

# Clustering

# Índice:

- **Conceptos primarios:**
- **Introducción al clustering:**
- **Ejemplos de esta tecnología, el clustering: Disponibilidad**
- **Ejemplos de esta tecnología, el clustering: Capacidad de escalación en la industria de servicios financieros.**
- **Una excelente arquitectura para una muy buena disponibilidad.**
- **Arquitecturas tradicionales para capacidad de escalación.**
- **Arquitectura de cluster.**
- **Instalación de la tecnología de clusters.**

## Conceptos primarios:

El concepto de cluster nació cuando los pioneros de la supercomputación intentaban difundir diferentes procesos entre varias computadoras, para luego poder recoger los resultados que dichos procesos debían producir. Con un hardware más barato y fácil de conseguir se pensó, como se ha demostrado en la actualidad, que se podrían conseguir resultados similares a los de esas máquinas.

Esta idea podríamos decir que surge con un especial interés en estos últimos años, motivada principalmente por la rápida evolución tecnológica como informática que vivimos en esta época, lo cual provoca que los equipos informáticos queden obsoletos en un corto período de tiempo.

Así pues, podríamos dar una pequeña introducción a la definición de cluster como un conjunto de computadoras interconectadas con dispositivos de alta velocidad que actúan en conjunto usando el poder de cómputo de varias CPUs en combinación para resolver ciertos problemas dados.

Un cluster es un grupo de equipos independientes que ejecutan una serie de aplicaciones de forma conjunta y aparecen ante clientes y aplicaciones como un solo sistema. Los cluster permiten aumentar la escalabilidad, disponibilidad y fiabilidad de múltiples niveles de red. A continuación definimos estas características tan importantes:

- *Escalabilidad*: capacidad de un equipo de hacer frente a volúmenes de trabajo cada vez mayores, sin dejar por ello de prestar un nivel de rendimiento aceptable.
- *Disponibilidad*: es la capacidad de estar presente, de estar listo en un determinado momento en el que se quiere hacer uso.
- *Fiabilidad*: es la probabilidad de funcionamiento correcto.

Un cluster puede presentarse como una solución de especial interés sobre todos a nivel de empresas, las cuales pueden aprovecharse de estas especiales características de computación para mantener sus equipos actualizados por un precio bastante más económico que el que les supondría actualizar todos sus equipos informáticos y con unas capacidades de computación que en muchos casos pueden llegar a superar a hardware de última generación.

## Introducción al clustering:

El término “clustering” está derivada a la palabra cluster: Son sistemas independientes unidos entre sí, para formar uno único. Un ejemplo que se ve en los espacios de la Internet es el de los servidores, que unidos entre sí forman un cluster. Un individuo interactúa con los servidores como si solo habría uno. Un cluster puede tener no solo una configuración, y las que deben estar bien son la de :

*Disponibilidad*: El trabajo se divide, si existe una falla en uno de los cluster, el software, divide el trabajo para todo el sistema.

*Capacidad de instalación*: Si dicho cluster no puede cumplir la demanda de los usuarios, por causas de capacidades, se podrá añadir expansiones, y el sistema podrá seguir funcionando con normalidad integrando el nuevo hardware o software de manera fácil. Al utilizar esta tecnología, clustering, se podrá así, satisfacer las necesidades de todos los usuarios de la red que deseen un servicio.

## Ejemplos de esta tecnología, el clustering: Disponibilidad

La tecnología clustering brinda una un sistema seguro en disponibilidad, en cuanto si solo hay un servidor, no se estará seguro de esto, tampoco dejemos de lado si se hay una falla en el, pero en cuanto si se tiene un cluster y el servidor 1 tiene una falla inmediatamente se le pasa el trabajo a el servidor 2, sin casi nada de tiempo muerto.

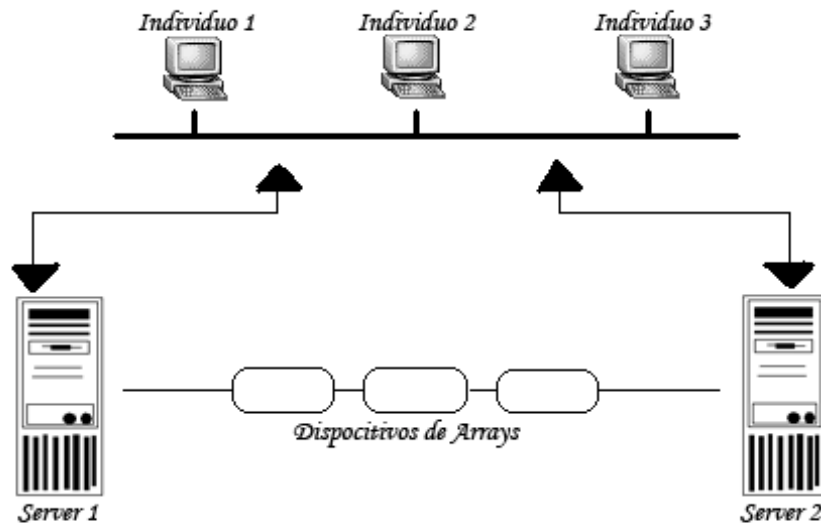


Imagen 1: El formato de cluster funciona sin problema alguno; El trabajo se divide.

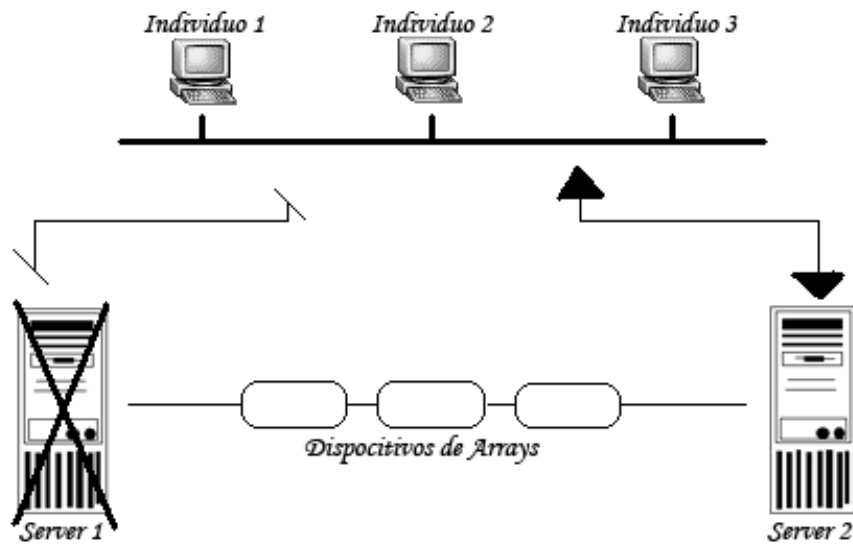


Imagen 2: Error en el server 1; El servidor 2 hace todo el trabajo.

Cygog

## Ejemplos de esta tecnología, el clustering: Capacidad de escalación en la industria de servicios financieros.

Se ha dicho que los dos temores más grandes de un director del área de sistemas son el éxito y la falla de un sistema. Si el sistema falla, el personal de esta área se ve inundado con quejas. En contraste, si el sistema tiene éxito, las demandas de uso tienden a sobrepasar la capacidad del sistema conforme va creciendo. Windows NT Server, Enterprise Edition ayuda a manejar ambos aspectos. *Clustering* puede minimizar enormemente el tiempo muerto del sistema. Además, *clustering* y SMP también pueden ayudar a los departamentos de informática a diseñar sistemas que puedan crecer con las demandas de la organización. Por ejemplo, miles de millones de dólares se han invertido en sociedades de inversión en los últimos años. Aunque este tipo de crecimiento es positivo en términos financieros, la carga tecnológica de administrar el crecimiento de los sistemas de información correspondientes puede ser abrumadora. Como resultado, los directores de informática y su personal deben desarrollar sistemas que no sólo satisfagan las demandas actuales del sistema, sino que también permitan el crecimiento futuro del mismo. Anteriormente, las opciones de sistemas eran limitadas: computadoras centrales y minicomputadoras extremadamente costosas. *Clustering* de Windows NT Server puede proporcionar una ventaja competitiva para el departamento de informática. Esta tecnología permite una instalación más rápida de sistemas, reasignación automática de tareas y un mantenimiento más fácil con personal reducido, todo mientras se utilizan componentes de PC no costosos. Estos componentes están disponibles de muchas fuentes, lo que no sólo asegura precios competitivos sino también la disponibilidad de partes. En consecuencia, los departamentos de informática pueden aumentar gradualmente su hardware sin el problema de escasez que puede presentar un solo proveedor. La tecnología de *clustering* también proporciona mayor flexibilidad al departamento de informática. Varios servidores se pueden unir en un sistema, y conforme dicten los requerimientos de uso, se pueden integrar servidores adicionales al mismo. *Clustering* de Windows NT Server ofrece alternativas a los arquitectos de sistemas que nunca antes habían gozado: disponibilidad y capacidad de escalación en plataformas principales no costosas.

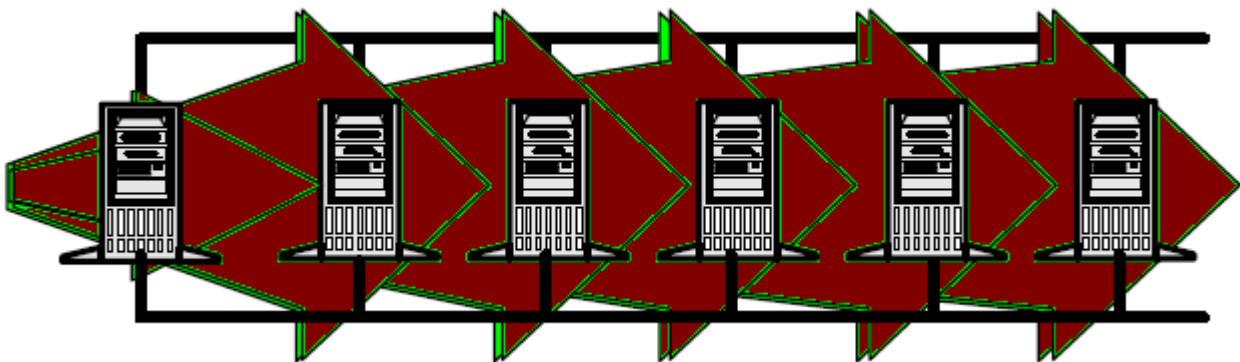


Figura 3: Para lograr un incremento en el rendimiento del sistema, los clusters permitirán que los clientes escalen gradualmente sus sistemas de información, agregando potencia de procesamiento según sea necesario.

## **Una excelente arquitectura para una muy buena disponibilidad.**

En la actualidad se utiliza distintas arquitecturas para poder mejorar el sistema de disponibilidad. Generalmente se duplica el hardware utilizado, ya que esto brinda mayor potencia y se podrá alcanzar mayor disponibilidad. El software que se debe implementar debe ser uno que posea las características que haga que el sistema ejecute una aplicación mientras el otro esta inactivo por un determinado caso, este aparecerá cuando el sistema principal falle. Entre las desventajas se destaca el alto costo de dinero para el empleo de este hardware.

## **Arquitecturas tradicionales para capacidad de escalación.**

Diversas arquitecturas diferentes se utilizan para mejorar la capacidad de escalación. Una estructura de hardware para lograr escalación más allá de un solo procesador es el sistema de multiprocesador simétrico (SMP). En un sistema SMP, varios procesadores comparten una memoria global y un subsistema I/O. El modelo de software tradicional, conocido como modelo de memoria compartida, ejecuta una sola copia del sistema operativo con procesos de aplicaciones ejecutándose como si estuvieran en un sistema de un solo procesador. Si las aplicaciones que no comparten datos se ejecutan en un sistema SMP, los sistemas proporcionarán alta disponibilidad. Enterprise Edition de Windows NT Server soporta capacidad de escalación SMP, con excelente escalación a través de SMP de 8 vías en muchas cargas de trabajo y de SMP de 32 vías en algunas cargas de trabajo. Las mayores desventajas de los sistemas SMP a nivel de hardware son las limitaciones físicas del bus y la velocidad de memoria que son muy costosas para solucionar. A medida que la velocidad del microprocesador aumenta, los multiprocesadores de memoria compartida se vuelven cada vez más costosos.

Hoy en día, hay grandes aumentos de precio conforme el cliente escala de un procesador a dos o cuatro, especialmente cuando escala más allá de ocho procesadores.

Finalmente, ni la estructura de hardware SMP ni su modelo de software tradicional proporcionan beneficios de disponibilidad inherentes a través de sistemas de un solo procesador.

Sólo una arquitectura ha probado ofrecer ventajas de disponibilidad y capacidad de escalación en aplicaciones críticas de computación para la empresa: el cluster.

## **Arquitectura de cluster.**

Un cluster es un grupo de sistemas de computación independientes y acoplados con flexibilidad, que se comporta como un sistema único. Algunos de estos nodos pueden ser, y frecuentemente son, sistemas SMP. Las aplicaciones de cliente interactúan con un cluster como si fuera un solo servidor muy confiable y de alto rendimiento. Los administradores de sistemas consideran un cluster como un servidor único. La tecnología de clusters puede adaptarse fácilmente a la tecnología de computación y a interconexiones estándar en la industria de bajo costo.

Clustering puede tener muchas formas. Un cluster sólo puede ser un grupo de computadoras personales estándar interconectadas a través de Ethernet. Al extremo final del espectro, la estructura de hardware puede constar de sistemas SMP de alto rendimiento conectados a través de un bus I/O y de comunicaciones de alto rendimiento. En ambos casos, la potencia de procesamiento se puede incrementar en pequeños pasos graduales al agregar otro sistema de componentes. Para una aplicación de cliente, el cluster proporciona la ilusión de un servidor único o una imagen de sistema único aún cuando se puede componer de muchos sistemas.

Es posible agregar sistemas adicionales al cluster conforme se necesiten para procesar solicitudes mayores o más complejas de los clientes. Si un sistema falla en un cluster, su carga de trabajo se puede distribuir automáticamente entre los sistemas restantes. Esta transferencia es casi siempre transparente para el cliente.

### **Modelo de disco compartido**

Dos principales modelos de software se utilizan en clustering: el disco compartido y nada compartido. En el modelo de disco compartido, el software que se ejecuta en cualquier sistema en el cluster puede tener acceso a cualquier recurso (por ejemplo, un disco) conectado a algún sistema en el cluster. Si dos sistemas necesitan ver los mismos datos, los datos se pueden leer dos veces desde el disco o copiarse de un sistema a otro. Como en un sistema SMP, la aplicación debe sincronizar y

serializar su acceso a datos compartidos. Generalmente, se utiliza un Administrador de bloqueos distribuidos (DLM) para ayudar con esta sincronización.

DLM es un servicio proporcionado y destinado a las aplicaciones que rastrean referencias para recursos a través del cluster. Si más de un sistema intenta hacer referencia a un solo recurso, DLM reconocerá y resolverá el conflicto potencial. Sin embargo, la coordinación DLM puede provocar un tráfico de mensaje adicional y reducir el rendimiento debido al acceso serializado, asociado con los sistemas adicionales. Un enfoque para reducir estos problemas es el modelo de software de "nada compartido".

#### Modelo de nada compartido

En el modelo de software de nada compartido, cada sistema dentro del cluster es propietario de un subgrupo de recursos del cluster. Solo un sistema puede poseer y acceder a la vez a un recurso en particular, aunque en caso de falla, otro sistema determinado dinámicamente puede apropiarse del recurso. Además, las solicitudes de los clientes se enrutan automáticamente al sistema de quien pertenece el recurso.

Si la solicitud del cliente requiere acceso a los recursos que pertenecen a diversos sistemas, se selecciona un sistema para alojar la solicitud. El sistema host analiza la solicitud del cliente y envía la subsolicitud a los sistemas adecuados. Cada sistema ejecuta una subsolicitud y regresa sólo la respuesta requerida al sistema host. El sistema host conforma una respuesta final y la envía al cliente.

Una solicitud de un sistema único en el sistema host describe una función de alto nivel (como la recuperación de registros de datos múltiples) que genera una gran cantidad de actividad en el sistema (como lecturas de discos múltiples), y el tráfico asociado no aparece en la interconexión del cluster hasta que se encuentran los datos finales deseados. Al utilizar una aplicación que se distribuye en diversos sistemas en cluster, como una base de datos, el rendimiento general del sistema no se ve limitado debido a las restricciones de hardware de una computadora.

Los modelos de disco compartido y de nada compartido se pueden soportar dentro del mismo cluster. Algunos tipos de software pueden explotar más fácilmente las capacidades de cluster a través del modelo de disco compartido. Este software incluye aplicaciones y servicios que requieren sólo un acceso moderado compartido (y de lectura intensiva) a los datos, así como aplicaciones o cargas de trabajo que son difíciles de dividir. Las aplicaciones que requieren escalación máxima deben utilizar el soporte de nada compartido del cluster.

#### Servidores de aplicación de cluster

Mientras que los clusters pueden llevar disponibilidad y capacidad de escalación a la mayor parte del software basado en servidor, las aplicaciones conscientes de clusters pueden aprovechar los beneficios del ambiente. El software de servidor de base de datos debe mejorarse ya sea para coordinar el acceso a los datos compartidos en un cluster de disco compartido o dividir una solicitud SQL entre un grupo de subsolicitudes en un cluster de nada compartido. En un cluster de nada compartido, el servidor de la base de datos tal vez desee aprovechar mejor los datos divididos o duplicados al hacer consultas paralelas inteligentes para su ejecución, a través del cluster. Las aplicaciones de servidor pueden aprovechar el equilibrio de la carga del cluster distribuyendo dinámicamente la carga de aplicaciones entre todos los miembros del cluster. El software de servidor de aplicaciones también puede mejorarse para detectar fallas de componentes e iniciar una recuperación rápida a través de las APIs de cluster.

### **Instalación de la tecnología de clusters.**

Microsoft está desarrollando interfaces de programación de aplicaciones (APIs) de clusters que permiten que las aplicaciones aprovechen a Windows NT Server en un ambiente de clusters. La compañía proporcionará los productos de clustering en dos fases:

#### Fase 1: Solución de fallas

Una solución de delegación de funciones mejora la disponibilidad de los datos al permitir que dos servidores compartan el mismo disco duro dentro de un cluster.

Cuando un sistema falla en el cluster, el software del cluster se recuperará y distribuirá el trabajo del sistema con falla a otro sistema dentro del cluster.

Como resultado, la falla del sistema en el cluster no afectará a los otros sistemas y, en la mayoría de los casos, las aplicaciones de cliente no se enterarán de la falla. Esto significa una alta disponibilidad del servidor para los usuarios. Los clusters fase 1 estarán disponibles en 1997 como una parte estándar de Windows NT Server, Enterprise Edition versión 4.0. La fase 1 de clustering se mejorará significativamente en Windows 2000 Advanced Server.

#### Fase 2: Solución de nodos múltiples

La fase 2 permitirá que más de dos servidores se conecten en conjunto para un mayor rendimiento y confiabilidad. Como resultado, cuando la carga general total excede las capacidades del sistema en el cluster, es posible agregar sistemas adicionales al cluster y la carga se redistribuirá dinámicamente.

Este crecimiento gradual permite que los clientes agreguen fácilmente más potencia de procesamiento según sea necesario. El número máximo de servidores en un cluster fase 2 se determinará con base en lo que el cliente requiere, pero la meta nominal de Microsoft es soportar clusters hasta con 16 servidores en el desarrollo inicial de la fase 2.

Los clusters más grandes requerirán conexión avanzada de disco y comunicaciones entre clusters de alto rendimiento. Microsoft trabajará con la industria para soportar los estándares evolutivos de disco como el Bucle arbitrado de canal de fibra que simplifica la configuración de clusters grandes. Para comunicaciones entre clusters, los servicios de clustering fase 2 incluirán controladores de interconexión con base en la Arquitectura de interfaz virtual (VI).

En el núcleo de la fase 2, los servicios de clustering serán nuevos servicios que simplifiquen la creación de aplicaciones de alta escalación conscientes de clusters que se ejecutan paralelamente en múltiples servidores dentro de un cluster. Estos servicios se basarán en el modelo de desarrollo de nada compartido que divide la carga de trabajo entre los servidores disponibles. Incluirán utilidades de nivel inferior como el envío de entrada/salida y la Tránsito distribuida de mensajes (DMP), además de servicios basados en componentes que explotan los Servicios de transacciones y COM +. Los desarrolladores de clusters utilizarán Active