sistema operativo como interfaz para interactuar con él mismo y obtener información. No requiere espacio de almacenamiento secundario.
- **De red:** permiten compartir datos en red como si los datos estuviesen almacenados localmente. Pero realmente estamos accediendo a ficheros que están en otro sitio.

Particiones

- Las particiones son divisiones a nivel lógico de una unidad de almacenamiento.
- Cada partición será tratada como un disco lógico por el sistema operativo.
- Permiten tener instalados varios sistemas operativos a la vez en el mismo ordenador.
- Cada partición puede tener un sistema de archivos completamente distinto o con propiedades distintas.
- La información sobre las particiones se encuentra en una zona específica al comienzo de cada disco.
- Antes, la tabla de particiones limitaba el número máximo de particiones a 4 y el tamaño del cargador del sistema operativo.

Particiones (UEFI)

- Estándar UEFI: interfaz entre firmware y sistema operativo.
- Tabla de particiones GPT: Para superar las limitaciones de las particiones anteriores

Particiones (GPT)

- A cada partición se le asigna un identificador único UUID.
- Se establece una partición especial denominada ESP que contiene los cargadores de todos los sistemas operativos.
- Permite restringir la ejecución de cargadores que no tengan una firma digital válida para evitar que se pueda alterar de forma maliciosa algún elemento de la cadena de arranque (UEFI Secure Boot).

Consulta condiciones aquí



do your thing

WUOLAH

ext2

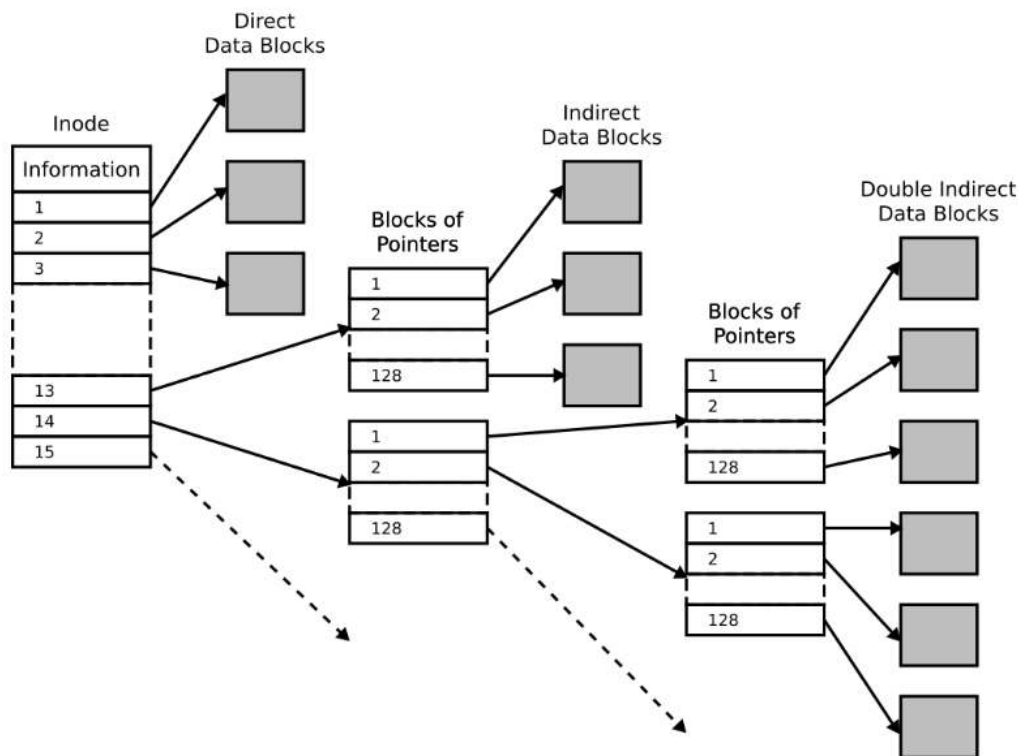
- Sistema de archivos por defecto del sistema operativo Linux.
- La información global del sistema de archivos se guarda en un superbloque.
- Se divide en grupos de bloques. Cada grupo gestiona una cantidad de bloques de almacenamiento contiguos.
- Se intenta almacenar en el mismo grupo elementos relacionados

Contenido de cada grupo de bloques:

- Tabla de descripción del grupo.
- Bitmap de bloques libres/ocupados.
- Bitmap de i-nodos libres/ocupados.
- Tabla de i-nodos del grupo.
- Bloques contiguos de almacenamiento.
- Opcionalmente, copia del superbloque.

I-nodos

- Contiene información general.
- Contiene enlaces a los bloques de datos.
- Los enlaces a los datos pueden ser directos, indirectos o con múltiple indirección.



En este caso, este i-nodo puede apuntar hasta 12 bloques directos, si necesitamos más, ya debemos apuntar a bloques de índices.

Para saber cuánto ocupa, debemos sumar lo que ocupan los bloques de índices, los bloques directos y los bloques de datos.

1/6

Este número es indicativo del riesgo del producto, siendo 1/6 indicativo de menor riesgo y 6/6 de mayor riesgo.

ING BANK NV se encuentra adherido al Sistema de Garantía de Depósitos Holandés con una garantía de hasta 100.000 euros por depositante. Consulta más información en ing.es

Que te den **10 € para gastar**
es una fantasía.
ING lo hace realidad.

Abre la **Cuenta NoCuenta** con el código
WUOLAH10, haz tu primer pago y llévate 10 €.

Quiero el cash

[Consulta condiciones aquí](#)



do your thing

Directorios

- Además de información como los nombres de los archivos o directorios contenidos, almacenan el número de i-nodo que representa a cada uno de ellos.
- Esta información la guardan en un bloque de datos.

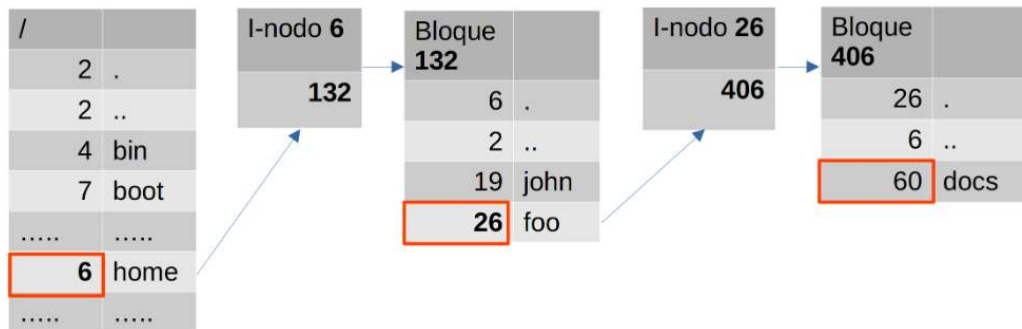


Figura: Acceso a /home/foo/docs desde el directorio raíz

ext3

- No permite cambios parciales, para evitarlos a causa de bloqueos o apagados no controlados. (Ej. por falta de fluido eléctrico)
- Se lleva un registro circular de todas las operaciones en el diario o journal.
- Reduce el tiempo de comprobación del estado del sistema de archivos ante un apagado no realizado limpiamente.

Modos de journaling

- **journal:** se registran en el diario los metadatos y datos. Es el modo más costoso pero el más seguro.
- **ordered:** Primero se escriben los datos en el sistema de archivos, después se registran los metadatos en el diario y después se transfieren al sistema de archivos.
- **writeback:** Los dos primeros pasos pueden ocurrir en cualquier orden. Este es el modo más rápido y el que menos seguridad ofrece.

Cuestiones adicionales sobre los modos journaling

- **ordered:** no hay problemas ante interrupciones en el añadido de información a un archivo o de creación de un archivo nuevo. Pueden haberse escrito los datos y no quedar finalmente registrados en el sistema de archivos. Sin embargo, en el caso de sobre-escritura, un archivo puede quedar parcialmente sobre-escrito si se interrumpe la operación.
- **writeback:** puede haberse registrado que ha aumentado el tamaño de un archivo pero que no se hayan escrito los datos y por lo tanto contenga basura al final.

Si no hacemos nada se usa ordered por defecto.

ext4

Es el sistema de archivos por defecto en linux

Optimizaciones añadidas sobre ext3

- Bloques flexibles
- Los mapas de bloques indirectos se sustituyen por el almacenamiento de extents. Un extent es un conjunto de bloques contiguos representados en una única estructura. Se almacenan en una estructura tipo árbol.

Esto no son apuntes pero **tiene un 10 asegurado** (y lo vas a disfrutar igual).

Abre la Cuenta NoCuenta con el código **WUOLAH10**, haz tu primer pago y llévate 10 €.

Me interesa

1/6

Este número es indicativo del riesgo del producto, siendo 1/6 indicativo de menor riesgo y 6/6 de mayor riesgo.

ING BANK NV se encuentra adherido al Sistema de Garantía de Depósitos Holandes con una garantía de hasta 100.000 euros por depositante. Consulta más información en [ing.es](https://www.ing.es)



NTFS

Sistema de archivos por defecto en Windows.

- El cluster es la unidad básica de almacenamiento.
- Toda la información se guarda en archivos.
- MFT (Master File Table): es el corazón del sistema de archivos donde cada entrada se corresponde con un archivo.
- Se pueden añadir más entradas en la MFT para un mismo archivo si una no es suficiente.

Runs o extents

Para los atributos que no caben en la MFT se enlazan runs o extents (Conjunto de bloques contiguos).

Otras estructuras de almacenamiento

Volúmenes lógicos

Son particiones lógicas, y dentro de estas particiones tenemos los volúmenes lógicos.

- Redimensionado sencillo de las particiones lógicas.
- **Instantáneas:** Copia del estado exacto de una partición lógica en un momento dado. Se permite volver al estado definido por una instantánea deshaciendo todos los cambios producidos después de la creación de esta instantánea.

LVM: Logical Volume Manager en Linux

- **PV (volúmenes físicos):** particiones o dispositivos completos. Internamente se dividen en porciones llamados PE (Physical extents).
- **VG (grupo de volúmenes):** Agrupa los PV y permite la creación de volúmenes lógicos.
- **LV (volúmenes lógicos):** particiones lógicas que utilizan espacio proporcionado por el VG

RAID

- Grupo de discos que se integran en un nivel RAID para conseguir normalmente tolerancia a fallos (salvo RAID 1)
- Ningún nivel sustituye a una política de copias de seguridad. Ejemplo: si el administrador borra definitivamente un archivo, ningún nivel RAID permitirá recuperarlo.
- Si perdemos datos de paridad, seguimos teniendo los datos. Si se pierden parte de los datos, es posible reconstruirlos con los que quedan y la información de paridad.

Puede obtener de nuevo los datos borrados, pero no es una copia de seguridad, si haces todos los pasos para borrarlo no puedes recuperarlo.

Data striping

- Casi todos los niveles RAID que vamos a tratar usan esta técnica (RAID 1 no).
- Consiste en segmentar el espacio que lógicamente es contiguo y secuencial en stripes (tiras) de un determinado tamaño.
- Los stripes se van repartiendo cíclicamente en distintos dispositivos.
- Los bloques de datos de un fichero que normalmente acabarían almacenados en una serie de bloques contiguos en un disco puedan acabar repartidos entre varios stripes en varios discos.

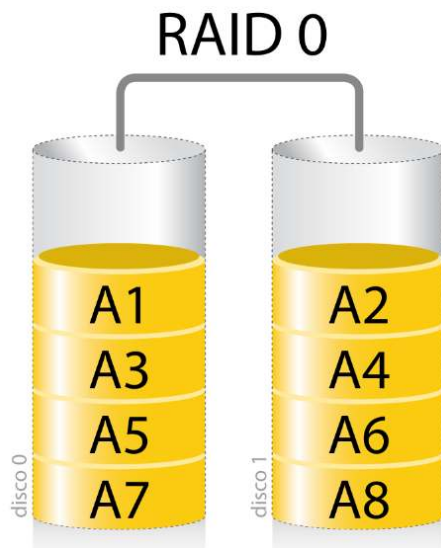
Consulta condiciones aquí



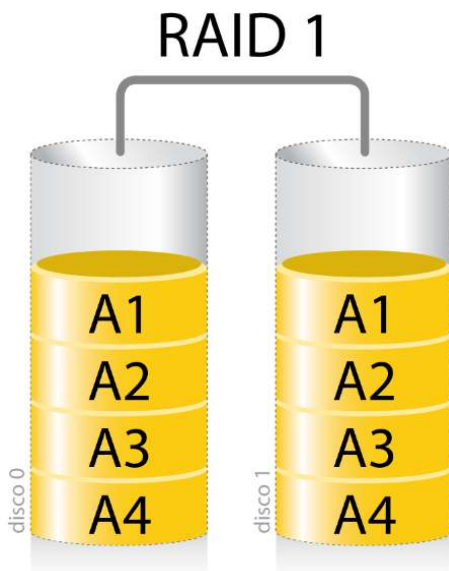
do your thing

WUOLAH

RAID 0: solo striping



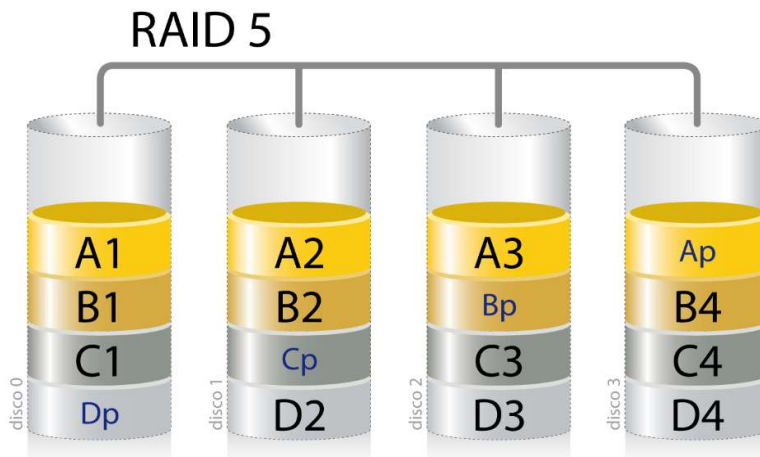
RAID 1:



Si se pierde un disco tenemos el otro

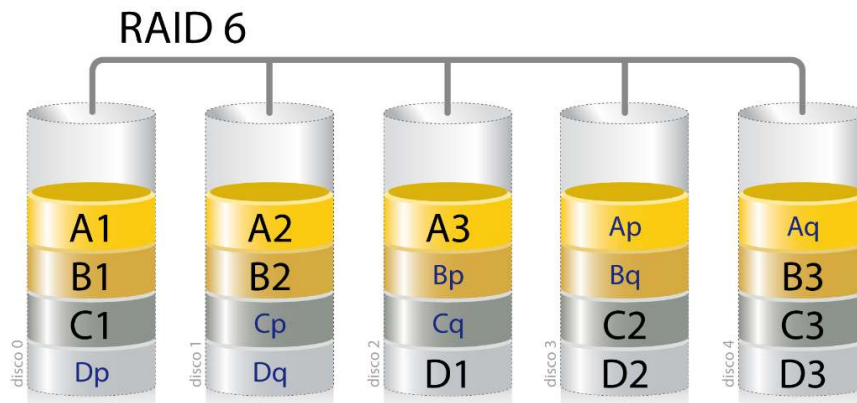
El RAID 2 y 3 no se usan.

RAID 5



Ap, Bp... Contienen la información de paridad, es decir, es como la 3ª col., se ha calculado a partir de las otras col., por lo que si pierdo una col., puedo recuperarla así

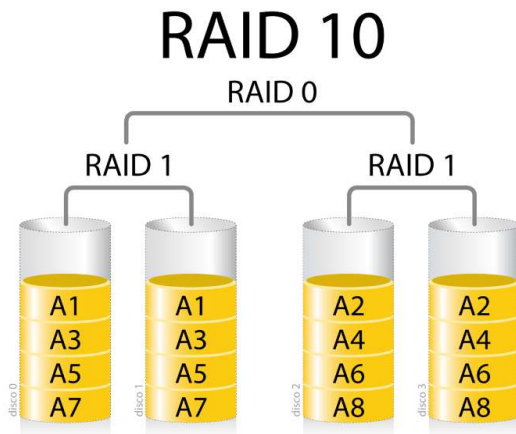
RAID 6



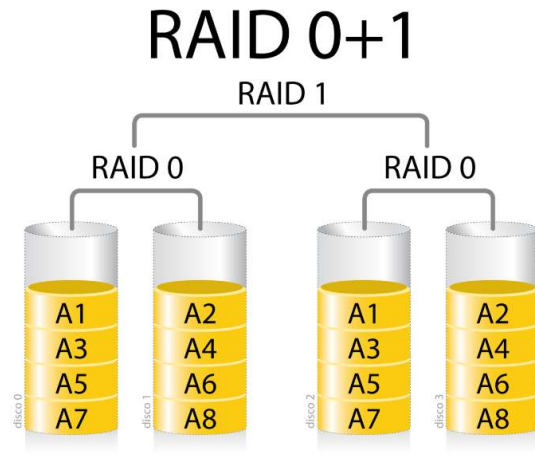
En este caso, usamos 2 tiras de paridad por fila.

Defecto: Largos períodos de reconstrucción. Realmente para almacenamiento efectivo estamos usando 3 discos, ya que 2 los usamos para paridad.

RAID 10



RAID 0+1



Cifrado

Cifrado de datos

- Es habitual que los sistemas operativos ofrezcan mecanismos para cifrar los datos almacenados para impedir accesos no autorizados
- Este mecanismo puede implementarse en el propio sistema de archivos o en un módulo independiente que se ejecuta por debajo del sistema de archivos.

LUKS

- Mecanismo utilizado para realizar cifrado completo de dispositivos
- Permite disponer de hasta 8 claves de usuario para descifrar información

BitLocker

De la familia de Windows.

Device mapper (Linux) vs sistema de archivos

Device mapper es un framework que permite establecer correspondencias entre dispositivos de bloques físicos y dispositivos de bloques lógicos de más alto nivel.