



REGISTRO: 21110155

ALUMNO: SAMUEL ISAAC RICO ESTRADA

GRUPO: 3P-MATUTINO

MAESTRO: IGNACIO ROBLES RAMIREZ

ASIGNATURA: REDES III

ACTIVIDAD 2 Redundancia de LAN P1



Resumen árbol de expansión

El diseño de red jerárquico de tres niveles, que utiliza las capas de núcleo, de distribución y de acceso con redundancia, intenta eliminar un único punto de falla en la red. Varias rutas conectadas por cables entre switches proporcionan redundancia física en una red conmutada. Esto mejora la confiabilidad y la disponibilidad de la red. Tener rutas físicas alternativas para que los datos atraviesen la red permite que los usuarios accedan a los recursos de red, a pesar de las interrupciones de la ruta.

Para la mayoría de las organizaciones, la disponibilidad de la red es fundamental para cumplir con las necesidades empresariales; por lo tanto, el diseño de la infraestructura de red es un elemento crucial para las empresas. La redundancia de rutas es una solución para proporcionar la disponibilidad necesaria de varios servicios de red mediante la eliminación de la posibilidad de un único punto de falla.

Nota: la redundancia en la capa 1 del modelo OSI se representa mediante el uso de varios enlaces y dispositivos, pero se necesita más que solo la planificación física para completar la configuración de la red. Para que la redundancia funcione de forma sistemática, también se deben utilizar protocolos de capa 2 del modelo OSI, como STP.

La redundancia es una parte importante del diseño jerárquico para evitar que se interrumpa la entrega de los servicios de red a los usuarios. Las redes redundantes requieren la adición de rutas físicas, pero la redundancia lógica también debe formar parte del diseño. Sin embargo, las rutas redundantes en una red Ethernet conmutada pueden causar bucles físicos y lógicos en la capa 2.

Los bucles físicos en la capa 2 pueden ocurrir como consecuencia del funcionamiento normal de los switches, en especial, del proceso de descubrimiento y reenvío. Cuando existen varias rutas entre dos dispositivos en una red y no se implementan protocolos de árbol de expansión en los switches, ocurre un bucle en la capa 2. Un bucle en la capa 2 puede provocar tres problemas principales.

Inestabilidad de la base de datos MAC

Las tramas de Ethernet no poseen un atributo de tiempo de vida (TTL) como los paquetes IP. Como resultado, si no hay un mecanismo habilitado para bloquear la propagación continua de estas tramas en una red conmutada, continúan propagándose entre los switches incesantemente, o hasta que un

enlace se interrumpa y rompa el bucle. Esta propagación continua entre switches puede provocar la inestabilidad de la base de datos MAC. Esto puede ocurrir a causa del reenvío de tramas de difusión.

Las tramas de difusión se reenvían por todos los puertos de switch, excepto por el puerto de entrada original. Esto asegura que todos los dispositivos en un dominio de difusión reciban la trama. Si hay más de una ruta para reenviar la trama, se puede formar un bucle infinito. Cuando ocurre un bucle, la tabla de direcciones MAC en un switch puede cambiar constantemente con las actualizaciones de las tramas de difusión, lo que provoca la inestabilidad de la base de datos MAC.

Tormenta de difusión

Una tormenta de difusión se produce cuando existen tantas tramas de difusión atrapadas en un bucle de Capa 2, que se consume todo el ancho de banda disponible. Como consecuencia, no hay ancho de banda disponible para el tráfico legítimo y la red deja de estar disponible para la comunicación de datos. Esto es una denegación de servicio eficaz.

La tormenta de difusión es inevitable en una red con bucles. A medida que más dispositivos envían difusiones a través de la red, más tráfico se concentra en el bucle, lo que consume recursos. Finalmente, se crea una tormenta de difusión que hace fallar la red.

Existen otras consecuencias de las tormentas de difusión. Debido a que el tráfico de difusión se envía a todos los puertos del switch, todos los dispositivos conectados deben procesar todo el tráfico de difusión que fluye indefinidamente en la red con bucles. Esto puede hacer que la terminal no funcione bien a causa de los altos requisitos de procesamiento para mantener una carga de tráfico tan elevada en la NIC.

Transmisiones de múltiples tramas

Las tramas de difusión no son el único tipo de tramas que son afectadas por los bucles. Las tramas de unicast enviadas a una red con bucles pueden generar tramas duplicadas que llegan al dispositivo de destino.

Desde el lanzamiento del estándar IEEE 802.1D original, surgió una gran variedad de protocolos de árbol de expansión.

Las variedades de protocolos de árbol de expansión incluyen lo siguiente:

- **STP:** es la versión original de IEEE 802.1D (802.1D-1998 y anterior), que proporciona una topología sin bucles en una red con enlaces redundantes. El árbol de expansión común (CTS) asume una instancia de árbol de expansión para toda la red enlazada, independientemente de la cantidad de VLAN.
- **PVST+:** esta es una mejora de Cisco de STP que proporciona una instancia de árbol de expansión 802.1D para cada VLAN configurada en la red. La instancia aparte admite PortFast, UplinkFast, BackboneFast, la protección BPDU, el filtro BPDU, la protección de raíz y la protección de bucle.
- **802.1D-2004:** esta es una versión actualizada del estándar STP que incorpora IEEE 802.1w.
- **Protocolo de árbol de expansión rápido (RSTP) o IEEE 802.1w:** esta es una evolución de STP que proporciona una convergencia más veloz que STP.
- **PVST+ rápido:** esta es una mejora de Cisco de RSTP que utiliza PVST+. PVST+ rápido proporciona una instancia de 802.1w distinta por VLAN. La instancia aparte admite PortFast, la protección BPDU, el filtro BPDU, la protección de raíz y la protección de bucle.
- **Protocolo de árbol de expansión múltiple (MSTP):** es un estándar IEEE inspirado en la anterior implementación de STP de varias instancias (MISTP), exclusivo de Cisco. MSTP asigna varias VLAN en la misma instancia de árbol de expansión. MST es la implementación de Cisco de MSTP, que proporciona hasta 16 instancias de RSTP y combina varias VLAN con la misma topología física y lógica en una instancia de RSTP común. Cada instancia admite PortFast, protección BPDU, filtro BPDU, protección de raíz y protección de bucle.

Es posible que un profesional de red, cuyas tareas incluyen la administración de los switches, deba decidir cuál es el tipo de protocolo de árbol de expansión que se debe implementar.

Nota: las características antiguas UplinkFast y BackboneFast exclusivas de Cisco no se describen en este curso. Estas características fueron reemplazadas por la implementación de PVST+ rápido, que las incorpora como parte de la implementación del estándar RSTP.

A continuación, se detallan características de los diversos protocolos de árbol de expansión. Las palabras en cursiva indican si ese protocolo de árbol de expansión en particular es exclusivo de Cisco o una implementación del estándar IEEE.

- **STP:** asume una instancia de árbol de expansión *IEEE 802.1D* para toda la red enlazada, independientemente de la cantidad de VLAN. Debido a que solo hay una instancia, los requisitos de CPU y de memoria para esta versión son menos que para el resto de los protocolos. Sin embargo, dado que solo hay una instancia, también hay solo un puente raíz y un árbol. El tráfico para todas las VLAN fluye por la misma ruta, lo que puede provocar flujos de tráfico poco óptimos. Debido a las limitaciones de 802.1D, la convergencia de esta versión es lenta.
- **PVST+:** es una mejora de Cisco de STP que proporciona una instancia diferente de la implementación de Cisco de 802.1D para cada VLAN que se configura en la red. La instancia aparte admite PortFast, UplinkFast, BackboneFast, la protección BPDU, el filtro BPDU, la protección de raíz y la protección de bucle. La creación de una instancia para cada VLAN aumenta los requisitos de CPU y de memoria, pero admite los puentes raíz por VLAN. Este diseño permite la optimización del árbol de expansión para el tráfico de cada VLAN. La convergencia de esta versión es similar a la convergencia de 802.1D. Sin embargo, la convergencia es por VLAN.
- **RSTP** (o *IEEE 802.1w*): es una evolución del árbol de expansión que proporciona una convergencia más rápida que la implementación original de 802.1D. Esta versión resuelve varios problemas de convergencia, pero dado que aún proporciona una única instancia de STP, no resuelve los problemas de flujo de tráfico poco óptimo. Para admitir una convergencia más rápida, los requisitos de uso de CPU y de memoria de esta versión son apenas más exigentes que los de STP, pero menos que los de RSTP+.
- **PVST+ rápido:** es una mejora de Cisco de RSTP que utiliza PVST+. Proporciona una instancia de 802.1w distinta por VLAN. La instancia aparte admite PortFast, la protección BPDU, el filtro BPDU, la protección de raíz y la protección de bucle. Esta versión resuelve tanto los problemas de convergencia como los de flujo de tráfico poco óptimo. Sin embargo, esta versión tiene los requisitos de CPU y de memoria más exigentes.
- **MSTP:** es el estándar *IEEE 802.1s*, inspirado en la anterior implementación de MSTP, exclusivo de Cisco. Para reducir el número de

instancias de STP requeridas, MSTP asigna varias VLAN con los mismos requisitos de flujo de tráfico en la misma instancia de árbol de expansión.

- **MST:** es la implementación de Cisco de MSTP, que proporciona hasta 16 instancias de RSTP (802.1w) y combina muchas VLAN con la misma topología física y lógica en una instancia de RSTP común. Cada instancia admite PortFast, protección BPDU, filtro BPDU, protección de raíz y protección de bucle. Los requisitos de CPU y de memoria de esta versión son menos que los de PVST+ rápido pero más que los de RSTP.

El modo de árbol de expansión predeterminado para los switches Cisco Catalyst es PVST+, que está habilitado en todos los puertos. PVST+ tiene una convergencia mucho más lenta que PVST+ rápido después de un cambio en la topología.

Nota: es importante distinguir entre el estándar IEEE 802.1D-1998 antiguo (y anteriores) y el estándar IEEE 802.1D-2004. IEEE 802.1D-2004 incorpora la funcionalidad de RSTP, mientras que IEEE 802.1D-1998 se refiere a la implementación original del algoritmo de árbol de expansión. Los switches Cisco más modernos que ejecutan versiones más actuales del IOS, como los switches Catalyst 2960 que poseen el IOS 15.0, ejecutan PVST+ de manera predeterminada pero incorporan muchas especificaciones de IEEE 802.1D-1998 en este modo (como los puertos alternativos en lugar de los puertos no designados de antes). Sin embargo, para ejecutar el árbol de expansión rápido en ese tipo de switch, todavía se lo debe configurar explícitamente para el modo de árbol de expansión rápido.

Actividades en clase

Terminología de Escalabilidad

	que los ejecutivos comprendan	Descripciones
Redundancia	EIGRP	Protocolo con comportamiento de vector distancia.
Agregación de enlaces	Redundantes	Ruta de datos alternativa.
OSPF	Agregación de Enlaces	Varios enlaces de interfaz Ethernet combinados en un único canal de ancho de banda.
EIGRP	OSP	Protocolo que utiliza un área de red troncal.

Actividad: Seleccionar el hardware del switch

Característica	Criterios de selección de switch
Densidad del puerto	PoE Provisión de energía eléctrica a las terminales mediante los cables de datos Ethernet.
Velocidades de reenvío	Veloc. Reenv Velocidad con la que las interfaces procesan las tramas de Ethernet.
Configuración fija	Configuración modular Expansión de capacidad y velocidad mediante tarjetas de línea y de puerto que se pueden actualizar.
Apilable	Conf. Fija Interfaces y puertos incorporados permanentes.
PoE	Apilable Capacidad para interconectar varios switches para administrarlos de forma eficaz como si fuese un gran switch.
	Densidad P. Cantidad de puertos en un switch.

Actividad: Identificar la categoría del router

	Categoría de router	Descripciones de routers
Router de sucursal	Routers de perimetros	Rápido rendimiento con alto nivel de seguridad para redes de centros de datos, campus y sucursales.
Router de perímetro de la red	Routers proveedores	Distribución completa de servicios de suscriptores.
Router de proveedores de servicios	Routers de sucursal	Configuración y administración de red simples para LAN y WAN.
	Routers de perimetros	Alta capacidad y escalabilidad con calidad de servicio jerárquica.
	Routers proveedores	Brinda experiencias de Internet de última generación en todos los dispositivos y ubicaciones.