



Universidad de Concepción
Facultad de Ingeniería
Departamento de Ingeniería Industrial

Sistemas RAID y Hotswap



Autor: Héctor A. Hormazábal Vildósola.

Correo: hhormazabal@udec.cl

Fecha: 04/09/2014

Asignatura: Computación y programación

Profesor: Johanna Schorwer

Institución: Universidad de Concepción-
Facultad de Ingeniería- Depto. de Ingeniería
Industrial

Resumen

Hace veinte años aproximadamente, el aumento, implementación y optimización de los procesos de fabricación de computadores y procesadores han provocado un aumento de un 40% cada año, en la capacidad de los computadores en general. De igual forma y respetando la estructura jerárquica del computador, los discos duros y de almacenamiento aumentaron sus atributos en un 50%, junto con una caída de su precio a la mitad. A pesar del aumento de la capacidad de los discos duros, esto, es opacado por el pobre aumento de su rendimiento que alcanza un 50% en una década. Lo anterior generó un problema con los discos duros, que son menos eficaces que el redimiendo general del sistema, provocando una descompensación entre el tratamiento de la información del sistema que es bastante rápido y la lectura - grabación de datos en el disco duro, que es muy lenta.

Para ello se inventó un sistema para guardar información en varios discos duros a la vez, por lo que acceso se hacía más rápido, ya que, la carga se distribuía entre los diferentes discos duros. A esto se le llamó cadenas redundantes de discos de bajo costo o (RAID). Complementando lo anterior ,existen componentes tipo hardware, ejemplo; servidores, discos de almacenamiento masivo con datos de constante entrada y salida (input y output),los sistema RAID, que para una entidad organizacional son de uso crítico, es decir , se requiere de su funcionamiento permanente .Los dispositivos Hotswap, son dispositivos que pueden ser añadidos o removidos del computador sin afectar o detener el funcionamiento de este, lo cual es una gran ayuda para, como dijimos, dispositivos de funcionamiento esencial o crítico.

TABLA DE CONTENIDOS (ÍNDICE)

TÓPICOS	PÁGINA
Resumen	1
Introducción	2
Funcionamiento de los sistemas RAID	3-6
RAID-Ventajas y desventajas	7-10
RAID y Hotswap	11
Precios y proveedores	12-14
Conclusión	15
Bibliografía	16

Introducción

Los sistemas RAID y el concepto de Hotswap como herramientas informáticas en la organización y recuperación de datos motivan el siguiente informe. El contexto general del trabajo consiste en analizar el uso y estructura de estos instrumentos, su implementación en una empresa genérica, y dar a conocer algunos proveedores y sus respectivos presupuestos tentativos, para una empresa de “x” necesidades.

También se muestra una comparación sobre qué empresa de las propuestas presta, a nuestro juicio, la relación presupuesto-funcionalidad más conveniente.

La metodología de trabajo consistió, obviamente en una indagación vía internet, junto con consultas telefónicas a las empresas para corroborar que los presupuestos que salían en sus respectivas páginas estuvieran actualizados.

Como objetivos general de esta indagación se propuso entender los sistemas RAID, el concepto de Hotswap, y más que nada, su estructura y desempeño a nivel empresarial, para obviamente tener conciencia de ellos y poder , quizás, en el futuro considerar dentro de una proyección de presupuesto, contratar dichos servicios para velar por el bienestar de nuestro patrimonio informático.

- **Sumario:** Pequeña reseña conceptual e informativa sobre el tema a indagar.
- **Introducción:** Objetivos, metodología de trabajo y enfoque general.
- **Funcionamiento de los sistemas RIAD:** Estructuras, funcionalidad y tipos de sistemas RAID.
- **RAID –Ventajas y desventajas:** Exposición de las virtudes de este hardware y sus defectos en comparación a otros insumos informáticos.
- **RAID y Hotswap:** Vinculación y beneficios de estos conceptos en concordancia para la obtención de un mejor funcionamiento y recaudación informática
- **Precios y proveedores:** Presentación de empresas que proveen sistemas RAID a otras agrupaciones de tipo empresarial, comparación de precio.-calidad.
- **Conclusión:** Síntesis y aprendizajes logrados.
- **Bibliografía:** Paginas usadas y bibliografía, para la indagación

Funcionamiento de los sistemas RAID

RAID

Estos sistemas permiten almacenar información en una cantidad de discos, de tal forma que apresure el proceso máquina-disco. Estos sistemas evitan lo más posible la pérdida de información de la siguiente manera:

Los discos optimizados para RAID poseen circuitos integrados que detectan si el disco está fallando, de ser así el circuito se encargara por encima del tiempo real de sacar la información y almacenarla en los otros discos, o si es el caso en el “Hot Spare”.

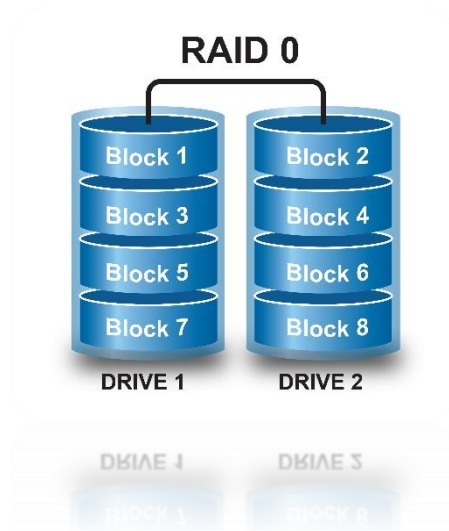
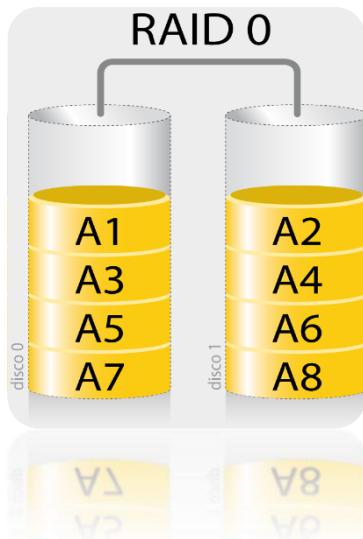
Un Hot Spare es un disco que permanecerá siempre en el sistema esperando a que otro se estropee y el entre directamente en funcionamiento.

Una ventaja es la posibilidad con los discos Hot Swap de conectarlos y desconectarlos en “caliente”, es decir, que si un disco falla no hará falta el apagar el sistema para reemplazarlo.

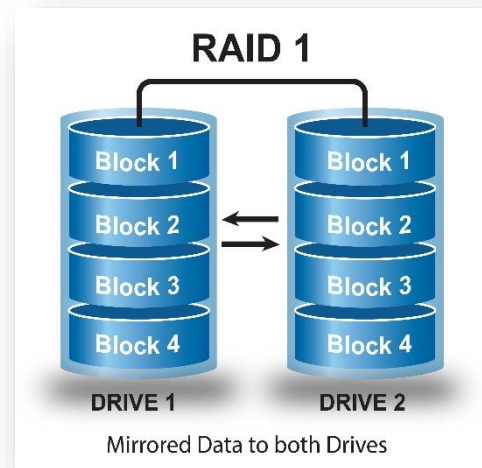
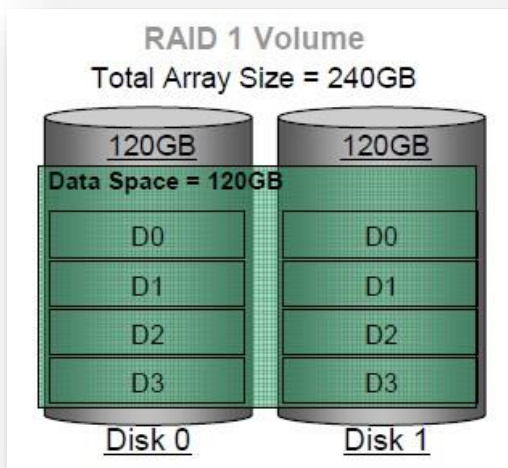
Tipos de RAID

Hay al menos 9 tipos de RAID, además de un grupo no redundante (RAID-0). A continuación nombraremos los más usados.

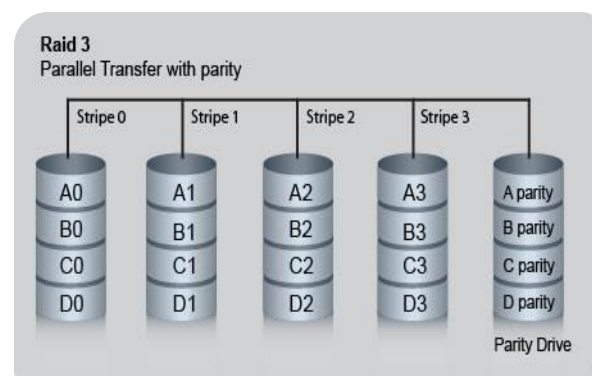
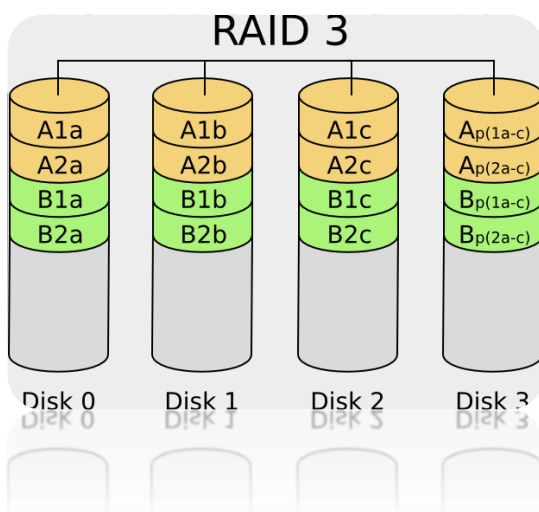
RAID-0: Ofrece el mejor rendimiento, pero sin tolerancia a los fallos.



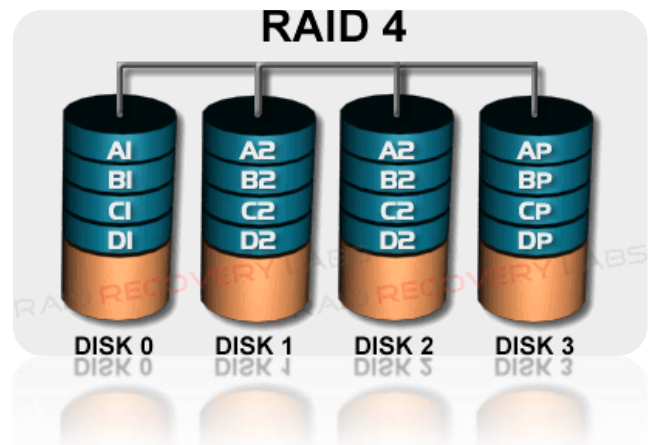
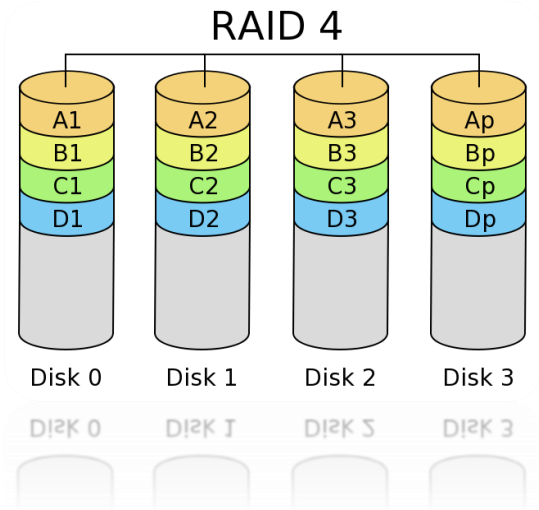
RAID-1: Se conoce como creación de discos espejo y consiste al menos dos discos duros que duplican el almacenamiento de datos. El rendimiento de la lectura se mejora pues cualquiera de los dos discos puede leerse al mismo tiempo. Además proporciona el mejor rendimiento y la mejor tolerancia a las fallas en un sistema multiusuario. Estos sistemas utilizan un tipo de configuración conocida como “mirroring”, ya que la información de un disco es completamente duplicada a otro disco.



RAID-3: Dedicar un disco al almacenamiento de la información de paridad. La recuperación de datos se consigue calculando el O exclusivo (XOR) de la información registrada en los otros discos. El sistema de RAID-3 es mejor para sistemas de un solo usuario con aplicación que contenga grandes registros.



RAID-4: Este tipo usa grandes bandas, la cual significa que podemos leer registros de cualquier disco individual. Esto nos permite aprovechar la I/O traslapada para las operaciones de lectura. El RAID-4 no ofrece ninguna ventaja sobre el RAID-5.



RAID-5: Este tipo incluye un grupo rotatorio de paridad, con lo que resuelve las limitaciones de escritura en el RAID-4. Así todas las operaciones de lectura y escritura pueden superponerse. El RAID-5 exige al menos tres y usualmente cinco discos en el conjunto. Es mejor para los sistemas multiusuarios en los cuales el rendimiento no es crítico, o que realizan pocas operaciones de escritura.

RAID-6: Este tipo de sistemas es similar al RAID-5; incluye un segundo sistema de paridad distribuido por los distintos discos y por lo tanto ofrece tolerancia extremadamente alta a las fallas y a las caídas de discos. Hay pocos ejemplos comerciales en la actualidad.

RAID-7: Este tipo de sistemas incluye un sistema operativo incrustado de tiempo real como controlador, haciendo las operaciones de cache a través de un bus de alta velocidad y otras características de un ordenador sencillo.

RAID-10: Ofrece un conjunto de bandas en el que cada una de ellas es grupo de discos RAID-1. Este proporciona mejor rendimiento que el RAID-1, pero a un costo mucho más elevado.

RAID-53: Ofrece un conjunto de bandas en el cual cada banda es un conjunto de discos de RAID-3, esto proporciona mejor rendimiento que este tipo de RAID, pero a un costo mayor.

Pero de todos los que más destacan son los niveles 0,1,3,5 y 10 o RAID 0&1. Todos los demás vienen siendo variaciones de estos últimos.

Cabe mencionar que estos sistemas citados anteriormente hacen referencia a la capacidad de algunas componentes hardware para sufrir su instalación o sustitución sin la necesidad de alterar la operación normal de la computadora donde se alojan.

Los dispositivos más conocidos de tipo Hot Swap son:

1.- Fuentes de Almacenamiento: Es habitual que una computadora cuente con dos o más fuentes de alimentación. Cuando una de ellas se estropea, es posible sustituirla sin detener el servidor.

2.- Discos Duros: En ámbitos corporativos debido a la cantidad de discos duros presentes, los mismos suelen sufrir averías con cierta frecuencia; normalmente, estos discos se sitúan en una configuración redundante (RAID). De esta manera es posible extraer el disco averiado y sustituirlo por otro nuevo sin sufrir pérdida de datos y no es necesario dejar fuera de línea al servidor.

3.- Ventilador: Es habitual que una computadora o servidor cuente con más de un ventilador para evacuar el calor residual producido por sus componentes. Al ser esta una tarea imprescindible para correcto funcionamiento del equipo, los ventiladores suelen ser computadoras HSW.



RAID-Ventajas y desventajas

En general unas de las ventajas del sistema de almacenamiento RAID es que permite mejorar el uptime (porcentaje del tiempo que una Web está online), donde se permite que un disco de la unidad falle, y aun así los datos del conjunto sigan siendo accesibles. Además permite la recuperación de datos en discos de remplazo evitando así altos costes de reparación y es capaz de mejorar el rendimiento de ciertas aplicaciones mediante el uso de variantes de división (striping) que permite que varios discos atiendan las operaciones.

En síntesis 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.

Por otra parte las principales desventajas del sistema de almacenamiento RAID se ven reflejadas en que no son capaces de proteger los datos, debido a que este no puede evitar la pérdida de datos, siendo vulnerable a una gran variedad de riesgos. No simplifica la recuperación de un desastre, ya que necesita de controladores específicos. Si se utilizasen herramientas normales de recuperación y estas herramientas no lo soportan los datos no serán accesibles para ellas. No mejora el rendimiento de todas las aplicaciones, no facilita el traslado a un sistema nuevo, ya que la BIOS RAID debe ser capaz de leer los metadatos del nuevo sistema, con el inconveniente de que los distintos fabricantes usan diferentes formatos de metadatos (son datos que describen otros datos).

Según el tipo de Raid:

Raid 0:

Ventajas: Alta calidad de rendimiento.

Desventajas: Al no haber redundancia, el riesgo de fallos aumenta.

Raid 1:

Ventajas: Mayor rendimiento en las lecturas de datos y se puede recuperar todos los datos en caso de error en uno de los discos ya que si un disco suspende la operación el otro continua disponible.

Desventajas: Bastante caro ya que se necesita el doble de espacio que el necesario. Posee una moderada lentitud en la escritura de datos ya que se ha de escribir en dos localizaciones.

Raid 2:

Ventajas: Se emplea para mejorar la demanda y también la velocidad de transferencia además es posible recuperar los datos gracias a los discos de código de error.

Desventajas: Solución cara ya que requiere de muchos discos para guardar los códigos de error. Además su tiempo de escritura de datos son bastante lentos, incluso aunque los datos se separen en los diferentes discos.

Raid 3:

Ventajas: Posee un alto rendimiento para aplicaciones de velocidad de transferencia alta. Gracias al disco de paridad es posible recuperar datos.

Desventajas: Si se pierde el disco de paridad se pierde toda la información redundante que se tenía. Posee un tipo de escritura de datos bastante lento.

Raid 4:

Ventajas: Buen rendimiento en las escrituras de datos. Posee integridad de datos.

Desventajas: Al perder el disco de paridad, se pierde toda la información redundante que se tenía. Posee Menor rendimiento en las lecturas de datos.

Raid 5:

Ventajas: Rápido, seguro y sólo pierde la capacidad de un disco.

Desventajas: Requiere a lo menos 3 discos.

Raid 6:

Ventajas: Ofrece tolerancia extremadamente alta a los fallos y las caídas de disco.

Desventajas: Existen pocos ejemplares comerciales en la actualidad.

Raid 10:

Ventajas: Este nivel ofrece un 100 % de redundancia de la información y un soporte para grandes volúmenes de datos.

Raid 30:

Ventajas: Proporciona una alta confiabilidad igual que el Raid 10 ya que también es capaz de tolerar dos fallas físicas en canales diferentes, manteniendo la información disponible.

Raid 50:

Ventajas: Se logra confiabilidad de la información, un buen rendimiento en general y además soporta grandes volúmenes de datos. Igualmente si dos discos sufren fallas físicas en diferentes canales, la información no se pierde.

Raid 53:

Ventajas: Proporciona mejor rendimiento.

OBSERVACIÓN: (Hecha a partir de lo que he leído como autor de este informe)

Queda por mencionar que en las subcategorías de RAID que no tiene desventajas representan desventajas de hardware que obviamente se producen con su uso prolongado en el tiempo.

Los arreglos de RAID permiten más fiabilidad y rendimiento que los de un servidor de almacenamiento. Mientras que un RAID 1 representa un buen punto de partida para aplicaciones de correo electrónico y servidores web, un RAID 10 es más indicado para aplicaciones de base de datos. Los RAID 5 y 50 pueden ser utilizados en aparatos de copia de seguridad que requieren gran tolerancia a las fallas y alta capacidad.

RAID nos provee de un mecanismo para crear un único disco virtual a través de un conjunto de discos independientes, pudiéndose ganar en velocidad de acceso y/o seguridad en nuestros datos ante un fallo eventual de alguno de nuestros discos.

RAID ofrece diferentes beneficios para los usuarios domésticos. Con él se obtienen mayor redundancia de datos y accesos más rápidos al disco.

Elementos de la estructura de un RAID

Los elementos que normalmente incorpora un RAID convencional son:

- ✓ Un conjunto de discos.
- ✓ Un controlador especializado inteligente.
- ✓ Protección ante la pérdida de información: Redundancia (Mecanismos para el cálculo).
- ✓ Caches (Cache de lectura: DRAM, cache de escritura NVRAM).
- ✓ Conexiones a uno o más ordenadores.

Raid-Hotswap

Raid es un sistema de almacenamiento de dato que usa múltiples unidades de almacenamiento de datos, ya sea discos duros (HDD) o unidades de estado sólido (SSD) entre los cuales se distribuyen datos.

Al colocar los datos en discos múltiples, las operaciones de entrada y salida (input y output) pueden superponerse de un modo equilibrado, mejorando el rendimiento del sistema. Dado que los discos múltiples incrementan la integridad, entregan una mayor tolerancia a los fallos y mayor capacidad de almacenamiento.



Un RAID en un sistema operativo aparentar ser solo un disco lógico, así en lugar de ver varios discos duros diferentes, el sistema operativa ve uno solo. Los Raids normalmente aunque no es necesario se implementan con discos de la misma capacidad.

El RAID emplea la técnica conocida como "striping" (bandeado o creación de bandas), que incluye la partición del espacio de almacenamiento de cada disco en unidades que van de un sector (512 bytes) hasta varios megabytes. Las bandas de todos los discos están interpaginadas y se accede a ellas en orden.

En un sistema de un solo usuario donde se almacenan grandes registros, las bandas generalmente se establecen para ser muy pequeñas (quizá de 512 bytes) de modo que un solo registro esté ubicado en todos los discos y se pueda acceder a él rápidamente leyendo todos los discos a la vez.

En un sistema multiusuario, un mejor rendimiento demanda que se establezca una banda lo suficientemente ancha para contener el registro de tamaño típico o el de mayor tamaño. Esto permite acciones de entrada y salida superpuestas en los distintos discos.

Los sistemas RAID incluyen la tecnología Hot Swap, gracias al cual RAID protege los datos contra el fallo de una unidad de disco duro. Si se produce un fallo, RAID mantiene el servidor activo y en funcionamiento hasta que se sustituya la unidad defectuosa. Las unidades defectuosas se intercambian por unidades que están preinstaladas los "hot spare", los cuales pueden usarse inmediatamente tras el fallo del disco RAID. Esto reduce el tiempo del periodo de reparación al acortar el tiempo de la reconstrucción del RAID.

Proveedores - precios (Sistemas RAID)

Dentro del rubro de la informática existen empresas que prestan servicios de implementación de suplementos informáticos para distintas sociedades que requieren el almacenamiento de datos de carácter primordial y crítico. Un producto sumamente codiciado son los sistemas de almacenamiento RAID (Redundant Array of Independent Disks). Las empresas que solicitan este servicio, son por, ejemplo del rubro del análisis de datos estadísticos que requieren tener almacenados una gran cantidad de datos que deben ser respaldados cuidadosamente para posterior comparación y estudio. También empresas del tipo bancaria que necesitan mantener abastecidas, protegidas y respaldadas, las enormes bases de datos de los clientes, considerando obviamente que por cada cliente existen datos distribuidos en bloques como, información personal, estado de cuenta, registro de transacciones etc., por lo tanto queda claro, que estas empresas prestan un valioso servicio al rubro empresarial en general.

Algunas de estas empresas, generalmente ubicadas en Santiago, no solo ofrecen proporcionar e implementar el servicio en las empresas, sino que, además ofrecen un análisis y diagnóstico de los estados del sistema RAID anteriormente implementados, de modo que la gestión sea la adecuada.

La empresa de suplementos informáticos que mencionaremos es ONDATA, empresa santiaguina, que presta servicios de instalación y diagnóstico de sistemas RAID y computacionales en general. En su página principal el servicio que ofrecen, se describe como característica principal, que la distribución de discos proporcionada es tal que optimiza la capacidad del sistema, permitiendo que se aproveche hasta el 80% de la capacidad del conjunto de discos.



El “**RAID 5**” (producto que proporcionan) es, tal vez, el sistema más popular debido a que es el más eficaz. Ofrece una buena tolerancia a fallos y una buena relación rendimiento-coste, gracias a la combinación del fraccionamiento de datos y la paridad como método para recuperar los datos en caso de fallo. La paridad en ciencias de la computación y telecomunicación es un método usado para detectar, y en algunos casos corregir, errores en la transmisión. Para ellos se añade en origen un bit extra llamado bit de paridad a los “n” bits que forman el carácter original.

La información se graba por bloques distribuidos también a lo largo de los discos del conjunto y de forma alternativa de forma que, si un disco falla, es posible recuperar los datos en tiempo real, mediante una operación lógica.

Los precios de este sistema varían dependiendo de la envergadura de la empresa y de la necesidad informática que tengan, pero para darnos una idea

Otra empresa abocada al negocio de los sistemas RAID es “CBL, recuperación de datos”, empresa que al igual que ONDATA, presta servicios de almacenamiento y recuperación de datos perdidos, en comparación a ONDATA, ellos no ofrecen un servicio de diagnóstico. Básicamente utilizan la misma tecnología, sistemas RAID 5, cuyos atributos ya fuero explicitados. Los precios variarán siempre en la envergadura de la situación (necesidad de memoria, cantidad de datos perdidos y que se desean recuperar etc).



Finalmente OnRaid service, es un empresa al igual que las anteriores vinculada con el negocio del respaldo, que ofrece sin embargo un servicio un tanto diferente a las anteriores, esta presta servicios particulares tipo “plan” , dependiendo de la necesidad de cada empresa.



Comparación de precios:

Todas las empresas mencionadas ofrecen básicamente el mismo servicio y planes, sus propuestas son parecidas, “velar por el bienestar del patrimonio informático de las empresas que las contratan”, pero vemos una comparación precio calidad de estas.

CALIDAD:

Las empresas CBL y ODATA en sus páginas web oficiales, ofrecen el servicio de implementación del servicio, que es bastante bueno, ofrecen la misma tecnología (RAID5) , que por sus características anteriormente presentadas y expuestas , constituyen una herramienta de alto nivel, para el objetivo deseado. Sin embargo, la empresa OnRaid service, ofrece aparte de la implementación del servicio, un diagnóstico completo de los sistemas de almacenamiento precedente, junto con una recuperación de información perdida, en caso de existir dicha perdida. Por conclusión el servicio dado por OnRaid service es más efectivo y completo y en calidad y eficacia superior a los otros dos.

PRECIOS:

El servicio estándar contratado por las empresas fluctúan en el orden de los \$150.000 y \$200.000 pesos, más detalladamente vemos la siguiente tabla.

EMPRESA	COSTO POR SERVICIO
CBL	\$ 167.000
OnDATA	\$ 155.000
OnRaid service	\$ 198.000

Conclusión

Sintetizando lo expuesto, los sistemas RAID consisten en suplementos de almacenamiento de datos y de recuperación de los mismos, con el objetivo de manera reiterativa y recursiva, almacenar los mismos datos en estructuras ubicadas en distintas partes de los equipos, generando así, una especie de homeostasis informática que nos otorga una mayor eficiencia en el funcionamiento de nuestros equipos.

También vimos la estructura de los sistemas RAID, ventajas y desventajas de los distintos tipos de RAID, también expuestos y como algunos sirven para distintas necesidades, todo lo anterior está sujeto a la envergadura de la necesidad de la organización que requiere el servicio.

Finalmente analizamos un poco la oferta del mercado para este insumo, dándonos cuenta que hay distintas ofertas y tipos de equipos en ofrecimiento, pero que también existen relaciones precio-calidad que nos pueden llevar a una mejor decisión a la hora de contratar estos servicios, proporcionando una optimización de los recursos de la empresa que estaban abocados a el área informática y de datos.

Bibliografía

<http://www.ondata.cl/>

<http://www.cbldatarecovery.com/raid-data-recovery-techniques/>

<http://lime-technology.com/>

<http://es.wikipedia.org/wiki/RAID>

<http://es.kioskea.net/contents/594-proteccion-sistemas-raid>

<http://es.wikipedia.org/wiki/Metadato>