

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE CIENCIAS
REDES DE COMPUTADORAS



Redes Locales
Negociar velocidad de Ethernet

Equipo 4

Integrantes :

Adrián Aguilera Moreno Num.C:421005200

Francisco Contreras Ibarra Num.C: 316083786

Aldo Daniel Licona Gómez Num.C: 316263863

1. Negociar velocidad de Ethernet

- Descripción
Negociar la velocidad de Ethernet
- Protocolo/ataque
Auto-Negotiation Speed

La negociación automática es una **función opcional de la norma Fast Ethernet de IEEE 802.3u** que permite a los dispositivos intercambiar información automáticamente por un link sobre capacidades dúplex y de velocidad.

Negociar la velocidad en Ethernet se refiere al proceso mediante el cual dos dispositivos Ethernet (por ejemplo, dos computadoras o un switch y una computadora) **acuerdan la velocidad a la cual van a comunicarse en una red.** Esto es importante porque no todos los dispositivos Ethernet admiten las mismas velocidades, y para que la comunicación sea exitosa, es necesario que ambos extremos estén configurados para operar a la misma velocidad.

El proceso de negociación de velocidad implica que los dispositivos Ethernet intercambian señales durante la conexión inicial para determinar la velocidad óptima que deben utilizar. **Los dispositivos pueden negociar velocidades como 10 Mbps, 100 Mbps, 1 Gbps (Gigabit Ethernet), 10 Gbps** y más, dependiendo de sus capacidades.

La norma que rige la negociación de velocidad en Ethernet se llama Auto-Negotiation (Negociación Automática) y está definida en el estándar **IEEE 802.3**. La función de Auto-Negotiation permite que los dispositivos Ethernet determinen la velocidad más alta que ambos puedan soportar y luego establezcan esa velocidad para la comunicación. Esto garantiza una comunicación eficiente y evita problemas de incompatibilidad entre dispositivos que pueden operar a diferentes velocidades.

En resumen, la negociación de velocidad en Ethernet es un proceso que permite a los dispositivos Ethernet acordar la velocidad de comunicación más adecuada entre ellos, y esta función se rige por el estándar IEEE 802.3, específicamente a través de la función de Auto-Negotiation.

La negociación automática está orientada a los puertos. Estos puertos se asignan a las áreas donde los usuarios o dispositivos transitorios se conectan a la red. Por ejemplo, muchas compañías les dan oficinas compartidas o cubículos a sus ejecutivos de cuentas e ingenieros en sistemas para que usen cuando están en la oficina. Cada oficina o cubículo tiene un puerto Ethernet conectado permanentemente a la red de la oficina. Debido a que no es posible garantizar que cada usuario tenga una tarjeta Ethernet de 10 Mb, 100 Mb o 10/100 Mb en su computadora portátil, **los puertos del switch que manejan estas conexiones deben poder negociar su velocidad y modo dúplex.** La alternativa consiste en suministrar un puerto de 10 Mb y otro de 100 Mb en cada oficina o cubículo y etiquetarlos en consecuencia.

Una de las causas más comunes de los problemas de desempeño en los enlaces Ethernet de 10/100 Mb se produce cuando un puerto del enlace funciona en semidúplex mientras el otro puerto funciona en dúplex completo. Esto ocurre cuando se restablecen uno o ambos puertos en un link y el proceso de negociación automática no da como resultado ambos socios de link con la misma configuración. También puede suceder cuando los usuarios vuelven a configurar solo un lado de un enlace y se olvidan de volver a configurar el otro lado. Ambos lados de un link deben tener la negociación automática activada o ambas partes deben tenerla desactivada. **Cisco recomienda dejar la negociación automática activada para los dispositivos que cumplan con 802.3u.**

Pueden evitarse muchas llamadas de soporte relacionadas con el desempeño si se configura correctamente la negociación automática. Muchos módulos de switching Ethernet de Catalyst soportan 10/100Mb y semidúplex o dúplex completo. Entre las excepciones, se encuentran los Ethernet Group Switch Module. El comando `show interfaces capabilities` muestra si la interfaz o el módulo en el que trabaja soporta 10/100/1000 Mb y semidúplex o dúplex completo. Este documento utiliza dos Supervisor Engine IIIs WS-X5530, cada uno con dos puertos Ethernet de enlace ascendente 10/100 BaseTX opcionales instalados.

Cuándo Utilizar la Negociación Automática en Ethernet 10/100 Mb Básicamente, la negociación automática en GigabitEthernet abarca estos elementos:

1. **Configuraciones dúplex:** mientras que los dispositivos de Cisco soportan solamente el dúplex completo, la norma IEEE 802.3Z tiene soporte para el GigabitEthernet semidúplex. Debido a esto, el dúplex se negocia entre los dispositivos del GigabitEthernet.
2. **Control de flujo:** debido a la cantidad de tráfico que puede generar GigabitEthernet, hay una funcionalidad PAUSE integrada en GigabitEthernet. La trama de PAUSA es un paquete que le indica al dispositivo en el

extremo lejano que detenga la transmisión de los paquetes hasta que el remitente pueda manejar todo el tráfico y despejar sus buffers. La trama PAUSA tiene un temporizador incluido, que le indica al dispositivo en el extremo lejano cuándo comenzar a enviar los paquetes otra vez. Si ese temporizador caduca sin que se envíe otra trama de PAUSA, el dispositivo de extremo lejano puede enviar paquetes nuevamente. El control de flujo es un ítem optativo y debe negociarse. Los dispositivos pueden enviar o recibir a una trama PAUSE y posiblemente no acepten la solicitud de control de flujo del vecino del extremo lejano.

3. Negociación: por lo general, los puertos Gigabit Ethernet incorporados son capaces de la negociación, pero en el caso de los tipos modulares SFP o GBIC, no negocian. El protocolo de línea puede estar inactivo para un puerto Gigabit Ethernet cuando está conectado a un puerto Fast Ethernet. Esto se puede verificar mediante el comando `show interfaces interface capabilities`:

- La negociación automática, o velocidad de negociación, se refiere a un mecanismo de señalización que permite que las interfaces Ethernet de dos dispositivos conectados determinen la velocidad óptima y el modo dúplex de la conexión. Por ejemplo, los enrutadores cableados utilizan estas interfaces para comunicarse con dispositivos en su red local. Los parámetros de negociación automática pueden ser configurados automáticamente por los propios dispositivos o manualmente, por lo que es importante tener en cuenta cómo optimizar esto para obtener las mejores conexiones en su hogar inteligente. ¡Siga leyendo para obtener más información!

Cuando se habla de negociación automática, hay algunos términos que se deben tener en cuenta:

1. **Interfaz:** describe un puerto físico en un dispositivo de red determinado, como un enrutador, un conmutador, un servidor o un concentrador, que es capaz de transmitir datos de un dispositivo a otro.
2. **Velocidad:** generalmente se muestra en megabits por segundo (Mbps) y es la velocidad de cada interfaz. Las interfaces pueden tener velocidades de velocidad Ethernet de 10 Mbps, 100 Mbps y 1000 Mbps, lo que también se conoce como Gigabit Ethernet.
3. **Dúplex:** se refiere a cómo se transmiten los datos en la interfaz. Las interfaces pueden ser semidúplex o full-duplex:
 - Las interfaces semidúplex solo pueden transmitir o recibir datos al mismo tiempo. Por ejemplo, un concentrador (por ejemplo, impresora, altavoz, etc.) es siempre semidúplex, ya que sólo un dispositivo puede comunicarse con él a la vez. Posiblemente por eso ya casi no se utilizan.
 - Las interfaces full-duplex, por otro lado, pueden transmitir y recibir datos simultáneamente. Por ejemplo, un conmutador o un teléfono es una interfaz full-duplex que permite que varios dispositivos de su red se comuniquen a la vez.

¿Cómo funciona la negociación automática?

La negociación automática es un protocolo, especificado en la **cláusula 28 de IEEE 802.3**, estándar, que tiene un objetivo simple, aunque importante: establecer el mejor modo de conexión entre dispositivos. A continuación se ofrece un breve resumen de lo que sucede durante el proceso de negociación automática:

Cada interfaz comparte sus parámetros a través de Fast Link Pulses (FLP): modo dúplex (full-duplex o half-duplex) y velocidad de ethernet (10, 100, 1000 Mbps). **Las interfaces seleccionan la velocidad de transmisión más alta que ambas pueden admitir para lograr el mayor rendimiento:** Imagine la interfaz A y la interfaz B. La interfaz A tiene la capacidad de mantener una velocidad de 10, 100 o 1000 Mbps en modo half-duplex o full-duplex. La interfaz B, sin embargo, sólo puede alcanzar 10 o 100 Mbps en half-duplex o full-duplex. En este escenario, la mejor opción posible es transmitir a 100 Mbps full-duplex. Naturalmente, se prefiere la velocidad más alta a la más baja, y el modo full-duplex logra mejores resultados que el half-duplex.

Consideraciones adicionales

Para que se produzca la negociación automática, ambas interfaces deben configurarse para negociar automáticamente. Si bien esto puede parecer obvio, en realidad es una de las principales razones por las que ocurren problemas al realizar la negociación automática.

Cuando una de las interfaces es de negociación automática y la otra no, eso significa que solo una interfaz envía FLP que contienen información sobre sus capacidades. Si este es el caso, la otra interfaz ya ha establecido una velocidad y

un modo dúplex, lo que hace imposible negociar con su socio de enlace.

Debido a que una de las interfaces ya ha establecido a qué velocidad y dúplex operará, el dispositivo que está negociando debe determinar por sí mismo cuáles son la velocidad y el modo dúplex apropiados para conectarse a su socio de enlace. En este punto, la interfaz de negociación puede determinar a qué velocidad se está comunicando su socio (10, 100 o 1000 Mbps) porque cada una de estas velocidades de Ethernet tiene diferentes métodos de señalización. Sin embargo, lo que la interfaz de negociación no puede descifrar es el modo dúplex de sus socios de enlace, que en muchos casos puede provocar una falta de coincidencia.

¿Qué debo hacer si se produce una discrepancia?

Lo primero es lo primero: ¿qué causa una discrepancia? Debido a algún error humano, como se explicó anteriormente, **no determinar el modo dúplex es la causa principal de la falta de coincidencia entre las interfaces**. Veamos por qué.

Por un lado, la interfaz que ya está en negociación automática no puede saber en qué modo dúplex está operando su socio de enlace, ya que no puede negociar debido a que está configurada de manera rígida. Para evitar un desajuste, el socio negociador debe utilizar la misma velocidad que la interfaz fija (con la que puede comunicarse), pero de acuerdo con 802.3 estándar, debe conectarse en half-duplex, el dúplex predeterminado para Ethernet. La mayoría de las veces, esta acción dará como resultado una discrepancia dúplex entre las interfaces.

A su vez, debido a que una de las interfaces puede enviar y recibir simultáneamente y la otra solo puede enviar o recibir, la falta de coincidencia generará colisiones en el enlace que conecta los dos dispositivos, particularmente en el lado semidúplex. Al final, una discrepancia afecta el rendimiento general y puede reducir el rendimiento y aumentar la cantidad de errores en las interfaces afectadas.

La mejor manera de evitar una discrepancia es asegurarse de que la configuración de ambos lados esté configurada para negociar automáticamente. No obstante, también puedes configurar los ajustes manualmente, pero ten en cuenta que ambas interfaces deberían configurarse de la misma manera. Si una interfaz está configurada en 100 Mbps, full-duplex, la interfaz a la que se va a conectar también debe estar configurada en 100 Mbps, full-duplex.

MEJORES PRÁCTICAS DE AUTONEGOCIACIÓN

Utilizar la negociación automática a su favor es tan fácil como recordar una regla sencilla:

- **Asegúrese de que ambos lados del enlace estén configurados de la misma manera.**
- Si un lado del enlace está configurado para la negociación automática, asegúrese de que el otro lado también esté configurado para la negociación automática. Si un lado está configurado a 100/completo, asegúrese de que el otro lado también esté configurado a 100/completo.
- **Tenga cuidado al utilizar 10/full, ya que full duplex no es compatible con todos los dispositivos** Ethernet 10Base-T.

AUTONEGOCIACIÓN GIGABIT ETHERNET

Gigabit Ethernet utiliza un mecanismo de negociación automática sustancialmente más robusto que el descrito anteriormente.

Por lo tanto, **Gigabit Ethernet siempre debe configurarse en negociación automática**, a menos que exista una razón convincente para hacerlo (como una interfaz que no negocie adecuadamente). Incluso entonces, esto debe considerarse una solución temporal hasta que se pueda reemplazar la pieza que se comporta mal.

2. Referencias

- IBM documentation. (s.f.). <https://www.ibm.com/docs/es/i/7.4?topic=standards-ethernet-networks>.
- IEEE SA. (s.f.). IEEE Standards Association. IEEE Standards Association. <https://standards.ieee.org/ieee/802.3u/1079/>.

- España, J. L. P. /. M. (s.f.). IEEE 802.3 - GTI - Glosario Terminología Informática. <http://www.tugurium.com/gti/termino.php?Tr=IEEE%20802.3>