

# **Arquitectura del Computador y Sistemas Operativos**

Decimoséptima Clase



## Redundant Array of Inexpensive Disks (RAIDs) (1/10)

Desde los primeros dispositivos de almacenamiento siempre han existido las siguientes necesidades:

- Tener almacenamientos más grandes.
- Tener almacenamientos más rápidos.
- Tener redundancia, de forma que si un sector (o grupo de ellos) fallara por cualquier razón física, los datos almacenados no se pierdan.

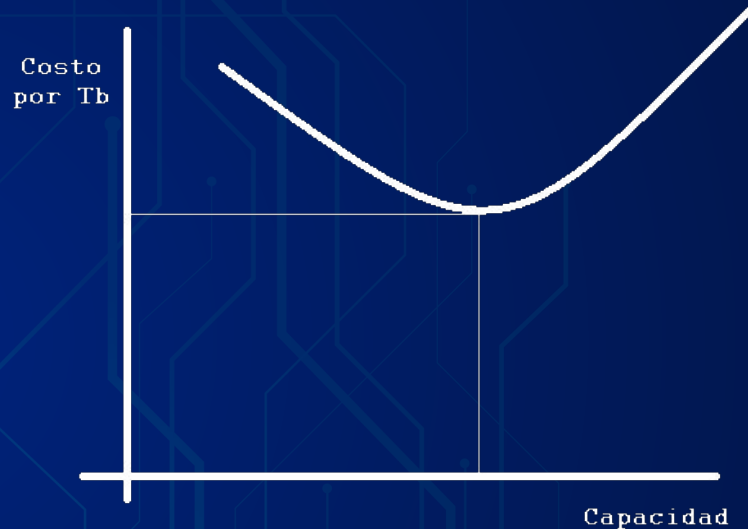
La forma más sencilla que se encontró para abordar estos problemas fue utilizar varios discos en lugar de uno. El grupo de discos se organiza de tal forma tal que se ven como uno solo.

## Redundant Array of Inexpensive Disks (RAIDs) (2/10)

Los discos de muy alta capacidad tienen un costo por Tb mayor a otros de menor capacidad.

En otras palabras, utilizar dos discos de la mitad de la capacidad puede no sólo ser más barato que uno solo sino además más rápido, dado que los dos discos se pueden leer y/o escribir en paralelo.

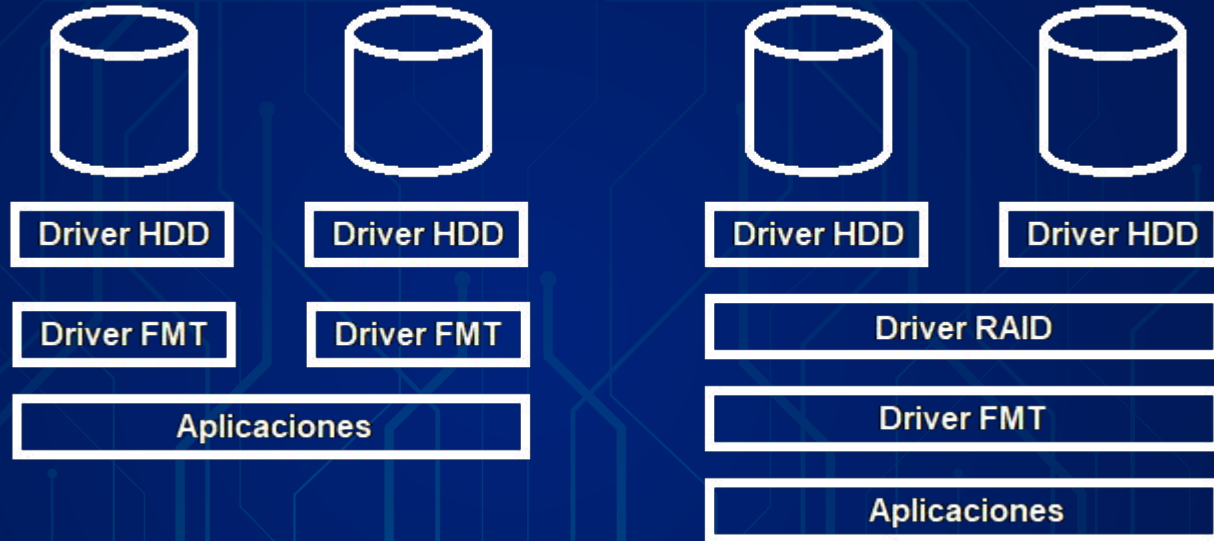
Utilizar arreglos de discos puede darnos grandes unidades de almacenamiento que además sean económicas y rápidas. Ya solo falta una variable en la ecuación, hacerlos inmunes a errores físicos en los sectores





# Redundant Array of Inexpensive Disks (RAIDs) (3/10)

## Diagrama de Bloques



La idea detrás del uso de varios discos como si fuera uno es intercalar una capa de software, el driver de RAID, entre el driver de disco y el driver de formato. De esta forma esta capa le “*muestra*” al driver de formato todos los discos debajo suyo como si fuera uno solo.

# Redundant Array of Inexpensive Disks (RAIDs) (4/10)

SO

## RAID 0

### Definición:

El RAID 0 es la simple concatenación de un grupo de discos para que se vean como un único disco de mayor capacidad.

### Ventajas:

Respecto a un solo disco de la misma capacidad es más rápido, dado que los discos se pueden operar en paralelo. Dado que el Driver de Formato trata de mantener los archivos “*juntos*” para accederlos más rápidos, los sectores se intercalan entre discos. A este proceso se lo llama *striping*.





# Redundant Array of Inexpensive Disks (RAIDs) (5/10)

## RAID 1

### Definición:

El RAID 1 también se conoce como “espejado”. Consiste en n-uplicar la información, copiándola en más de un disco, generalmente dos (pero pueden ser más).

### Ventajas:

Respecto a un solo disco, no se gana ni capacidad ni velocidad de escritura, pero sí se agregó redundancia. Si ahora un sector falla en un disco, siempre se lo puede leer del otro. Mientras no haya errores sí se puede n-uplicar la velocidad de lectura, aprovechando para leer desde todos los discos.

### Desventajas:

El disco resultante es mucho más chico.





# Redundant Array of Inexpensive Disks (RAIDs) (6/10)

## RAID 10

### Definición:

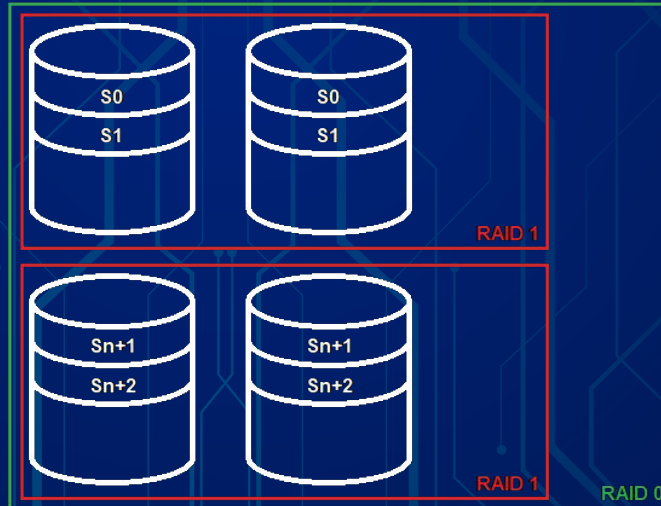
El RAID 10, también conocido como RAID 1+0. Es la combinación de varios discos espejando algunos (RAID 1) y concatenando otros (RAID 0).

### Ventajas:

Combina las ventajas de los dos tipos de RAID que lo conforman.

### Desventajas:

El disco resultante es mucho más chico.





# Redundant Array of Inexpensive Disks (RAIDs) (7/10)

## RAID 5

### Definición:

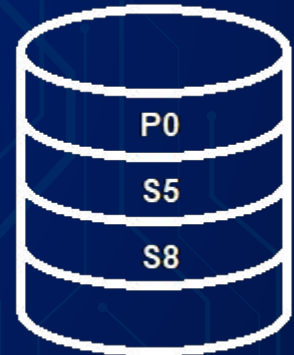
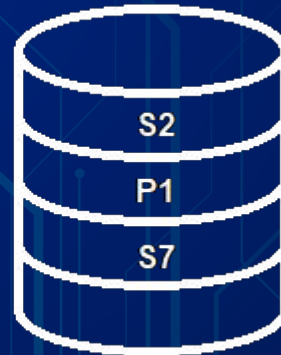
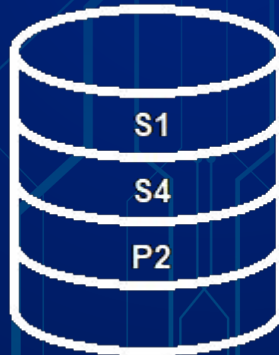
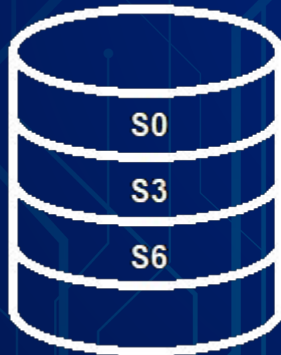
El RAID 5 guarda información de redundancia (a veces llamada paridad) que le permite recuperar un sector perdido con menos desperdicio de disco.

### Ventajas:

Reduce el desperdicio de lugar manteniendo la redundancia

### Desventajas:

Al grabar hay que perder tiempo generando la redundancia  
Se necesitan al menos tres discos.







# Redundant Array of Inexpensive Disks (RAIDs) (8/10)

## RAID 6

### Definición:

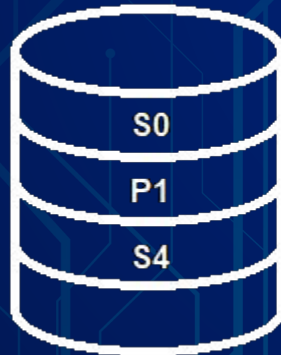
El RAID 6 es similar al RAID 5, pero se guardan dos paridades linealmente independientes, que permiten que dos discos fallen sin pérdida de datos

### Ventajas:

Doble redundancia con mínimo desperdicio de lugar.

### Desventajas:

Al grabar hay que perder más tiempo, dado que hay que generar dos paridades. Se necesitan al menos cuatro discos.





## Redundant Array of Inexpensive Disks (RAIDs) (9/10)

### Always On

La tecnología de RAID permite:

- Aumentar la velocidad de transferencia
- Tener discos mucho más grandes que los disponibles en plaza
- Tener redundancia, evitando la pérdida de datos ante una falla

Esta tecnología se combina con una característica del hardware que permite extraer y volver a colocar un disco sin apagar la computadora. Esta tecnología se denomina cambio en caliente o *"Hot Swap"*

Ahora, cuando el administrador del sistema es alertado sobre fallas en un disco físico (el sistema sigue funcionando por la redundancia - el usuario no nota la falla) puede:

- Indicarle al driver de RAID que libere el disco (ya no lo use más). El RAID sigue operando en modo degradado o *"Degraded"*
- Remover el disco en caliente (sin apagar la computadora)
- Colocar un nuevo disco en su lugar (sin apagar la computadora)
- Indicarle al driver que el disco fue reemplazado. El driver entra en modo reconstruyendo o *"rebuilding"* mientras regenera el disco y luego, al terminar, automáticamente sale de modo degradado a limpio o *"clean"*.



# Redundant Array of Inexpensive Disks (RAIDs) (10/10)

## Soft vs. Hard

Los RAIDs pueden ser implementados de distintas formas, dependiendo de dónde esté el Driver que los implementa:

- **Hardware:** El RAID es implementado por una placa conectada físicamente al BUS del ordenador, como por ejemplo una placa PCIe. A dicha placa se le conectan todos los discos involucrados. Todas las tareas (lecturas, generación de paridad(es), etc. las hace el procesador en la placa.  
Son caras pero liberan por completo al procesador de cualquier overhead.
- **BIOS:** El Driver está en la ROM de la computadora. Si bien el SO se libera de cualquier tarea relativa al RAID (ve un disco grande e ignora cómo se conforma físicamente), la misma es llevada a cabo por el(los) procesador(es) de la computadora.
- **Software:** El Driver forma parte del mismo Sistema Operativo.



# Datacenter Storage

## DAS vs. NAS

Hoy en día en los Datacenters la cantidad de almacenamiento es tan grande y diversa, que justifica que se considere un componente independiente.

Hay módulos de almacenamiento o “*Storage*” que son en realidad computadoras en sí mismas, y que se encargan de proporcionarle almacenamiento a las unidades de proceso. Tener el almacenamiento redundante en un lugar “*distinto*” a las unidades de proceso tienen otras ventajas que veremos más adelante.

Para vincular las unidades de almacenamiento a las de proceso hay dos alternativas:

- **Direct Attached Storage:** En este caso hay una conexión entre los módulos utilizando una conexión dedicada, como SATA, SCSI,, etc. Todos estos vínculos son punto a punto.
- **Network Attached Storage:** La conexión se hace a través de una red, a la que se conectan múltiples nodos. Ejemplos pueden ser Ethernet, Fiber Channel, etc.

An abstract pattern of glowing blue lines and dots on a dark blue background, resembling a circuit board or data network, located on the left side of the slide.

**Fin**  
¿Preguntas?

An abstract pattern of glowing blue lines and dots on a dark blue background, resembling a circuit board or data network, located on the right side of the slide.