



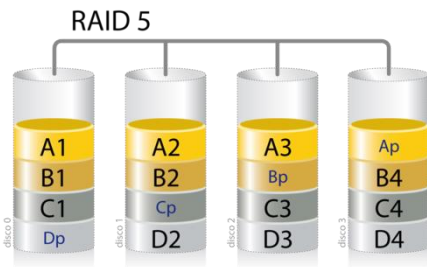
GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

Capítulo 3.

Demostración de sistemas de almacenamiento. (2ª Parte)

José Pablo Hernández

RAID.



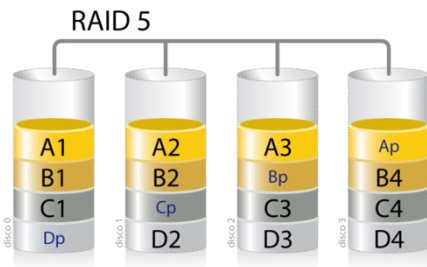
RAID (Redundant Array of Independent Disks, «conjunto redundante de discos independientes») hace referencia a un sistema de almacenamiento que usan múltiples discos duros entre los que se distribuyen o replican los datos.

Dependiendo de su configuración (a la que suele llamarse «nivel»), los beneficios de un RAID respecto a un único disco son uno o varios de los siguientes: mayor integridad, mayor tolerancia a fallos, mayor throughput (rendimiento) y mayor capacidad.

En sus implementaciones originales, su ventaja clave era la habilidad de combinar varios dispositivos de bajo coste y tecnología más antigua en un conjunto que ofrecía mayor capacidad, fiabilidad, velocidad o una combinación de éstas que un solo dispositivo de última generación y coste más alto.

GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

RAID.



Un RAID combina varios discos duros físicos en una sola unidad lógica. Así, en lugar de ver varios discos duros diferentes, el sistema operativo ve uno solo.

Los RAIDs suelen usarse en servidores y normalmente (aunque no es necesario) se implementan con unidades de disco de la misma capacidad.

Todas las implementaciones pueden soportar el uso de uno o más discos de reserva (hot spare), unidades preinstaladas que pueden usarse inmediatamente (y casi siempre automáticamente) tras el fallo de un disco del RAID. Esto reduce el tiempo del período de reparación al acortar el tiempo de reconstrucción del RAID.

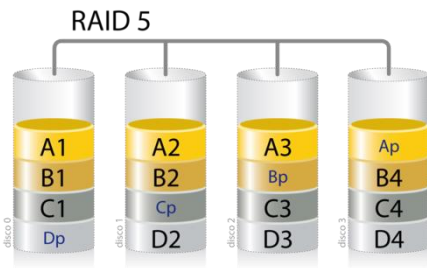
GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

RAID.

Un RAID se puede implementar por software o por hardware.

Por software es más barato.

Por software ralentiza el sistema.

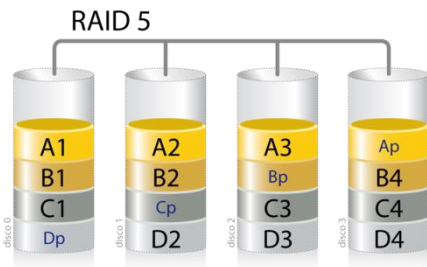


GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

RAID.

Los niveles RAID más utilizados son los siguientes:

- RAID 0
- RAID 1
- RAID 5

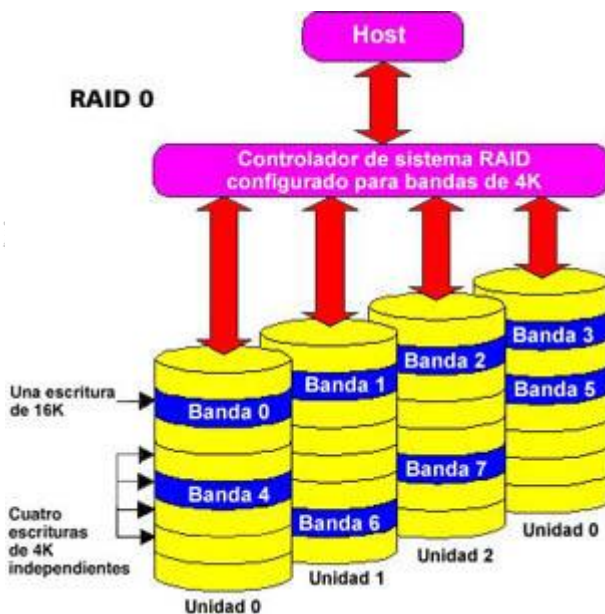


RAID.

Los niveles RAID más utilizados. RAID 0.

RAID 0 o conjunto dividido no es uno de los tipos de RAID originales y, si consideramos RAID como lo que es en realidad, ni tan siquiera es un tipo de RAID.

No tiene control de paridad ni es tolerante a fallos, lo que no lo hace utilizable como sistema de copia de seguridad.

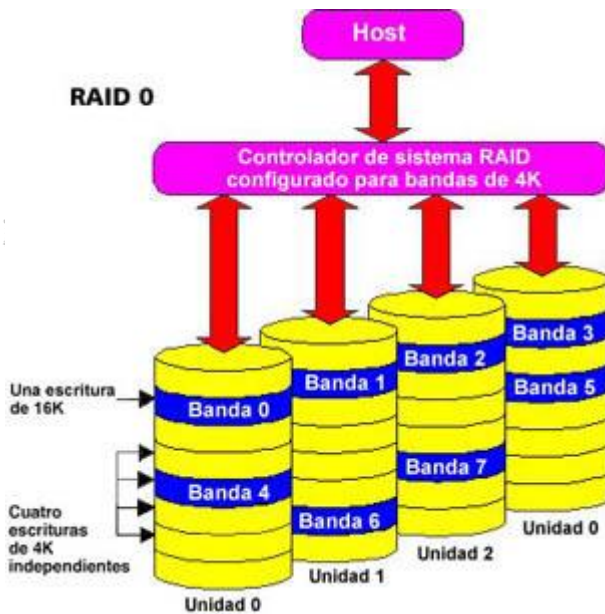


RAID.

Los niveles RAID más utilizados. RAID 0.

Este sistema multiplica la capacidad del menor de los discos por el número de discos instalados (aunque con algunas controladoras de gama alta se consigue que la capacidad total sea igual a la suma de la capacidad de los discos), creando una capacidad de almacenamiento equivalente al resultado de esta operación, utilizable como una sola unidad.

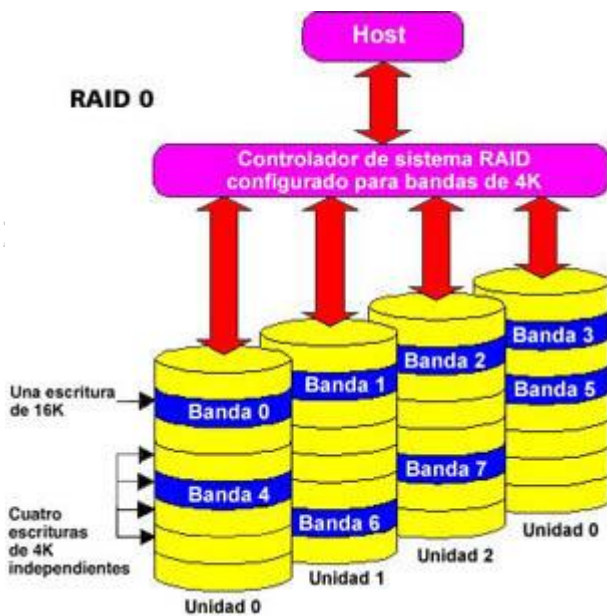
A la hora de usar estos discos, divide los datos en bloques y escribe un bloque en cada disco, lo que agiliza bastante el trabajo de escritura/lectura de los discos, dándose el mayor incremento de ganancia en velocidad cuando está instalado con varias controladoras RAID y un solo disco por controladora.



RAID.

Los niveles RAID más utilizados. RAID 0.

Estas ventajas, utilísimas hace 10 o 20 años, hoy en día son menos importantes, primero porque la velocidad de transferencia de los discos actuales (sobre todo los SSD NVMe) es lo suficientemente alta, segundo porque es mucho más barato un disco de 2TB que dos de 1TB y tercero porque el mayor inconveniente de este sistema es que un error en uno de los discos hace que falle todo el sistema.

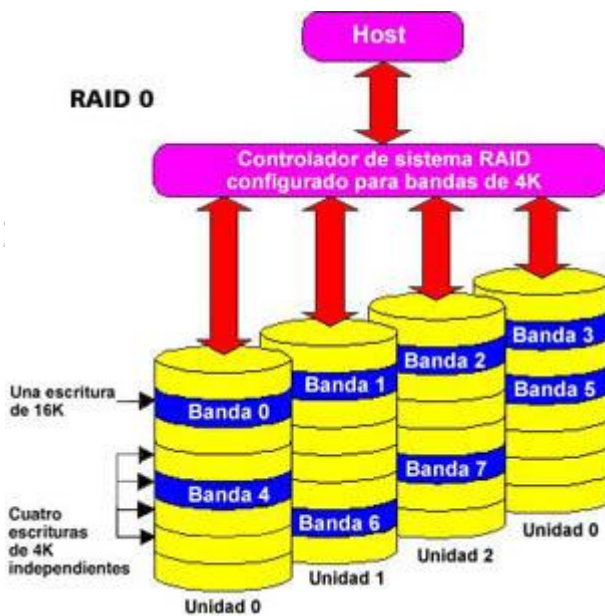


RAID.

Los niveles RAID más utilizados. RAID 0.

VENTAJAS:

- Posibilita crear volúmenes grandes a partir de discos pequeños. Esto, como ya hemos dicho, hoy en día, con discos de más de 1TB a precios asequibles, no tiene demasiado sentido, salvo que realmente necesitemos volúmenes sumamente grandes.
- Mayor velocidad de acceso a datos. Es cierto que existe un incremento en el rendimiento, que viene más por el hecho de que puede escribir (o leer) los datos en dos discos a la vez, pero esto, que hace 10 años era más que apreciable, con los discos actuales se aprecia bastante menos (y sobre todo si se trata de discos NVMe).

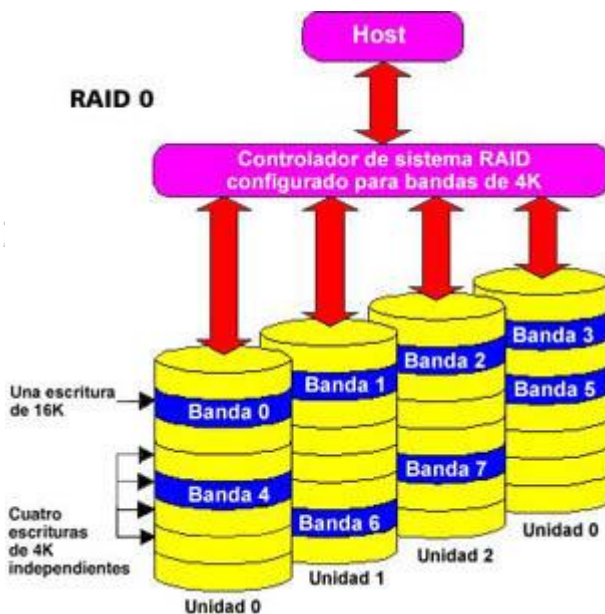


RAID.

Los niveles RAID más utilizados. RAID 0.

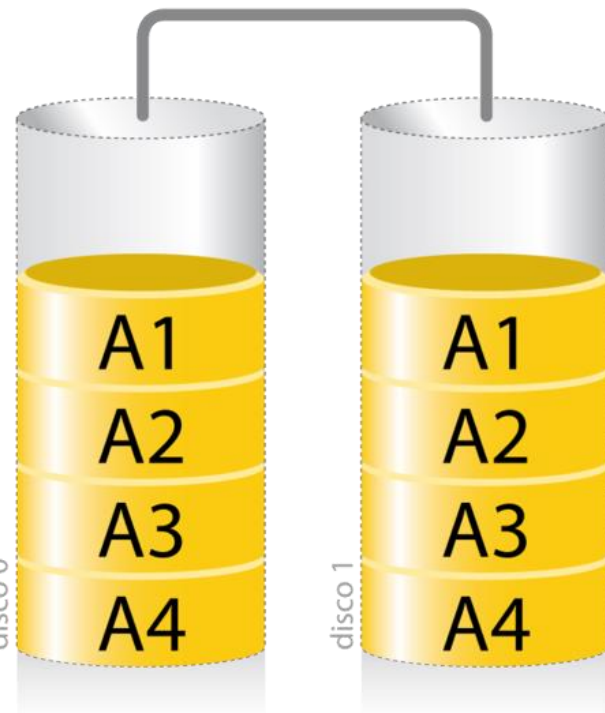
INCONVENIENTES:

- Al no existir un control de paridad ni tolerancia a fallos no existe una garantía de integridad de estos, lo que lo hace totalmente desaconsejable tanto para copias de seguridad como para la instalación en ellos de sistemas operativos.
- Si bien es cierto que puede llegar a aumentar algo el rendimiento de los discos , también lo es que aumenta la carga sobre los procesadores si se trata de RAID por software.
- Por el sistema de trabajo que utiliza, el fallo de uno de los discos significa la pérdida de todo el sistema.
- Las posibilidades de recuperar información en un disco averiado se reducen prácticamente a 0 en un sistema RAID 0.



RAID.

RAID 1



Los niveles RAID más utilizados. RAID 1.

Un RAID 1 crea una copia exacta (o espejo) de un conjunto de datos en dos o más discos.

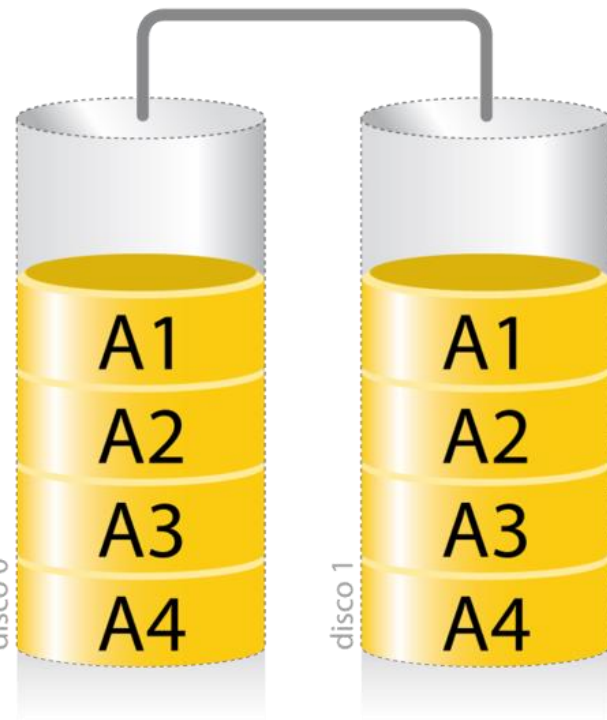
Esto resulta útil cuando el rendimiento en lectura es más importante que la capacidad.

Un conjunto RAID 1 sólo puede ser tan grande como el más pequeño de sus discos.

Un RAID 1 clásico consiste en dos discos en espejo, lo que incrementa exponencialmente la fiabilidad respecto a un solo disco; es decir, la probabilidad de fallo del conjunto es igual al producto de las probabilidades de fallo de cada uno de los discos (pues para que el conjunto falle es necesario que lo hagan todos sus discos).

RAID.

RAID 1



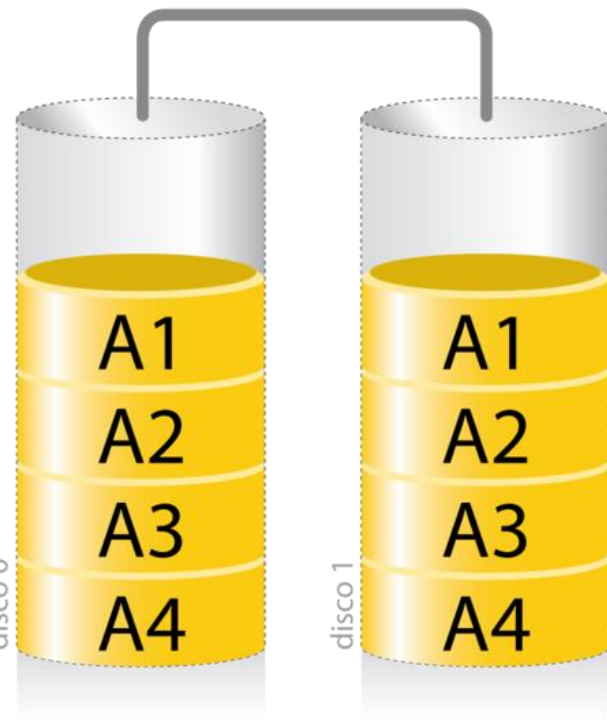
Los niveles RAID más utilizados. RAID 1.

Adicionalmente, dado que todos los datos están en dos o más discos, con hardware habitualmente independiente, el rendimiento de lectura se incrementa aproximadamente como múltiplo lineal del número de copias; es decir, un RAID 1 puede estar leyendo simultáneamente dos datos diferentes en dos discos diferentes, por lo que su rendimiento se duplica.

Para maximizar los beneficios sobre el rendimiento del RAID 1 se recomienda el uso de controladoras de disco independientes, una para cada disco (práctica que algunos denominan *splitting* o *duplexing*).

RAID.

RAID 1



Los niveles RAID más utilizados. RAID 1.

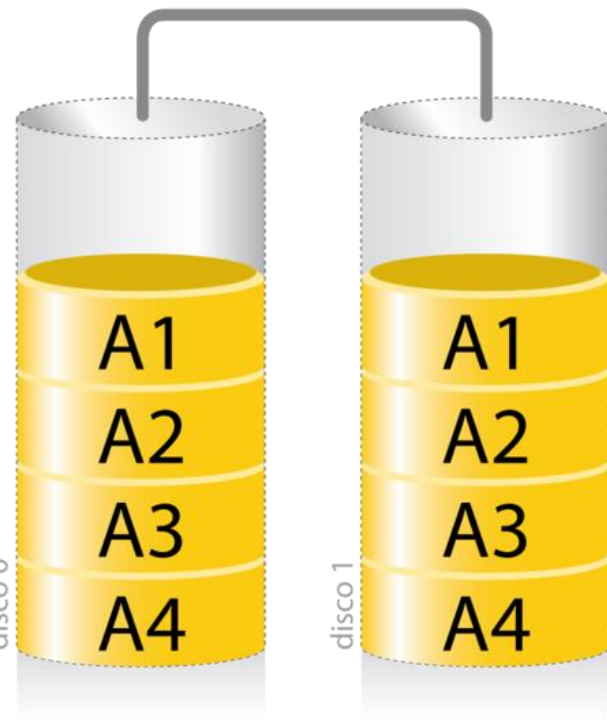
Como en el RAID 0, el tiempo medio de lectura se reduce, ya que los sectores a buscar pueden dividirse entre los discos, bajando el tiempo de búsqueda y subiendo la tasa de transferencia, con el único límite de la velocidad soportada por la controladora RAID.

Algunas implementaciones RAID 1 también leen de ambos discos simultáneamente y comparan los datos para detectar errores.

Al escribir, el conjunto se comporta como un único disco, dado que los datos deben ser escritos en todos los discos del RAID 1. Por tanto, el rendimiento no mejora.

RAID.

RAID 1



Los niveles RAID más utilizados. RAID 1.

El RAID 1 tiene muchas ventajas de administración.

Por ejemplo, en algunos entornos 24/7, es posible «dividir el espejo»: marcar un disco como inactivo, hacer una copia de seguridad de dicho disco y luego «reconstruir» el espejo.

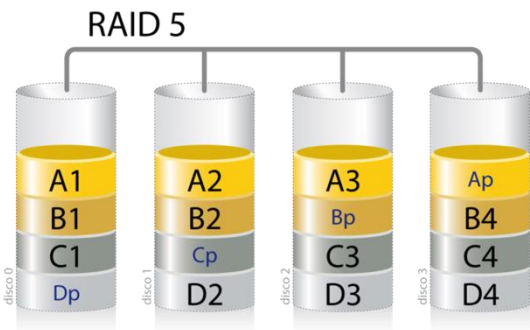
Esto requiere que la aplicación de gestión del conjunto soporte la recuperación de los datos del disco en el momento de la división.

Este procedimiento es menos crítico que la presencia de una característica de snapshot en algunos sistemas de archivos, en la que se reserva algún espacio para los cambios, presentando una vista estática en un punto temporal dado del sistema de archivos.

Alternativamente, un conjunto de discos puede ser almacenado de forma parecida a como se hace con las tradicionales cintas.

RAID.

Los niveles RAID más utilizados. RAID 5.



Un RAID 5 es una división de datos a nivel de bloques distribuyendo la información de paridad entre todos los discos miembros del conjunto.

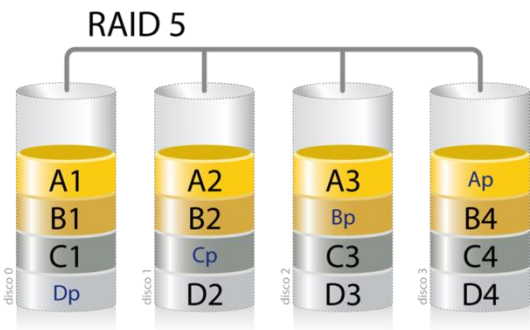
El RAID 5 ha logrado popularidad gracias a su bajo coste de redundancia.

Generalmente, el RAID 5 se implementa con soporte hardware para el cálculo de la paridad.

RAID 5 necesitará un mínimo de 3 discos para ser implementado.

RAID.

Los niveles RAID más utilizados. RAID 5.



Cada vez que un bloque de datos se escribe en un RAID 5, se genera un bloque de paridad dentro de la misma banda (stripe).

Un bloque se compone a menudo de muchos sectores consecutivos de disco.

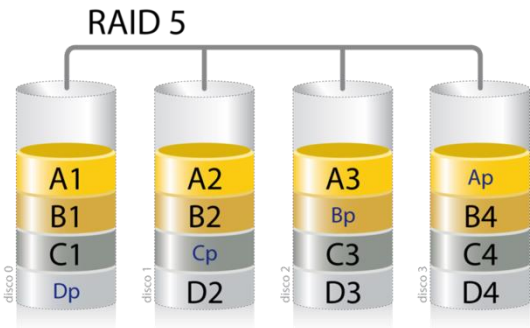
Una serie de bloques (un bloque de cada uno de los discos del conjunto) recibe el nombre colectivo de banda (stripe). Si otro bloque, o alguna porción de un bloque, es escrita en esa misma banda, el bloque de paridad (o una parte del mismo) es recalculada y vuelta a escribir.

El disco utilizado por el bloque de paridad está escalonado de una división a la siguiente, de ahí el término «bloques de paridad distribuidos».

Las escrituras en un RAID 5 son costosas en términos de operaciones de disco y tráfico entre los discos y la controladora.

RAID.

Los niveles RAID más utilizados. RAID 5.



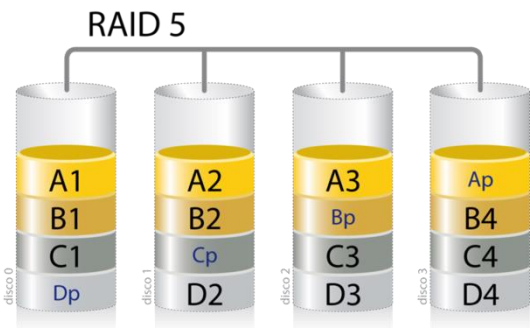
Los bloques de paridad no se leen en las operaciones de lectura de datos, ya que esto sería una sobrecarga innecesaria y disminuiría el rendimiento.

Sin embargo, los bloques de paridad se leen cuando la lectura de un sector de datos provoca un error de CRC.

GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

RAID.

Los niveles RAID más utilizados. RAID 5.

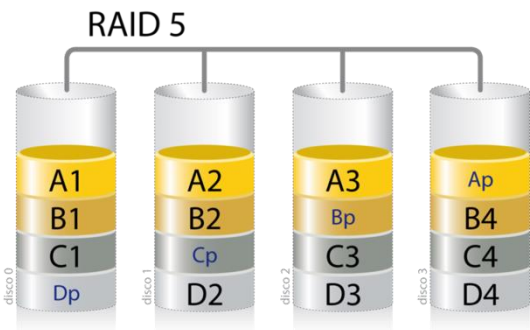


De la misma forma, si falla un disco del conjunto, los bloques de paridad de los restantes discos son combinados matemáticamente con los bloques de datos de los restantes discos para reconstruir los datos del disco que ha fallado «al vuelo».

Lo anterior se denomina a veces Modo Interino de Recuperación de Datos (Interim Data Recovery Mode). El sistema sabe que un disco ha fallado, pero sólo con el fin de que el sistema operativo pueda notificar al administrador que una unidad necesita ser reemplazada: las aplicaciones en ejecución siguen funcionando ajenas al fallo.

El fallo de un segundo disco provoca la pérdida completa de los datos.

RAID.



Los niveles RAID más utilizados. RAID 5.

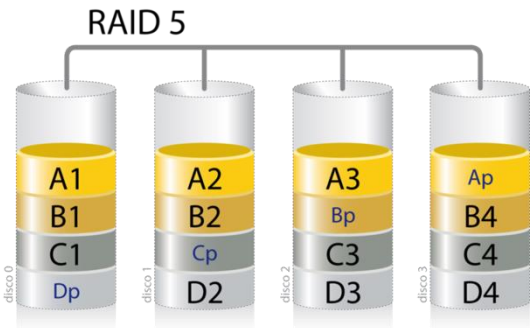
El número máximo de discos en un grupo de redundancia RAID 5 es teóricamente ilimitado, pero en la práctica es común limitar el número de unidades.

Los inconvenientes de usar grupos de redundancia mayores son una mayor probabilidad de fallo simultáneo de dos discos, un mayor tiempo de reconstrucción y una mayor probabilidad de hallar un sector irrecuperable durante una reconstrucción.

Algunos vendedores RAID evitan montar discos de los mismos lotes en un grupo de redundancia para minimizar la probabilidad de fallos simultáneos al principio y el final de su vida útil.

RAID.

Los niveles RAID más utilizados. RAID 5.

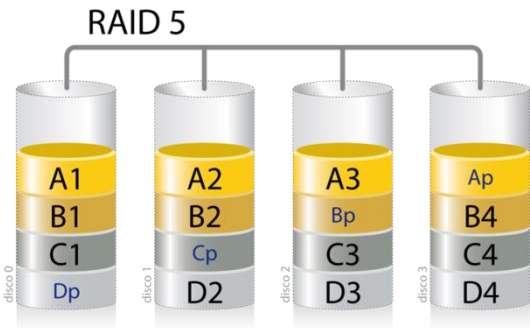


Las implementaciones RAID 5 presentan un rendimiento malo cuando se someten a cargas de trabajo que incluyen muchas escrituras más pequeñas que el tamaño de una división (stripe).

Esto se debe a que la paridad debe ser actualizada para cada escritura, lo que exige realizar secuencias de lectura, modificación y escritura tanto para el bloque de datos como para el de paridad.

RAID.

Los niveles RAID más utilizados. RAID 5.



En el caso de un fallo del sistema cuando hay escrituras activas, la paridad de una banda (stripe) puede quedar en un estado inconsistente con los datos.

Si esto no se detecta y repara antes de que un disco o bloque falle, pueden perderse datos debido a que se usará una paridad incorrecta para reconstruir el bloque perdido en dicha división.

Esta potencial vulnerabilidad se conoce a veces como «agujero de escritura».

Son comunes el uso de caché no volátiles y otras técnicas para reducir la probabilidad de ocurrencia de esta vulnerabilidad.

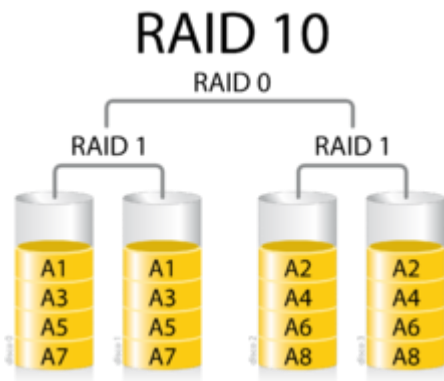
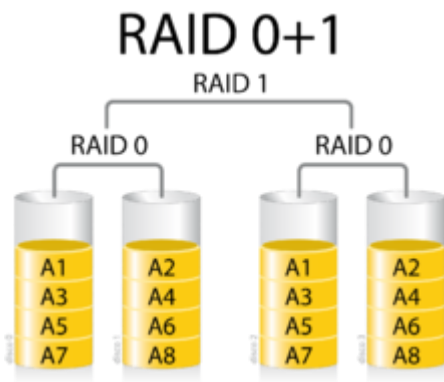
RAID.

Los niveles RAID más utilizados. Niveles RAID anidados.

Muchas controladoras permiten anidar niveles RAID, es decir, que un RAID pueda usarse como elemento básico de otro en lugar de discos físicos.

Resulta instructivo pensar en estos conjuntos como capas dispuestas unas sobre otras, con los discos físicos en la inferior.

Al anidar niveles RAID, se suele combinar un nivel RAID que proporcione redundancia con un RAID 0 que aumenta el rendimiento.

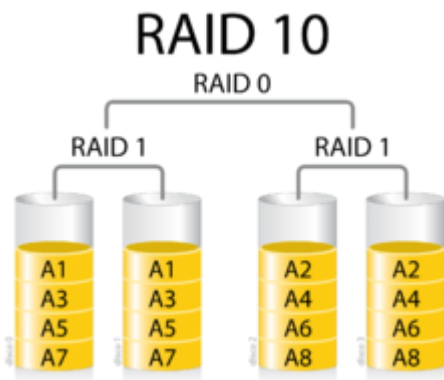
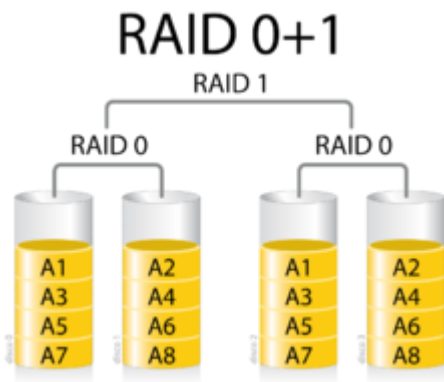


RAID.

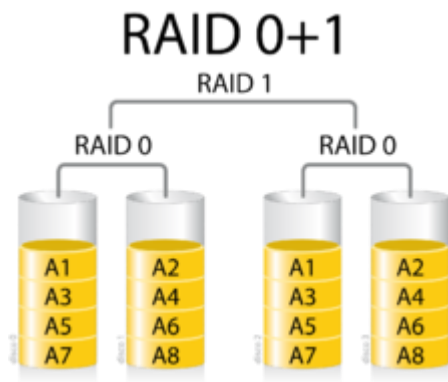
Los niveles RAID más utilizados. Niveles RAID anidados.

Los niveles RAID anidados más comúnmente usados son:

- RAID 0+1: Un espejo de divisiones
- RAID 1+0: Una división de espejos
- RAID 30: Una división de niveles RAID con paridad dedicada
- RAID 100: Una división de una división de espejos
- RAID 10+1: Un Espejo de espejos



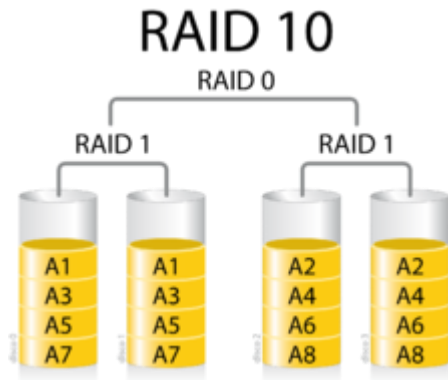
RAID.



Los niveles RAID más utilizados. Niveles RAID anidados. RAID 0+1.

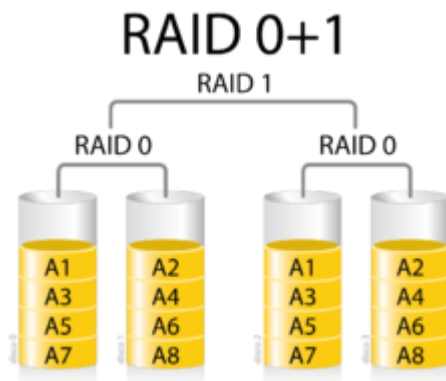
Como puede verse en el diagrama, primero se crean dos conjuntos RAID 0 (dividiendo los datos en discos) y luego, sobre los anteriores, se crea un conjunto RAID 1 (realizando un espejo de los anteriores).

La ventaja de un RAID 0+1 es que cuando un disco duro falla, los datos perdidos pueden ser copiados del otro conjunto de nivel 0 para reconstruir el conjunto global.



Sin embargo, añadir un disco duro adicional en una división, es obligatorio añadir otro al de la otra división para equilibrar el tamaño del conjunto.

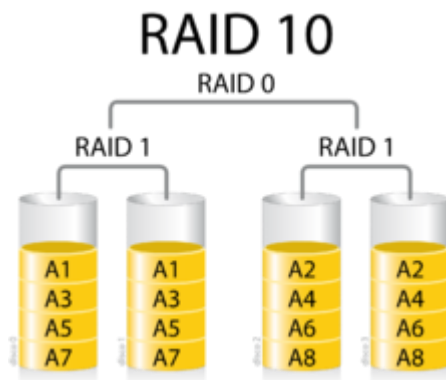
RAID.



Los niveles RAID más utilizados. Niveles RAID anidados. RAID 1+0.

Es parecido a un RAID 0+1 con la excepción de que los niveles RAID que lo forman se invierte: el RAID 10 es una división de espejos.

En cada división RAID 1 pueden fallar todos los discos salvo uno sin que se pierdan datos.



Sin embargo, si los discos que han fallado no se reemplazan, el restante pasa a ser un punto único de fallo para todo el conjunto.

Si ese disco falla entonces, se perderán todos los datos del conjunto completo.

Como en el caso del RAID 0+1, si un disco que ha fallado no se reemplaza, entonces un solo error de medio irrecuperable que ocurra en el disco espejado resultaría en pérdida de datos.

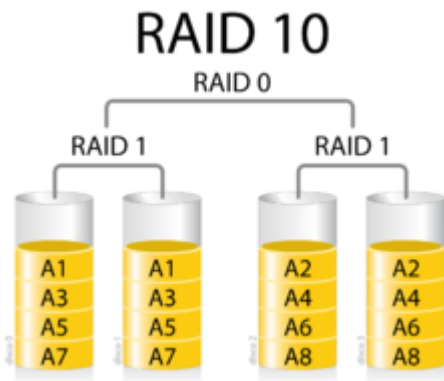
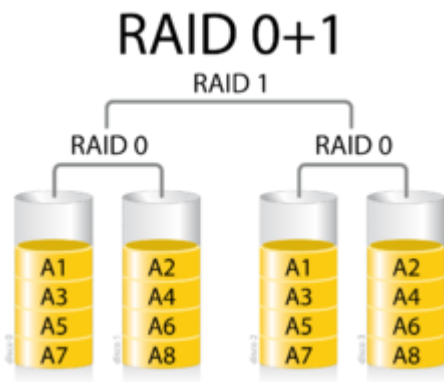
RAID.

Los niveles RAID más utilizados. Niveles RAID anidados. RAID 0+1.

El RAID 0+1 no es tan robusto como un RAID 1+0, no pudiendo tolerar dos fallos simultáneos de discos salvo que sean en la misma división.

Es decir, cuando un disco falla, la otra división se convierte en un punto de fallo único.

Además, cuando se sustituye el disco que falló, se necesita que todos los discos del conjunto participen en la reconstrucción de los datos.



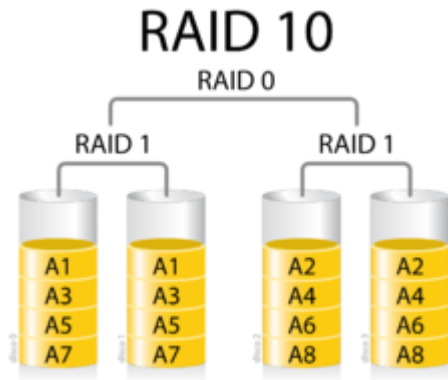
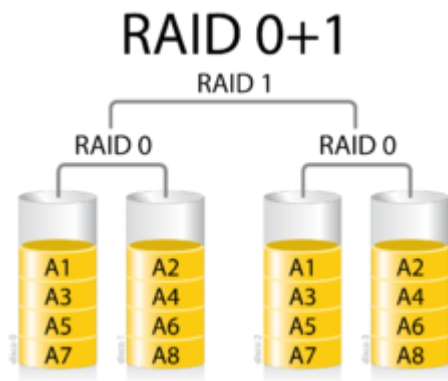
GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

RAID.

Cálculo de paridad.

Muchos niveles de RAID, emplean un sistema para detectar errores, llamado “paridad”, un método comúnmente usado en tecnologías de la información para proporcionar tolerancia a errores en un conjunto de datos.

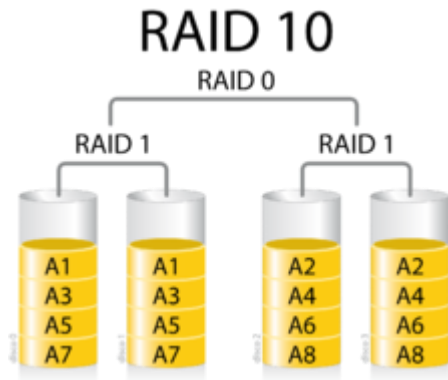
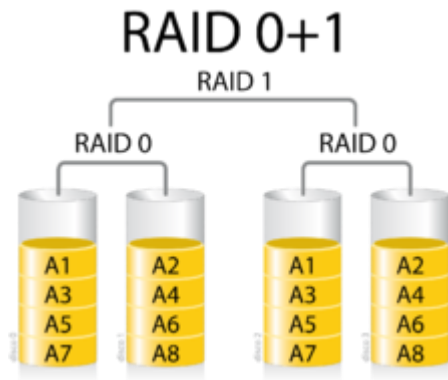
La mayoría, utilizan la sencilla paridad XOR, descrita en esta sección, pero se pueden usar otros métodos.



GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

RAID.

Cálculo de paridad. Repasando el álgebra de Boole.



$$0 \text{ XOR } 0 = 0$$

$$0 \text{ XOR } 1 = 1$$

$$1 \text{ XOR } 0 = 1$$

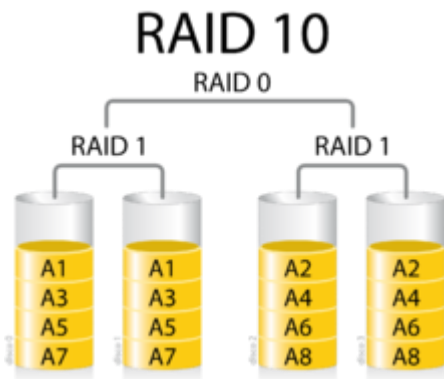
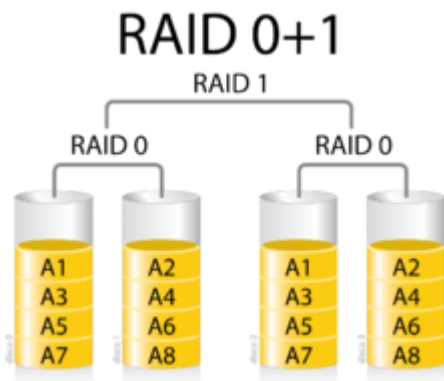
$$1 \text{ XOR } 1 = 0$$

RAID.

Cálculo de paridad. Repasando el álgebra de Boole.

Consideremos un RAID compuesto por 6 discos (4 para datos, 1 para paridad y 1 de repuesto, llamado en inglés “hot spare”), donde cada disco tiene un únicamente un byte que merece la pena guardar:

- Disco 1: (Datos)
- Disco 2: (Datos)
- Disco 3: (Datos)
- Disco 4: (Datos)
- Disco 5: (Repuesto)
- Disco 6: (Paridad)



RAID.

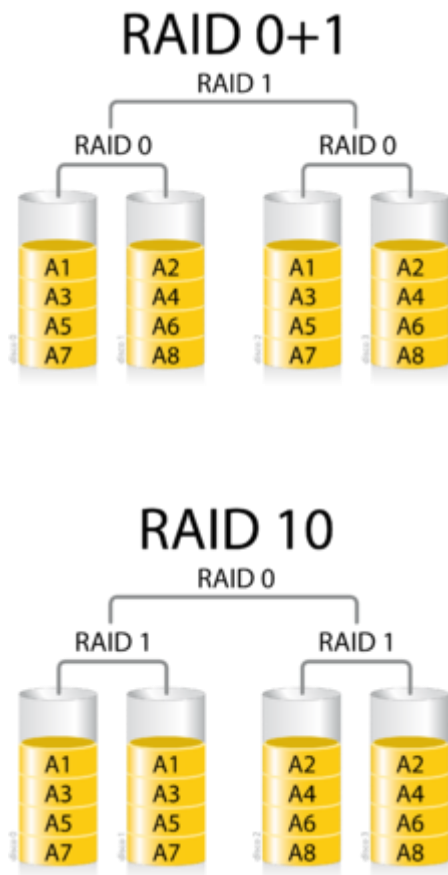
Cálculo de paridad. Repasando el álgebra de Boole.

Consideremos un RAID compuesto por 6 discos (4 para datos, 1 para paridad y 1 de repuesto, llamado en inglés “hot spare”), donde cada disco tiene un únicamente un byte que merece la pena guardar:

Disco 1:	00101010	(Datos)
Disco 2:	10001110	(Datos)
Disco 3:	11110111	(Datos)
Disco 4:	10110101	(Datos)
Disco 5:		(Repuesto)
Disco 6:	11100110	(Paridad)

La paridad del disco 6 es:

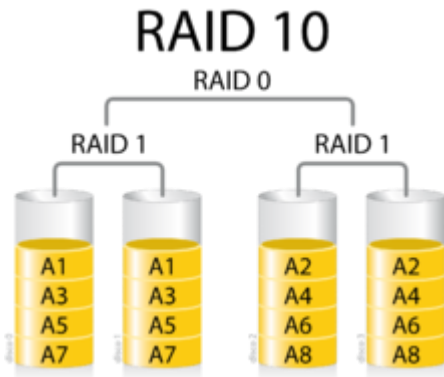
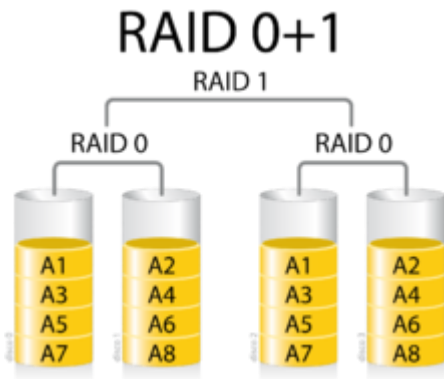
$00101010 \text{ XOR } 10001110 \text{ XOR } 11110111 \text{ XOR } 10110101 = 11100110$



RAID.

Cálculo de paridad. Repasando el álgebra de Boole.

Consideremos un RAID compuesto por 6 discos (4 para datos, 1 para paridad y 1 de repuesto, llamado en inglés “hot spare”), donde cada disco tiene un únicamente un byte que merece la pena guardar: **Fallo del disco 3.**



Disco 1:	00101010	(Datos)
Disco 2:	10001110	(Datos)
Disco 3:	11110111	(Datos)
Disco 4:	10110101	(Datos)
Disco 5:	11110111	(Repuesto)
Disco 6:	11100110	(Paridad)

Los datos del disco 5 es:

$00101010 \text{ XOR } 10001110 \text{ XOR } 11100110 \text{ XOR } 10110101 = 11110111$

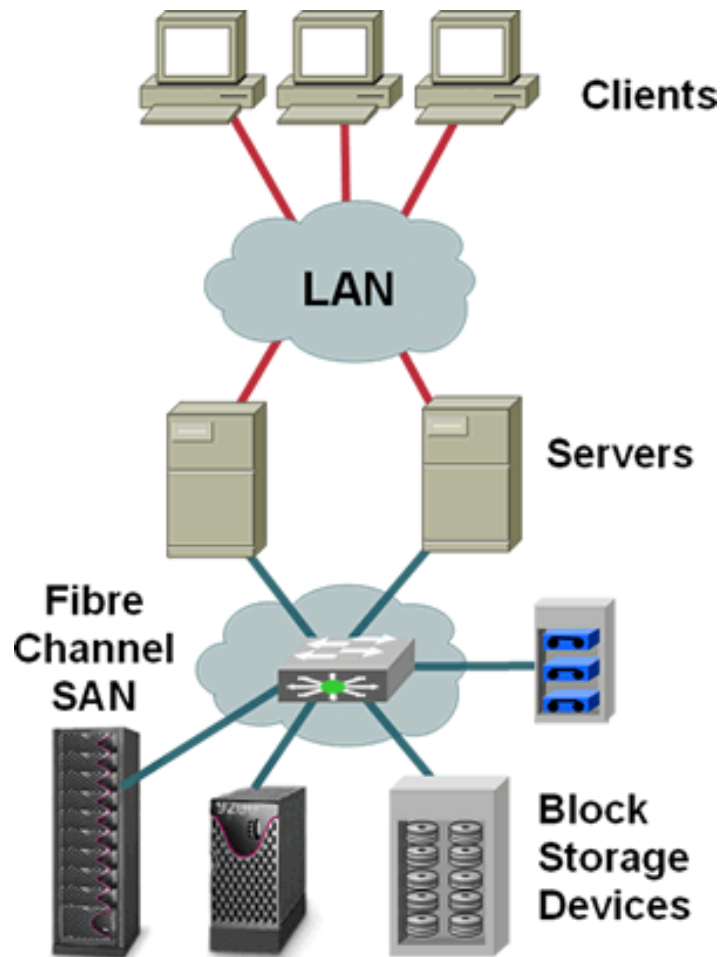
Almacenamiento NAS y SAN.

Con la creciente cantidad de información almacenada y por la necesidad de tener disponibles miles de datos al clic de un mouse, han surgido dos soluciones de almacenamiento:

- Las redes SAN (Storage Area Network-red de área de almacenamiento)
- Los sistemas NAS (Network Attached Storage)

GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

Almacenamiento NAS y SAN.



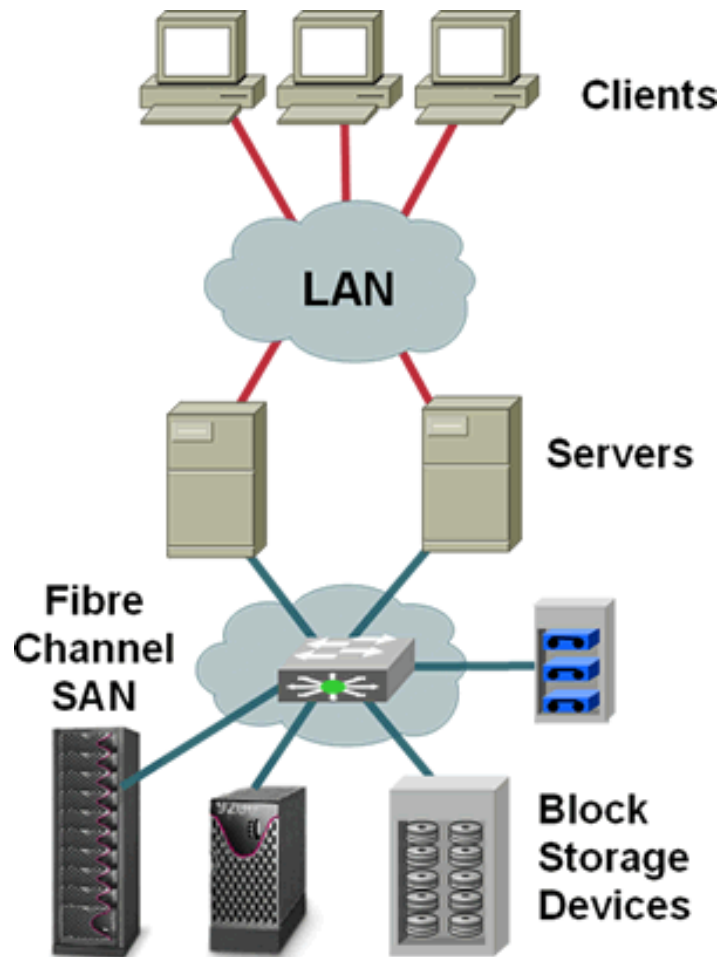
Redes SAN.

En términos generales, una SAN constituye toda una red paralela a la LAN, por donde circulan los datos críticos de la empresa con una calidad de transporte asegurada.

Básicamente, una SAN (Storage Area Network, o red de área de almacenamiento) es una red especializada que permite un acceso rápido y confiable entre servidores y recursos de almacenamiento independientes o externos.

GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

Almacenamiento NAS y SAN.



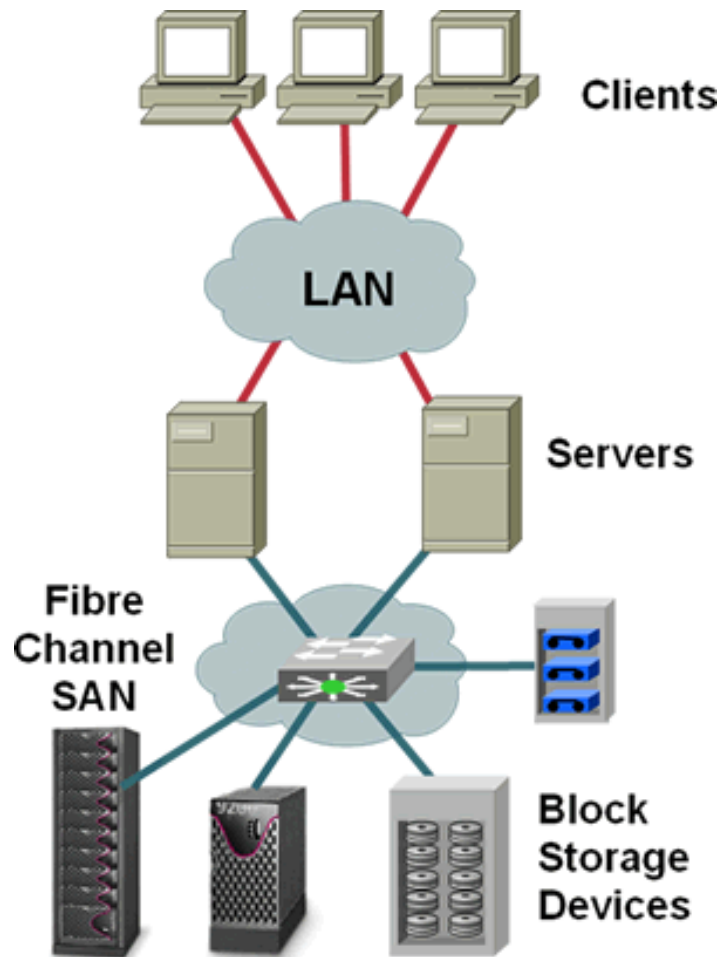
Redes SAN.

En una SAN, un dispositivo de almacenamiento no es propiedad exclusiva de un servidor, sino que los dispositivos de almacenamiento son compartidos entre todos los servidores de la red como recursos individuales.

De la misma forma como una LAN puede ser usada para conectar clientes a servidores y otros dispositivos, una SAN puede ser usada para conectar servidores a dispositivos de almacenamiento.

GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

Almacenamiento NAS y SAN.



Redes SAN.

La capacidad de una SAN se puede extender de manera casi ilimitada y puede alcanzar cientos y hasta miles de terabytes.

Una SAN permite compartir datos entre varios equipos de la red sin afectar el rendimiento porque el tráfico de SAN está totalmente separado del tráfico de usuario.

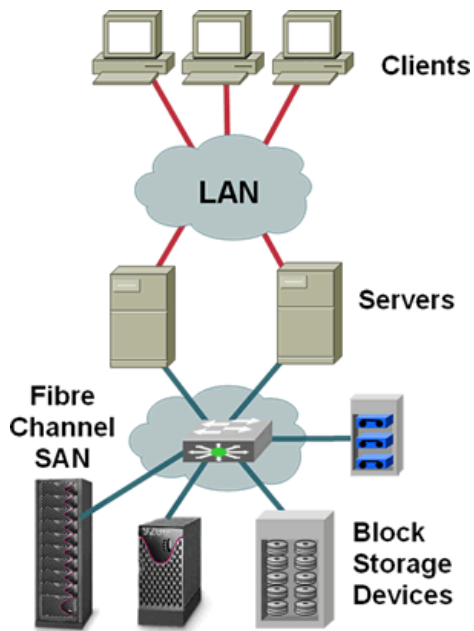
Principalmente, está basada en tecnología fibre channel y más recientemente en iSCSI.

Una red de canal de fibra es muy rápida. Sin embargo, es muy cara.

iSCSI es una nueva tecnología que envía comandos SCSI sobre una red TCP / IP. Este método no es tan rápido como una red Fibre Channel, pero ahorra costes, ya que utiliza un hardware de red menos costoso.

GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

Almacenamiento NAS y SAN.



Redes SAN. Características.

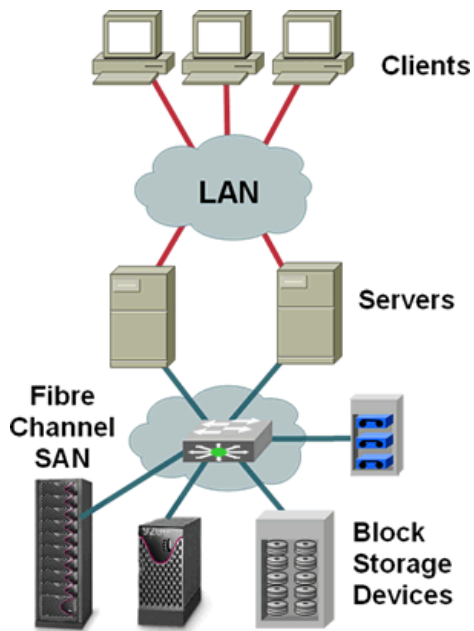
Latencia - Una de las diferencias y principales características de las SAN es que son construidas para minimizar el tiempo de respuesta del medio de transmisión.

Conectividad - Permite que múltiples servidores sean conectados al mismo grupo de discos o librerías de cintas, permitiendo que la utilización de los sistemas de almacenamiento y los respaldos sean óptimos.

Distancia - Las SAN al ser construidas con fibra óptica heredan los beneficios de ésta, por ejemplo, las SAN pueden tener dispositivos con una separación de hasta 10 Km sin repetidores.

GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

Almacenamiento NAS y SAN.



Redes SAN. Características.

Velocidad - El rendimiento de cualquier sistema de computo dependerá de la velocidad de sus subsistemas, es por ello que las SAN han incrementado su velocidad de transferencia de información, desde 1 Gigabit, hasta actualmente 2 y 4 Gigabits por segundo.

Disponibilidad - Una de las ventajas de las SAN es que al tener mayor conectividad, permiten que los servidores y dispositivos de almacenamiento se conecten más de una vez a la SAN, de esta forma, se pueden tener *rutas* redundantes que a su vez incrementaran la tolerancia a fallos.

Seguridad - La seguridad en las SAN ha sido desde el principio un factor fundamental desde su creación.

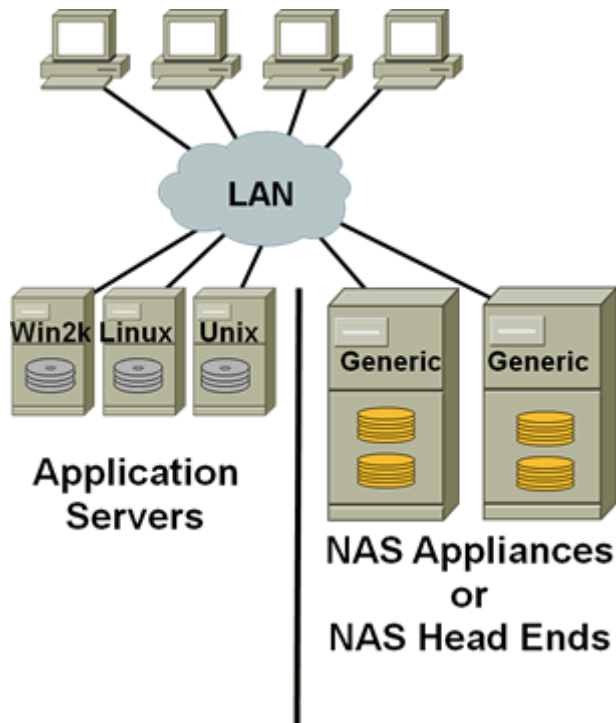
GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

Almacenamiento NAS y SAN.

Redes NAS.

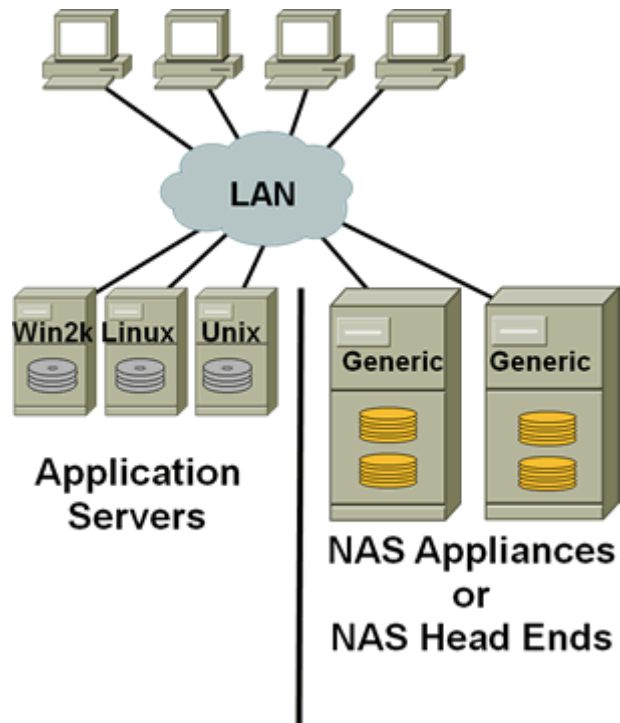
Los sistemas NAS (Network-Attached storage) constituyen repositorios que fácilmente se conectan a la red corporativa sin necesidad de utilizar un servidor.

Generalmente, los sistemas NAS son dispositivos de almacenamiento específicos a los que se accede desde los equipos a través de protocolos de red (normalmente TCP/IP).



GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

Almacenamiento NAS y SAN.



Redes NAS.

Los protocolos de comunicaciones NAS están basados en archivos por lo que el cliente solicita el archivo completo al servidor y lo maneja localmente, están por ello orientados a información almacenada en archivos de pequeño tamaño y gran cantidad. Los protocolos usados son protocolos de compartición de archivos como NFS o Microsoft Common Internet File System (CIFS).

Muchos sistemas NAS cuentan con uno o más dispositivos de almacenamiento para incrementar su capacidad total. Frecuentemente, estos dispositivos están dispuestos en RAID (Redundant Arrays of Independent Disks) o contenedores de almacenamiento redundante.

Copias de seguridad y respaldo.

Las copias de seguridad del sistema son con frecuencia el único mecanismo de recuperación que poseen los administradores para restaurar una máquina que por cualquier motivo ha perdido datos.

Por tanto, una correcta política para realizar, almacenar y, en caso de ser necesario, restaurar los backups es vital en la planificación de seguridad de todo sistema.

Copias de seguridad y respaldo.

Asociados a los backups suelen existir unos problemas de seguridad típicos en muchas organizaciones.

Por ejemplo, uno de estos problemas es la no verificación de las copias realizadas: el administrador ha diseñado una política de copias de seguridad correcta, incluso exhaustiva en muchas ocasiones, pero nadie se encarga de verificar estas copias...hasta que es necesario restaurar ficheros de ellas.

Evidentemente, cuando llega ese momento el responsable del sistema se encuentra ante un gran problema, problema que se podría haber evitado simplemente teniendo la precaución de verificar el correcto funcionamiento de los backups; por supuesto, restaurar una copia completa para comprobar que todo es correcto puede ser demasiado trabajo para los métodos habituales de operación, por lo que lo que se suele hacer es tratar de recuperar varios ficheros aleatorios del backup, asumiendo que si esta recuperación funciona, toda la copia es correcta.

Copias de seguridad y respaldo.

Otro problema clásico de las copias de seguridad es la política de etiquetado a seguir. Son pocos los administradores que no etiquetan los dispositivos de backup, algo que evidentemente es muy útil: si llega el momento de recuperar ficheros, el operador ha de ir cinta por cinta (o disco por disco, o CD-ROM por CD-ROM...) tratando de averiguar dónde se encuentran las últimas versiones de tales archivos.

No obstante, muchos administradores siguen una política de etiquetado exhaustiva, proporcionando todo tipo de detalles sobre el contenido exacto de cada medio; esto, que en principio puede parecer una posición correcta, no lo es tanto: si por cualquier motivo un atacante consigue sustraer una cinta, no tiene que investigar mucho para conocer su contenido exacto, lo que le proporciona acceso a información muy concreta (y muy valiosa) de nuestros sistemas sin ni siquiera penetrar en ellos.

Copias de seguridad y respaldo.

La política correcta para etiquetar los backups ha de ser tal que un administrador pueda conocer la situación exacta de cada fichero, pero que no suceda lo mismo con un atacante que roba el medio de almacenamiento; esto se consigue, por ejemplo, con códigos impresos en cada etiqueta, códigos cuyo significado sea conocido por los operadores de copias de seguridad pero no por un potencial atacante.

Copias de seguridad y respaldo.

La ubicación final de las copias de seguridad también suele ser errónea en muchos entornos; generalmente, los operadores tienden a almacenar los *backups* muy cerca de los sistemas, cuando no en la misma sala.

Esto, que se realiza para una mayor comodidad de los técnicos y para recuperar ficheros fácilmente, es un grave error: no hay más que imaginar cualquier desastre del entorno, como un incendio o una inundación, para hacerse una idea de lo que les sucedería a los *backups* en esos casos.

Evidentemente, se destruirían junto a los sistemas, por lo que nuestra organización perdería toda su información; no obstante, existen voces que reivindican como correcto el almacenaje de las copias de seguridad junto a los propios equipos, ya que así se consigue centralizar un poco la seguridad (protegiendo una única estancia se salvaguarda tanto las máquinas como las copias).

Copias de seguridad y respaldo.

Lo habitual en cualquier organización suele ser un término medio entre ambas aproximaciones.

Por ejemplo, podemos tener un juego de copias de seguridad completas en un lugar diferente a la sala de operaciones, pero protegido y aislado como esta, y un juego para uso diario en la propia sala, de forma que los operadores tengan fácil la tarea de recuperar ficheros.

También podemos utilizar armarios ignífugos que requieran de ciertas combinaciones para su apertura (combinaciones que sólo determinado personal ha de conocer), si decidimos almacenar todos los *backups* en la misma estancia que los equipos.

GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

A decorative graphic consisting of numerous thin, parallel orange lines that curve and flow across the top of the slide, creating a sense of movement and modernity.

Copias de seguridad y respaldo.

Dispositivos de almacenamiento.

Existen multitud de dispositivos diferentes donde almacenar nuestras copias de seguridad, desde un simple disco flexible hasta unidades de cinta de última generación.

Evidentemente, cada uno tiene sus ventajas y sus inconvenientes, pero utilicemos el medio que utilicemos, éste ha de cumplir una norma básica: ha de ser estándar.

GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO



Copias de seguridad y respaldo.

Dispositivos de almacenamiento.

Con toda probabilidad muchos administradores pueden presumir de poseer los streamers más modernos, con unidades de cinta del tamaño de una cajetilla de tabaco que son capaces de almacenar gigas y más gigas de información; no obstante, utilizar dispositivos de última generación para guardar los backups de nuestros sistemas puede convertirse en un problema.

¿Qué sucede si necesitamos recuperar datos y no disponemos de esa unidad lectora tan avanzada?

Copias de seguridad y respaldo.

Dispositivos de almacenamiento.

Imaginemos simplemente que se produce un incendio y desaparece una máquina, y con ella el dispositivo que utilizamos para realizar copias de seguridad.

En esta situación, o disponemos de otra unidad idéntica a la perdida, o recuperar nuestra información va a ser algo difícil.

Si en lugar de un dispositivo moderno, rápido y seguramente muy fiable, pero incompatible con el resto, hubiéramos utilizado algo más habitual (una cinta de 8mm., un CD-ROM, o incluso un disco duro) no tendríamos problemas en leerlo desde cualquier sistema Unix, sin importar el hardware sobre el que trabaja.

GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

Copias de seguridad y respaldo.

Dispositivos de almacenamiento. Cintas magnéticas.



Las cintas magnéticas han sido durante años (y siguen siendo en la actualidad) el dispositivo de backup por excelencia.

Las más antiguas, las cintas de nueve pistas, son las que mucha gente imagina al hablar de este medio: un elemento circular con la cinta enrollada en él; este tipo de dispositivos se utilizó durante mucho tiempo, pero en la actualidad está en desuso, ya que a pesar de su alta fiabilidad y su relativa velocidad de trabajo, la capacidad de este medio es muy limitada (de hecho, las más avanzadas son capaces de almacenar menos de 300 MB., algo que no es suficiente en la mayor parte de sistemas actuales). .

GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

Copias de seguridad y respaldo.

Dispositivos de almacenamiento. Cintas magnéticas.



Después de las cintas de 9 pistas aparecieron las cintas de un cuarto de pulgada (denominadas QIC), mucho más pequeñas en tamaño que las anteriores y con una capacidad máxima de varios Gigabytes (aunque la mayor parte de ellas almacenan menos de un Giga); se trata de cintas más baratas que las de 9 pistas, pero también más lentas.

El medio ya no va descubierto, sino que va cubierto de una envoltura de plástico.

GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

Copias de seguridad y respaldo.

Dispositivos de almacenamiento. Cintas magnéticas.



Después aparecieron las cintas DAT, de 4mm., diseñadas ya en origen para almacenar datos; estos dispositivos, algo más pequeños que las cintas de 8mm. pero con una capacidad similar, son el mejor sustituto de las cintas antiguas: son mucho más resistentes que éstas, y además relativamente baratas (aunque algo más caras que las de 8mm.).

Máxima capacidad unos 5 GB.

GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

Copias de seguridad y respaldo.

Dispositivos de almacenamiento. Cintas magnéticas.

Posteriormente evolucionaron hacia el estándar **Digital Data Storage (DDS)** 4mm



DDS-1: 1,3GB

DDS-4: 20GB

DAT-72: 36GB (4mm)

DAT 320: 160GB (8mm)

GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

Copias de seguridad y respaldo.

Dispositivos de almacenamiento. Cintas magnéticas.

Linear Tape-Open (LTO) es una tecnología de cinta magnética de almacenamiento de datos, desarrollada originalmente a finales de 1990 como alternativa de estándares abiertos a los formatos de cinta magnética patentada que estaban disponibles en ese momento.

Hewlett-Packard, IBM y Seagate iniciaron el Consorcio LTO, que dirige el desarrollo y gestiona las licencias y la certificación de los medios de comunicación y los fabricantes de mecanismo.

El estándar de la tecnología se conoce con el nombre LTO Ultrium, la versión original fue lanzada en 2000 y alcanzaba 100 GB de datos en un cartucho.

La versión 8 puede almacenar hasta 12 TB de forma nativa y 30TB en modo comprimido en un cartucho del mismo tamaño.



GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

Copias de seguridad y respaldo.

Dispositivos de almacenamiento. Discos ópticos.



Aunque se utilizan más para el archivo que para realizar backups, las unidades de disco compacto (CD) y de disco versátil digital (DVD) pueden ser un buen método para crear copias de backup de archivos o proyectos pequeños.

Una ventaja es que las unidades ópticas utilizan discos pequeños y duraderos que no se degradan con el tiempo.

El backup realizado en discos ópticos elimina el periodo de inactividad durante el proceso de copia.

Los discos ópticos son pequeños y compactos, por lo que ocupan poco espacio y pueden transferirse fácilmente.

Copias de seguridad y respaldo.

Dispositivos de almacenamiento. Discos ópticos.



Ventajas: Las unidades ópticas como dispositivos de backup ofrecen una gran variedad de ventajas útiles, incluido su bajo coste.

Los discos CD y DVD son baratos y, normalmente, el coste de adquirir una nueva unidad de CD no es un factor a tener en cuenta, ya que actualmente la mayoría de los ordenadores incluyen de serie regrabadoras de CD.

Las unidades y soportes ópticos son fáciles de encontrar y de usar, prácticamente no se necesita experiencia técnica para configurar y mantener un plan de backup que incluya regrabadoras de CD o DVD.

Además, los discos ópticos son pequeños y compactos y se pueden transportar fácilmente y guardar fuera de la oficina.

Varios usuarios pueden compartir y acceder fácilmente a los datos almacenados en los discos CD o DVD.

Copias de seguridad y respaldo.

Dispositivos de almacenamiento. Discos ópticos.



Inconvenientes: Aunque las regrabadoras de CD son un método rápido y barato para realizar backups, ofrecen una capacidad relativamente pequeña (700 MB por disco).

Las regrabadoras de DVD suministran una capacidad ligeramente mayor (4,7 GB por disco).

Además, las unidades ópticas prácticamente sólo puede utilizarlas un usuario y, como a menudo se necesitan para otros propósitos aparte de para backup, su proceso de backup sería difícil de automatizar.

GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

Copias de seguridad y respaldo.

Dispositivos de almacenamiento. Discos ópticos.



Usos: Las unidades ópticas son perfectas para las empresas que necesitan archivar información durante mucho tiempo o para las personas que almacenan proyectos pequeños o que duplican archivos.

La pequeña capacidad de las unidades ópticas en relación a los discos duros y las cintas a menudo las convierten en la mejor elección para conservar duplicados y archivos de datos.

GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

Copias de seguridad y respaldo.

Dispositivos de almacenamiento. Discos duros.



Los discos duros ofrecen varias ventajas atractivas respecto al backup de datos, incluida la transferencia y recuperación rápida de los datos y su bajo coste.

El backup realizado en el disco duro, conocido también como backup disco a disco, se está haciendo muy popular para métodos como la tecnología snapshot (instantánea de los datos), que realiza un backup de todos los cambios efectuados en un volumen determinado cada 15 minutos o cada hora; y para el backup continuo, que supone realizar el backup con todos los cambios que se produzcan sin excepción.



GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

Copias de seguridad y respaldo.

Dispositivos de almacenamiento. Discos duros.



En caso de un desastre, el backup en disco duro le ahorrará las molestias de buscar entre las cintas para encontrar un archivo o información determinada.

Muchas organizaciones están usando una combinación de disco duro y unidades de cinta en sus estrategias de backup; utilizan los discos duros para los datos que requieren una mayor disponibilidad y trasladan los datos antiguos a cinta para su archivo final.



GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

Copias de seguridad y respaldo.

Dispositivos de almacenamiento. Discos duros.



Ventajas: Los discos duros externos ofrecen un acceso más inmediato a los datos que las cintas, mayores capacidades de almacenamiento y la posibilidad de agregar más unidades de almacenamiento cuando sea necesario.

Los discos duros son fáciles de utilizar y de automatizar con software de backup, lo que hace de ellos una elección inteligente para realizar backups por la noche.

Las altas tasas de transferencia implican mayor rapidez de backup y de recuperación de archivos, lo que apreciará cuando necesite disponer de los datos que ha perdido.



GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

Copias de seguridad y respaldo.

Dispositivos de almacenamiento. Discos duros.



Inconvenientes: Desgraciadamente, los discos duros no se transportan fácilmente, por lo que no son la mejor opción para almacenar datos fuera de la oficina.

Mantener varios juegos de backups es más difícil con los discos duros, aunque se puede conseguir con varias unidades o particiones.

Para grandes cantidades de datos, el coste puede ser prohibitivo.



GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

Copias de seguridad y respaldo.

Dispositivos de almacenamiento. Discos duros.



Usos: La mejor forma de incorporar un disco duro externo en un plan de backup es utilizarlo como una unidad de backup exclusiva para realizar backups individuales y automatizados; y usar más de un disco duro y rotarlos, manteniendo en todo momento una unidad fuera de la oficina.



GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO



Copias de seguridad y respaldo.

Conceptos.

Disaster recovery significa recuperar desde una situación en la que el sistema está fuera de servicio.

Se requiere entonces el backup guardado off-site a partir del cual puede recuperarse gran parte -y hasta todo- el sistema.

Copias de seguridad y respaldo.

Conceptos.

Ventana de backup: tiempo durante el cual se puede realizar la copia de seguridad. Como ya se ha dicho antes, es imprescindible que el sistema no esté en uso (ni por usuarios, ni por procesos) para garantizar que la copia de seguridad sea consistente, es decir, fiable.

El fin de la ventana de la copia de seguridad es determinar qué dispositivos se compran para realizar la copia de seguridad de la red y qué tipo de copias de seguridad se realizarán. La ventana de copia de seguridad representa la cantidad de tiempo de que se dispone para realizar las copias de seguridad de la información. Se debe comparar la longitud de la ventana de la copia de seguridad con la cantidad de información que se pretende copiar para determinar la tasa óptima de copia de la red. Si por ejemplo, la organización trabaja a través de intervalos de carga de trabajo libres, permitiendo que las copias de seguridad se realicen sólo durante unas pocas horas, se debería plantear, si se pretende hacer una copia de seguridad en el tiempo restringido, la compra de dispositivos más rápidos o la ejecución de varios dispositivos en paralelo.

GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO



Copias de seguridad y respaldo.

Conceptos.

Rotación de la cinta: No use la misma cinta dos días seguidos.

Si su sistema falla durante el proceso de back-up, perderá los datos del disco y de la cinta.

GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO



Copias de seguridad y respaldo.

Conceptos.

Copias off-site: Un backup completo se realiza guardando las copias fuera de la oficina.

Siempre asegúrese de guardar una cinta de backup, de no más de una semana de antigüedad, fuera del sitio donde está su Sistema.

Copias de seguridad y respaldo.

Conceptos.

En un **backup completo**, se almacenan en la cinta todos los datos. Un backup completo debería siempre guardarse en un lugar seguro (off-site).

Backup diario: Realizar un backup cada día toma poco tiempo. La mayoría de los datos se vuelven obsoletos rápidamente.

- Con un **backup diferencial**, se almacenan los datos modificados después del último backup completo realizado. (Se almacena el documento en su versión original y el documento modificado)
- Con el **backup incremental**, se almacenan todos los datos modificados desde el último backup completo, diferencial o incremental (se almacenan sólo los datos modificados desde el último backup). El backup incremental es más veloz pero la recuperación de datos desde una serie de backups incrementales será más lenta.

Copias de seguridad y respaldo.

Conceptos. Rotación de medios

Un esquema de rotación de medios dicta cuántas cintas (u otro tipo de medios) se usan para realizar las copias de seguridad.

La mayor parte de las veces se querrán guardar copias de las copias de seguridad por si se quisiera realizar una recuperación de datos con ellas, pero eventualmente se volverán obsoletas y se podrán reutilizar.

Copias de seguridad y respaldo.

Conceptos. Rotación de medios

Por ejemplo, una pequeña red podría utilizar un total de cinco cintas para realizar copias de seguridad integrales a lo largo de la semana y reutilizar las mismas cintas cada semana.

Sin embargo, una corporación de gran tamaño preocupada por la seguridad podría utilizar cintas nuevas para cada copia de seguridad y archivar de forma permanente todas las cintas usadas.

La mayor parte de los esquemas de rotación de medios se sitúan entre estos dos extremos.

Copias de seguridad y respaldo.

Conceptos. Rotación de medios

Un esquema de rotación popular se conoce como el método del abuelo-padre-hijo ya que utiliza tres "generaciones" de cintas que representan respectivamente copias de seguridad mensuales, semanales y diarias.

En este esquema de rotación se realiza una copia de seguridad completa cada mes y se guarda la cinta durante un año (preferentemente en algún sitio seguro ajeno a la empresa); ésta es el "abuelo".

Además se realiza una copia de seguridad completa semanalmente que se guarda durante un mes; ésta es el "padre".

Las copias de seguridad que representan el "hijo" se realizan diariamente y se guardan durante una semana.

Las tareas diarias pueden ser copias de seguridad completas, incrementales o diferenciales.

Copias de seguridad y respaldo.

Conceptos. Rotación de medios

La finalidad de un esquema de rotación de medios es asegurar la tenencia permanente de una copia de los datos en cinta, así como la reutilización de las cintas de una manera organizada.

Hay que asegurarse de nombrar bien las cintas y de guardarlas en un lugar seguro alejado de campos magnéticos y otros entornos adversos.

También se recomienda guardar las copias de seguridad en un lugar alejado, como, por ejemplo, una caja de seguridad o cualquier otro sitio asegurado contra incendios, para que, en caso de que se produzca algún desastre como un incendio, los datos se encuentren protegidos.

GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

Copias de seguridad y respaldo.

Conceptos. Rotación de medios

Rotación de 5 cintas en 5 días

Se asignan 5 cintas, cada una para uno de los días hábiles de la semana

Un backup total por noche. Por la noche, siempre se lleva fuera de la oficina la última copia completa.

- Los Pros: Su simplicidad. Contar con cierta redundancia reduce el peligro de no poder recuperar la historia. Se resguarda una copia off-site.
- Los Contra: Las cintas usadas para alternar el backup diariamente brindan muy poca redundancia. Aún, el backup de dos semanas atrás puede perderse.

GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

Copias de seguridad y respaldo.

Conceptos. Rotación de medios

Rotación de 12 cintas en 5 días / 4 semanas / 3 meses
(abuelo/padre/hijo)

Hijo: se asignan 4 cintas para backup incremental diario [1-4]

Padre: se asignan 5 cintas para backup total semanal [5-9]

Abuelo: se asignan 3 cintas para backup total mensual [10-12]

* Los Pro: La redundancia reduce el riesgo de no poder recuperar la historia. En el peor de los casos se podrá reconstruir la información de hasta por lo menos 4 semanas atrás. Las copias mensuales deben guardarse fuera de las oficinas.

* Los Contra: Ya que hay involucradas mayor cantidad de cintas, se complejiza un poco el esquema, por lo que requiere mayor precisión para la operación

GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

A series of thin, wavy orange lines that flow from the left side of the slide towards the right, creating a dynamic, wave-like background element.

Sistemas de almacenamiento. Según su jerarquía:

- Almacenamiento primario.
- Almacenamiento secundario.
- Almacenamiento terciario.

GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

A decorative graphic consisting of numerous thin, parallel orange lines that flow from the top left towards the top right, creating a sense of movement and modernity.

Sistemas de almacenamiento. Según su tecnología:

- Memoria magnética.
- Memoria de semiconductores.
- Memoria óptica.

Sistemas de almacenamiento. Según sus características:

- Volatilidad de la información.
- Acceso aleatorio o secuencial.
- Solo lectura o lectura-escritura.
- Capacidad de almacenamiento.
- Velocidad de acceso.

GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

A decorative graphic consisting of numerous thin, parallel orange lines that flow from the left side of the slide towards the right, creating a sense of movement and depth.

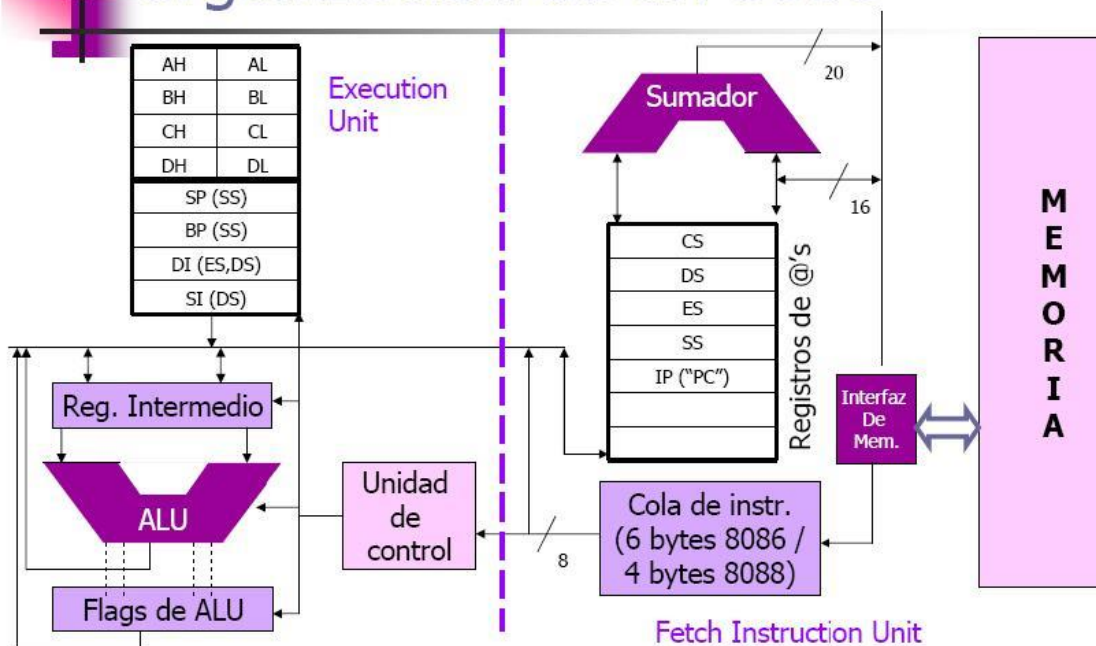
Sistemas de almacenamiento. Almacenamiento primario.

- Registros del procesador.
- Memoria caché.
- Memoria principal.

GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

Sistemas de almacenamiento. Almacenamiento primario.

Esquema conceptual de organización de un 8086



Registros del procesador.

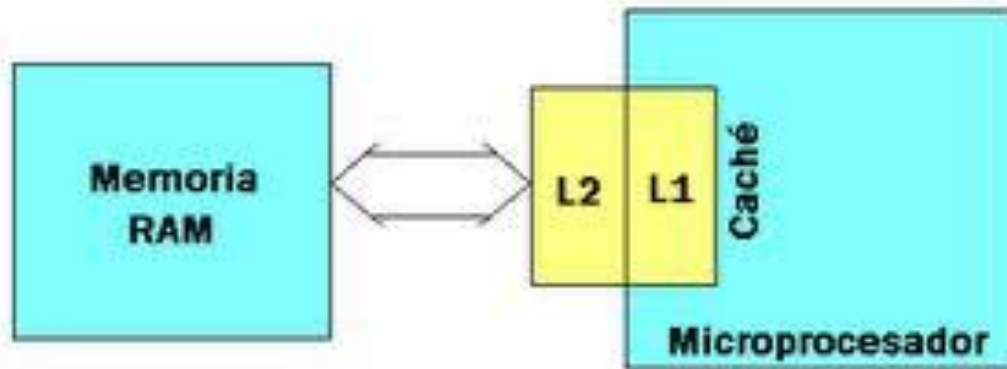
Es una memoria de alta velocidad y baja capacidad.

Tipos de registros:

- Registros de datos
- Registros de memoria
- Registros de propósito general
- Registros de propósito específico:
 - Contador de programa
 - Acumulador
 - Registro de instrucción
 - Registro de pila
 - Registro índice

Sistemas de almacenamiento. Almacenamiento primario.

Memoria Caché



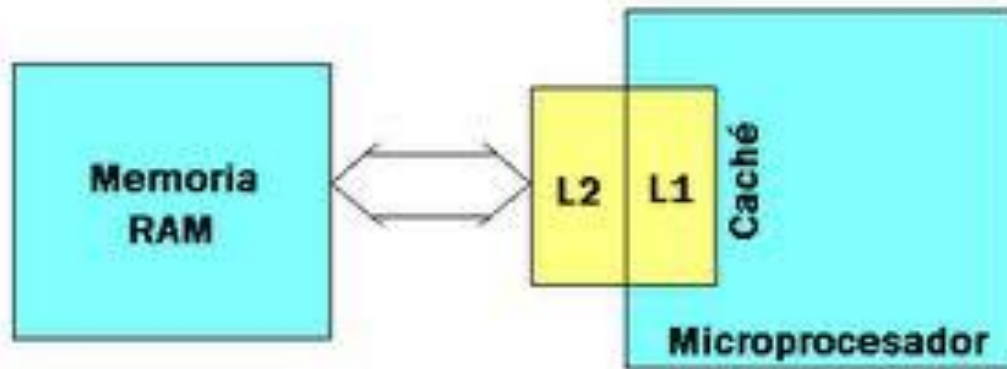
Memoria caché.

Funciona de una manera similar a como lo hace la memoria principal, pero es de menor tamaño y de acceso más rápido.

Es usado por la unidad central de procesamiento para reducir el tiempo de acceso a datos ubicados en la memoria principal que se utilizan con más frecuencia.

Sistemas de almacenamiento. Almacenamiento primario.

Memoria Caché



Memoria caché.

Cuando se accede por primera vez a un dato, se hace una copia en el caché; los accesos siguientes se realizan a dicha copia, haciendo que el tiempo de acceso medio al dato sea menor.

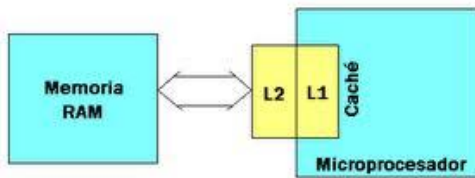
Si el procesador necesita leer o escribir en una ubicación en memoria principal, primero verifica si una copia de los datos está en el caché.

Si es así, el procesador de inmediato lee o escribe en la memoria caché, que es mucho más rápido que de la lectura o la escritura a la memoria principal.

GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

Sistemas de almacenamiento. Almacenamiento primario.

Memoria Caché



Memoria caché. ¿Cómo funciona?

Esta memoria se organiza en niveles, de menor a mayor tamaño, si el procesador necesita un dato de la memoria comprueba si este se encuentra en el primer nivel.

En caso de no encontrarlo se busca en el segundo nivel y si no en el tercero.

El sistema se complementa con un controlador que coloca los datos más utilizados en los niveles más cercanos al procesador.

GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

Sistemas de almacenamiento. Almacenamiento primario.

Memoria caché. ¿Cómo funciona?

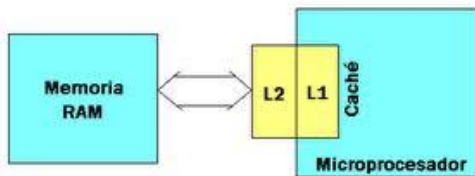
Cada uno de estos niveles tiene un bloque de control.

Este se encarga de almacenar y poner los datos a disposición del micro.

El tamaño de este bloque es proporcional al de la propia memoria cache que administra.

Si este elemento es más complejo lleva a que se produzcan mayores retardos al acceder a los datos. Como queremos pocos retardos en los niveles más bajos estos tendrán menor capacidad.

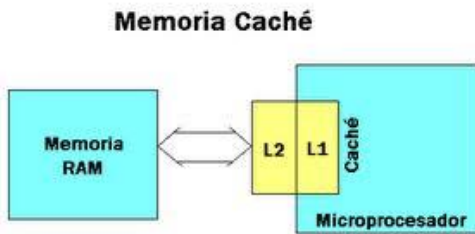
Memoria Caché



GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

Sistemas de almacenamiento. Almacenamiento primario.

Memoria caché. Conceptos.



- Bloque: Es la cantidad mínima de información que puede estar presente o no en la memoria.
- Acierto: Cuando la CPU necesita una palabra de la memoria principal y la encuentra en la caché.
- Fallo: Cuando la CPU necesita una palabra de la memoria principal y NO la encuentra en la caché.

GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

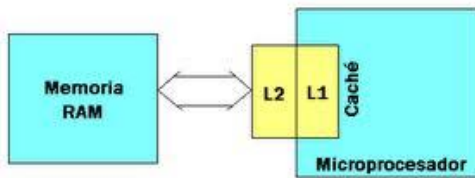
Sistemas de almacenamiento. Almacenamiento primario.

Memoria caché. Diseño.

En el diseño de la memoria caché se deben considerar varios factores que influyen directamente en el rendimiento de la memoria.

- Política de ubicación.
- Política de extracción.
- Política de reemplazo.

Memoria Caché



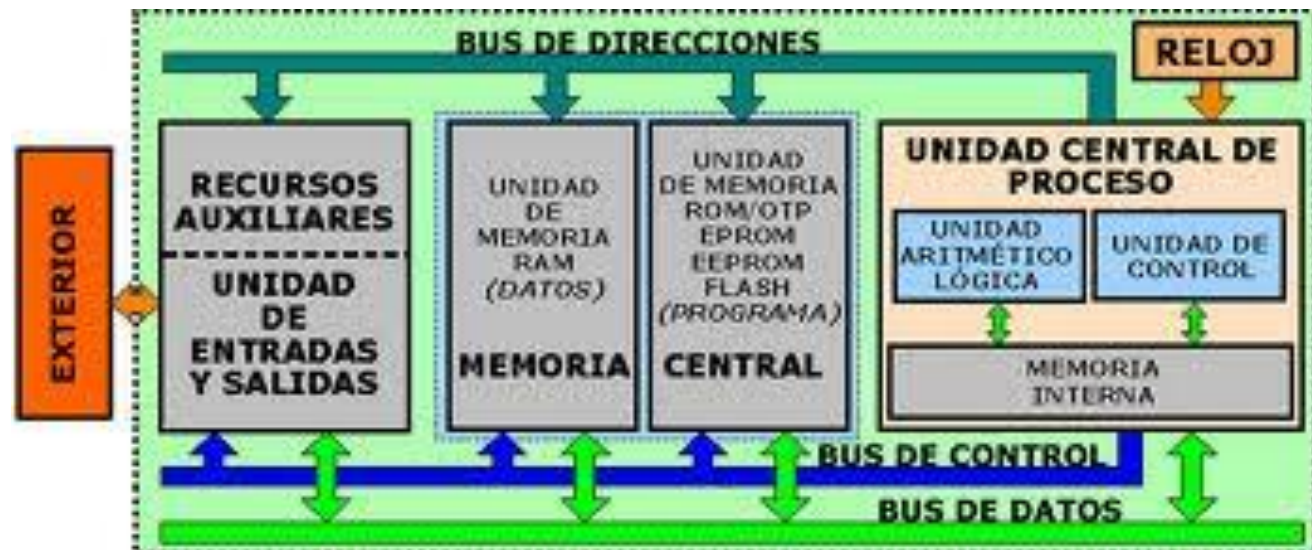
GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

Sistemas de almacenamiento. Almacenamiento primario.

Memoria principal.

La memoria principal es el dispositivo donde se almacenan temporalmente tanto los datos como los programas que la CPU está procesando o va a procesar en un determinado momento.

Por su función, es inseparable del microprocesador, con el cual se comunica a través de los buses de datos.



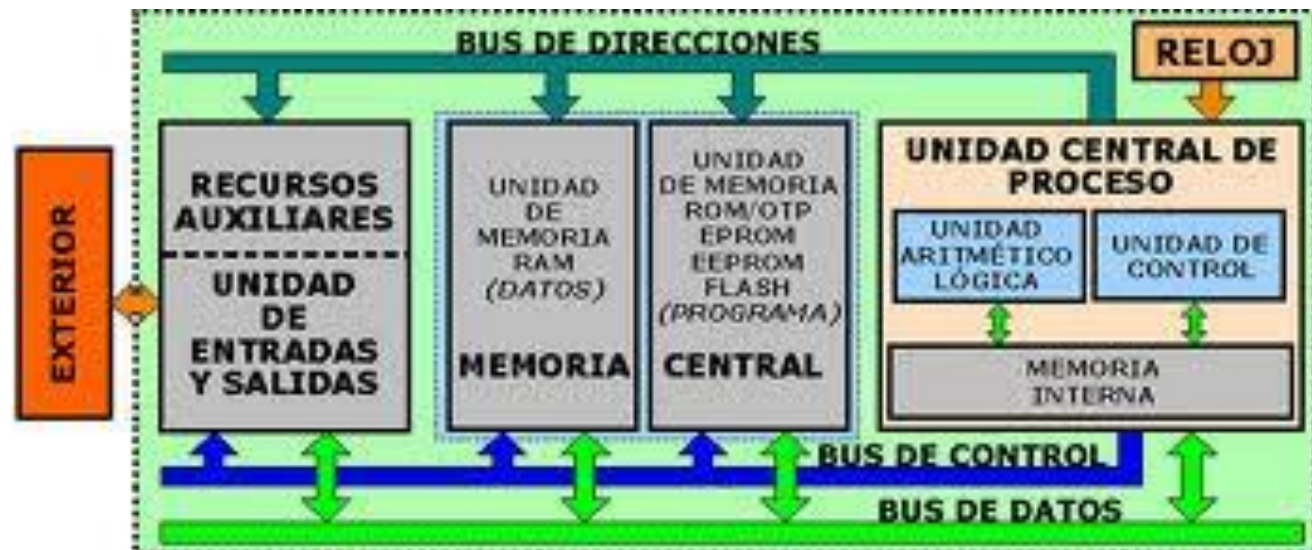
GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

Sistemas de almacenamiento. Almacenamiento primario.

Memoria principal.

Por ejemplo, cuando la CPU tiene que ejecutar un programa, primero lo coloca en la memoria y después lo empieza a ejecutar.

Lo mismo ocurre cuando necesita procesar una serie de datos; antes de poder procesarlos los tiene que llevar a la memoria principal.



GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

Sistemas de almacenamiento. Almacenamiento primario.

Memoria principal. Organización.

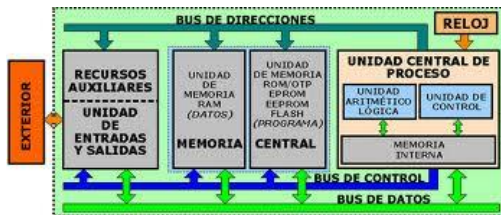
Una memoria principal se compone de un conjunto de celdas básicas dotadas de una determinada organización.

Cada celda soporta un bit de información.

Los bits se agrupan en unidades direccionables denominadas palabras.

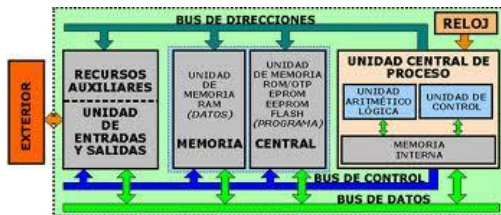
La longitud de palabra la determina el número de bits que la componen y constituye la resolución de la memoria (mínima cantidad de información direccionable).

La longitud de palabra suele oscilar desde 8 bits (byte) hasta 64 bits.



GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

Sistemas de almacenamiento. Almacenamiento primario.



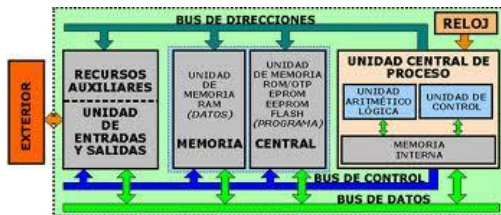
Memoria principal. Organización.

Cada celda básica es un dispositivo físico con dos estados estables (o semi-estables) con capacidad para cambiar el estado (escritura) y determinar su valor (lectura).

Aunque en los primeros computadores se utilizaron los materiales magnéticos como soporte de las celdas de memoria principal (memorias de ferritas, de película delgada, etc.) en la actualidad sólo se utilizan los materiales semiconductores.

GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

Sistemas de almacenamiento. Almacenamiento primario.

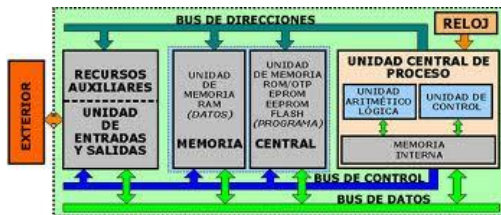


Memoria principal. Alterabilidad.

- **RAM:** lectura y escritura
- **ROM** (Read Only Memory): Son memorias de sólo lectura. Existen diferentes variantes:
 - **ROM** programadas por máscara, cuya información se escribe en el proceso de fabricación y no se puede modificar.
 - **PROM**, o ROM programable una sola vez. Utilizan una matriz de diodos cuya unión se puede destruir aplicando sobre ella una sobretensión.
 - **EPROM** (Erasable PROM) o **RROM** (Reprogramable ROM), cuyo contenido puede borrarse mediante rayos ultravioletas para volverlas a escribir.
 - **EAROM** (Electrically Alterable ROM) o **EEROM** (Electrically Erasable ROM), son memorias que están entre las RAM y las ROM ya que su contenido se puede volver a escribir por medios eléctricos. Se diferencian de las RAM en que no son volátiles.
 - Memoria **FLASH**. Utilizan tecnología de borrado eléctrico al igual que las EEPROM, pero pueden ser borradas y reprogramadas en bloques, y no palabra por palabra como ocurre con las tradicionales EEPROM. Ofrecen un bajo consumo y una alta velocidad de acceso, alcanzando un tiempo de vida de unos 100.000 ciclos de escritura.

GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

Sistemas de almacenamiento. Almacenamiento primario.



Memoria principal. Duración de la información.

Dentro de las memorias electrónicas de semiconductor podemos distinguir dos grandes grupos:

- **Las estáticas (SRAM: Static Random Access Memory).** Utilizan el principio de biestabilidad que se consigue con dos puertas inversoras (NAND ó NOR) realimentadas.
- **Las dinámicas (DRAM: Dynamic Random Access Memory).** Aprovechan la carga o ausencia de carga de un pequeño condensador creado en un material semiconductor. Debido a la descarga natural que sufren las celdas cargadas, las memorias dinámicas necesitan un sistema de refresco que periódicamente - y antes que la carga eléctrica del condensador se haga indetectable - recargue las celdas que se encuentran en estado de carga.

GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

Sistemas de almacenamiento. Almacenamiento primario.

