

PRE Especialidad
"Alta disponibilidad:
virtualización y
Cloud Computing"

1

Módulo
Servicios de almacenamiento en
Nube privada

Victor Cuchillac (papá)

2

Ethernet Bonding

Victor Cuchillac (papá)

3

Contenido

1. Conceptos de la SAN
2. Ethernet Bonding
3. Tipos de modos para bonding
4. Opciones más comunes para la configuración
5. Ejemplos de configuración de bonding
6. Referencias bibliográficas y bibliografía

4

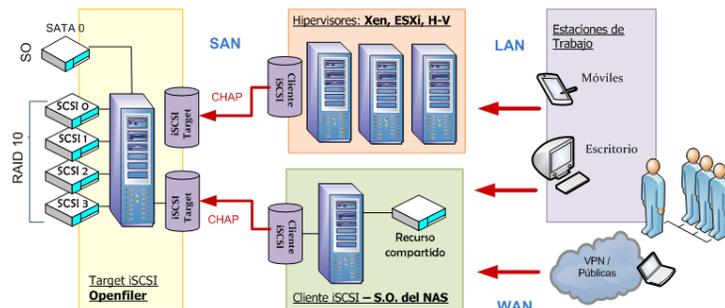
1. Conceptos de la SAN

- Con el auge de la virtualización y los servicios en la nube (privada) la SAN (Storage Area Network – Red de área de almacenamiento) cada vez es más requerida.
- Algunos conceptos a recordar de la SAN
 - Protocolo iSCSI
 - Target iSCSI
 - Initiator iSCSI
 - Dirección iqn
 - Estrategia de comunicación de red
 - Estrategia para almacenamiento
 - Políticas de seguridad y acceso

5

1. Conceptos de la SAN

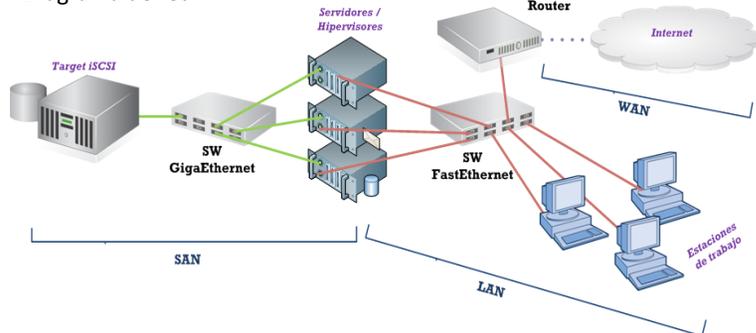
Esquema de una SAN



6

1. Conceptos de la SAN

Diagrama de red



7

1. Conceptos de la SAN

- Un diseño robusto para una SAN contiene entre otros la redundancia de los enlaces de red. No sólo hay que considerar el tipo de tecnología (GigaEthernet o FDDI debido al tipo de dato que se envía)
- Dependiendo de la infraestructura de red y los servicios brindados (así como el presupuesto disponible!)



8

2. Ethernet Bonding

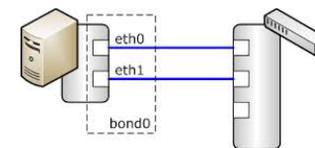
- Tanto en servidores Windows como en Unix se tienen mecanismos para proveer de balanceo de carga y tolerancia a fallos (concepto actualmente conocido como “Alta disponibilidad”) a los enlaces de red de los servidores.
- En servidores Windows (2008 y 2012) se conoce como “NIC Teaming” y existen variantes entre 2008 y 2012
 - También algunos fabricantes de tarjetas de red desarrollan software que permite crear algunos tipos de Nic Teaming
- En servidores Linux y Unix los mecanismos se conocen como “Canales Bonding” o simplemente “Bonding”
- Para más información sobre NIC Teaming en Windows visite:
 - <http://blogs.technet.com/b/josebda/archive/2010/09/03/using-the-multiple-nics-of-your-file-server-running-windows-server-2008-and-2008-r2.aspx>
 - <http://panicoenelcpd.blogspot.com/2012/07/crear-un-equipo-de-interfaces-de-red.html>

9

2. Ethernet Bonding

- El controlador bonding, originalmente fue creado por Donald Becker, y está incluido en prácticamente todas las distribuciones de GNU/Linux, el cual permite sumar las capacidades de varias interfaces físicas de red con objeto de crear una interfaz lógica. Logrando con ello contar con redundancia o bien balanceo de carga.

- `bond0 = eth0, eth1`



10

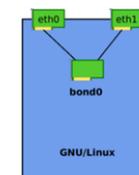
2. Ethernet Bonding

- El kernel de Linux permite unir interfaces de red en un solo canal usando el módulo del kernel bonding, el módulo bonding nos permitirá crear una interfaz de red virtual llamada Interfaz de Canal Bonding (Channel Bonding Interface); los canales bonding soportan dos o más interfaces de red para actuar como una sola para el sistema operativo y el exterior ofreciendo tolerancia a fallos (alta disponibilidad) y balanceo de cargas.
- En GNU/Linux la creación de un canal bonding involucra la creación de una interfaz de red virtual, por ejemplo **bond0**, la cual se define como una interfaz **Maestra**, y las dos (o más) interfaces de red físicas son llamadas **esclavas**.

11

2. Ethernet Bonding

- La figura de la derecha se muestra la distribución lógica para una interfaz de canal bonding.
- Es importante notar que:
 - Del lado **del servidor**, el modo de configuración del canal bonding determina la forma en la que el **tráfico saliente** es distribuida a través de los puertos de red.
 - El **tráfico entrante** es distribuido de acuerdo a la **configuración del switch**.



12

3. Tipos de modos para bonding

- **modo 0 – balance-rr:** Utiliza el método Round-Robin entre las tarjetas de red que forman el enlace. Es decir, transmite los paquetes en orden secuencial desde la primera tarjeta esclava hasta la última, y entonces vuelve a empezar por la primera de nuevo. Esta opción ofrece balanceo de carga y tolerancia a fallos. Todas las transmisiones de datos son enviadas y recibidas de forma secuencial en cada interfaz esclava del arreglo empezando con la primera que esté disponible. Es la política predeterminada del controlador y la que funciona para la mayoría de los casos.
- **modo 1 – active-backup:** Sólo una de las tarjetas esclavas está activa la otra está pasiva. Si la tarjeta activa falla, otra tarjeta se vuelve activa y recibe el tráfico. Esta opción ofrece tolerancia a fallos.

13

3. Tipos de modos para bonding

- **modo 2 – balance-xor:** Se aplica una política XOR basada en dirección MAC origen XOR dirección MAC destino. De esta forma se selecciona la misma tarjeta esclava para cada MAC destino. Esta opción ofrece balanceo de carga y tolerancia a fallos. Es decir un conjunto de clientes a una MAC y otro conjunto a otra MAC.
- **modo 3 – broadcast :** Se retransmiten todos los paquetes a todas las tarjetas esclavas. Esta opción ofrece tolerancia a fallos. Y se puede utilizar cuando dos se tiene conexión redundante a dos switch que utilizan ISL (Inter Switch Link)

14

3. Tipos de modos para bonding

- **modo 4 – 802.3ad:** 802.3ad (Dynamic link aggregation), permite agregar varios enlaces para conseguir un mayor ancho de banda. En el tráfico entrante y saliente. Todos los enlaces deben tener la misma velocidad y ancho de banda. Es necesario equipamiento de red que soporte 802.3ad. En redes esto se conoce como Port Trunking y en Cisco como EtherChannel.
- Se debe configurar manualmente los puertos de switch de red utilizadas por cada interfaz para funcionar correctamente y es de recordar que los switch manejan el balance de carga por medio de la dirección MAC

15

3. Tipos de modos para bonding

- **modo 5 – balance-tlb:** El tráfico saliente se distribuye según la carga de trabajo en cada tarjeta esclava. Balancea la carga de transmisión entre los esclavos dependiendo de la velocidad de estos y de la carga total. El tráfico es recibido por un esclavo, en caso de fallar otro esclavo toma su MAC y continúa recibiendo tráfico. Se requiere (Ethtool)
- **modo 6 – balance-alb:** Incluye el balanceo del tráfico saliente (modo 5) más el balanceo del tráfico entrante. realiza el balanceo anterior además de un balanceo también en la recepción. Para el balanceo del tráfico recibido se utiliza negociación ARP. Este método debe modificar las MAC de los esclavos estando las tarjetas activas, esto debe estar soportado por el driver para poder usar este método (Ethtool)

16

3. Tipos de modos para bonding

- Los modos 1, 5 y 6 no requieren de una configuración especial en el switch; son convenientes si no hay acceso a la configuración del equipamiento de red.
- El modo 4 requiere que el switch tenga los puertos donde se conectan los esclavos en modo “**802.3ad aggregation**”. Esto depende de cada switch; por ejemplo, en los switch de Cisco esta capacidad se llama **EtherChannel** y debe estar en modo **LACP**.
- Los modos 0, 2 y 3 generalmente requiere poder agrupar puertos. Las nomenclaturas de estos grupos dependen del fabricante del switch, como en Cisco llama a estas agrupaciones **EtherChannel**, Llamado también **Trunk Group**.

3. Tipos de modos para bonding

- El modo 1 es el único que tiene failover, cuando la esclava activa se “cae”, entonces otra tarjeta esclava toma la MAC de la activa y se convierte en la nueva activa. No se necesita swtich administrable.
- Los modos 0, 2 y 4 necesitan un switch administrable, pero podrán conectarse con un cable cruzado; conveniente cuando se utiliza DRBD (Distributed Replicated Block Device) para replicar particiones.
 - En **balance-rr** las tramas son enviadas sin hash
 - En **balance-xor** el tráfico es balanceado utilizando un hash con la MAC del otro extremo
 - En **802.3ad** se utiliza el estándar “link aggregation”

3. Tipos de modos para bonding

- Los modos 3, 5 y 6 pueden utilizar un swtich genérico (no administrable)
 - En **broadcast** no necesariamente se requiere la función “link agregation” ya que el tráfico se envía en todas las interfaces; sin embargo utilizar la función “link agregation” con un switch gestionable es recomendable por el considerado rendimiento que proporciona. Se utiliza para alta disponibilidad en dos dominios broadcast particionados.
 - En **balance-tlb** el tráfico de salida es balanceado, pero el tráfico entrante utiliza una tarjeta. El driver cambia la MAC cuando la interfaz envía datos, pero el tráfico entrante mantiene la misma MAC.
 - En **balance-alb** tanto el tráfico de entrada como el de salida es balanceado, y en ambos casos el driver cambia la dirección MAC

4. Opciones más comunes para la configuración

Opción	Descripción
miimon	Especifica cada cuantos milisegundos se debe supervisar el enlace MII (Media Independent Interface). Se utiliza cuando se necesita alta disponibilidad para verificar si la interfaz está activa y verificar si hay un cable de red conectado. <ul style="list-style-type: none"> • Típico = 100 • Desactivado = 0 Se requiere que todos los controladores del arreglo de tarjetas tengan soporte para MII. Para verificar si el controlador de la tarjeta tiene soporte para MII, se utiliza el mandato ethtool , donde la salida debe devolver “Link Detected” con el valor yes .
primary	Especifica cada cual de los dispositivos será el preferido para transmitir, de manera que cuando no la interfaz esclava primaria no esté activa las otras esclavas podrán transmitir. Si no se especifica una interfaz esclava primaria, cualquier interfaz que “caiga” será reemplazada y la comunicación continuará

4. Opciones más comunes para la configuración

Opción	Descripción
use_carrier	Determina cual de los siguientes modos de detección del estado del enlace se utilizará, los métodos son los siguientes y utilizan los valores 0 y 1 respectivamente. <ul style="list-style-type: none">• MII o ETHTOOL ioctl's – menos eficiente• netif_carrier_ok() – más eficiente pero no soportado por todas los drivers
downdelay	Indica el tiempo para considerar una interfaz caída, el tiempo se especifica en milisegundos <ul style="list-style-type: none">• Típico = múltiplo de miimon• Desactivado = 0, se hace inmediatamente
updelay	Define el tiempo (en milisegundos) antes de considerar una interfaz arriba (después de estar caída) <ul style="list-style-type: none">• Típico = múltiplo de miimon• Desactivado = 0, se hace inmediatamente

21

5. Ejemplos de configuración de bonding

- Los drivers de las tarjetas de red físicas deben soportar MII (o ethtool) o netif_carrier_ok()
- Las interfaces que forman parte del bonding no deben tener dirección IPv4 (sea estática o dinámica)
- En las tablas de ruteo las interfaces miembros del bonding no deberán tener rutas definidas, sólo deberá tener rutas definidas las bondX, esto es más crítico si hay más canales bonding en el sistema.
- Se debe tener claro cual modo se utilizará en el servidor y si es necesario configuración en el switch de la red.
- Lo recomendable es que las NIC sean del mismo modelo o al menos la mismas características

22

5. Ejemplos de configuración de bonding

Caso 1

- Se desea que toda la transmisión se realice de forma preferida por la tarjeta eth0; pero si dicha tarjeta se “cae”, cualquier otra interfaz esclava del bonding podrá continuar con la transmisión. El tiempo de monitoreo del enlace de la eth0 será de 100 ms y la misma cantidad de tiempo se utilizará para detectar su “caída” y cuando esté “arriba”, el monitoreo se hará utilizando netif_carrier_ok() y el switch utilizado es no administrable.

• Solución

- mode=1 miimon=100 downdelay=100 updelay=100 primary=eth0 use_carrier=1

23

5. Ejemplos de configuración de bonding

Caso 2

- ¿Cuál es la configuración bonding para un sistema posee dos tarjetas de red con características idénticas y si una de las dos tarjetas de red se “cae” la otra deberá continuar con la comunicación inmediatamente? El monitoreo será de 125 ms utilizando MII

• Soluciones

- mode=1 miimon=125 downdelay=0 updelay=0
- mode=1 miimon=125

24

5. Ejemplos de configuración de bonding

Caso 3

- En la empresa se tienen un switch Ethernet administrable con soporte para IEEE 802.3 y se desea incrementar el ancho de banda entre el servidor y el switch utilizando ¿Cuál es la configuración del bonding?

• Solución

- mode=4 miimon=100

25

5. Ejemplo para configuración de switch Cisco

- Suponga que los switch del caso anterior son switch marca Cisco modelo Catalyst 2960 y 2960-s
 - switch# configure terminal
 - switch(config)#interface range fastethernet 0/1 - 2
 - switch(config-if-range)#channel-protocol lacp
 - switch(config-if-range)#channel-group 1 mode active
 - switch(config)#port-channel load-balance src-dst-mac
- Para mayor información visite la siguiente dirección
http://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/switches/lan/catalyst2960/software/release/12-2_53_se/configuration/guide/2960scg/swethchl.html

26

5. Ejemplos de configuración de bonding

- Si se desea configurar otras opciones en la interfaz maestra del canal bonding como
 - Autonegociación: on, off
 - Velocidad: 10, 100, 1000 Mbps
 - Tipos de comunicación: half-dúplex, full-dúplex
- Se agrega la la opción ETHTOOL_OPTS en el archivo `/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-bond0`
`ETHTOOL_OPTS="autoneg off speed 100 duplex full"`

27

6. Referencias bibliográficas

- Davis T., Tarreau W., C. Obligatoria (15-03-2010), Bonding. *Linux Foundation*. Recuperado de <http://www.linuxfoundation.org/collaborate/workgroups/networking/bonding>
- Hradílek J., Silas D., Prpič M., Wadeley S., Kopalová E., & otros (). 28.7.2. Using Channel Bonding. *Red Hat Enterprise Linux 6 – Deployment Guide 5ta edición*. Recuperado de https://access.redhat.com/documentation/en-US/Red_Hat_Enterprise_Linux/6/html/Deployment_Guide/sec-Using_Channel_Bonding.html#s3-modules-bonding-directives

28

6. Bibliografía

Descripción de las modalidades del bonding (En español)

- <http://misnotasdelinux.wordpress.com/2011/08/15/ethernet-bonding/>
- <http://www.alcancelibre.org/staticpages/index.php/como-bonding>

Ejemplo de configuración 802.3ad con LACP y VLAN en cisco

- <http://www.quorumsoft.com/kb/index.php/article/printer/lacp-bond>

Ejemplo de configuración de un servidor Ubuntu con bonding

- http://tuxim.net/docs/Configuracion_Canal_Linux_Bonding_Active-Backup_en_Ubuntu_Server/

29

6. Bibliografía

Vídeo para crear bonding en Ubuntu

- http://www.youtube.com/watch?v=LwB_iv4K_7E&feature=youtu.be

Vídeo para NIC Teaming

- <http://youtu.be/8qRMwpgLJek>
- <http://itfreetraining.com/handouts/server/nic-teaming.pdf>

Vídeo de ejemplo NIC Teaming

- <http://youtu.be/TXUmihEazZA>
- <http://itfreetraining.com/handouts/server/nic-teaming-demo.pdf>

30

¿PREGUNTAS O
COMENTARIOS?

Fin de presentación

Por favor estudiar material visto

31