

Redes Conmutadas

Complejidad creciente de las redes

El mundo digital está cambiando. La capacidad de acceder a Internet y a la red corporativa ya no se limita a oficinas físicas, ubicaciones geográficas o zonas horarias. En el lugar de trabajo globalizado actual, los empleados pueden acceder a los recursos desde cualquier lugar del mundo, y la información debe estar disponible en cualquier momento y en cualquier dispositivo



Elementos de una red convergente

Las redes convergentes con soporte de colaboración pueden incluir características como las siguientes, incluidos los servicios de datos:

- **Control de llamadas:** procesamiento de llamadas telefónicas, identificador de llamadas, transferencia de llamadas, llamadas en espera y conferencias.
- **Mensajería de voz:** correo de voz.
- **Movilidad:** recepción de llamadas importantes en cualquier lugar.
- **Contestador automático:** se atiende a los clientes con mayor rapidez, ya que las llamadas se enrutan directamente al departamento o a la persona que corresponde.

Uno de los principales beneficios de la transición hacia una red convergente es que se debe instalar y administrar una sola red física. Esto permite ahorrar de manera considerable en la instalación y la administración de las redes de voz, de video y de datos independientes. Estas soluciones de redes

convergentes integran la administración de TI para que cada movimiento, adición y modificación se complete con una interfaz de administración intuitiva.

Cisco Borderless Networks

Con las crecientes demandas de las redes convergentes, la red se debe desarrollar con un enfoque arquitectónico que integre inteligencia, simplifique las operaciones y sea escalable para satisfacer demandas futuras. Uno de los más recientes desarrollos en el diseño de red es Cisco Borderless Networks.

Cisco Borderless Network es una arquitectura de red que combina la innovación y el diseño. Permite que las organizaciones soporten una red sin fronteras que pueda conectarse con cualquier persona, en cualquier lugar, en cualquier momento, en cualquier dispositivo, en forma segura, confiable y sin inconvenientes. Esta arquitectura está diseñada para enfrentar los desafíos comerciales y de TI, como la admisión de redes convergentes y el cambio de los patrones de trabajo.

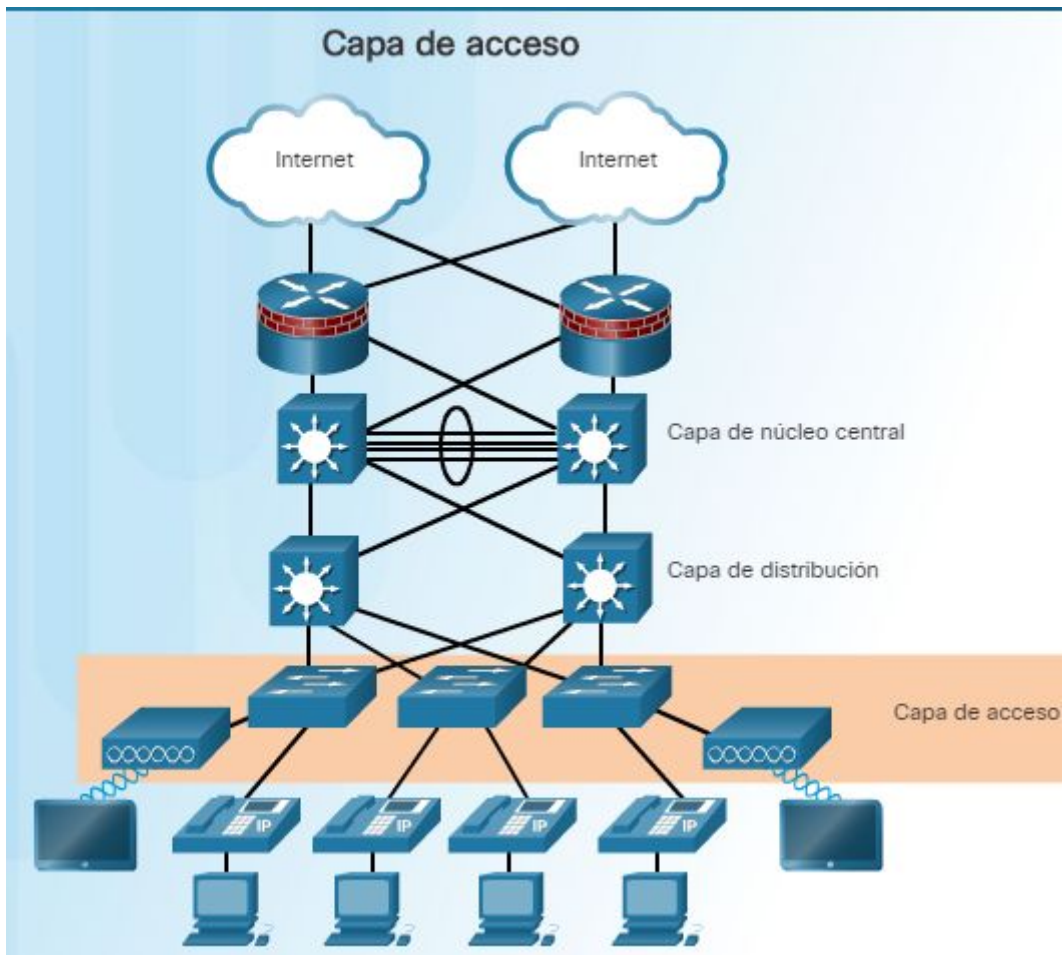
Jerarquía en las redes conmutadas sin fronteras

Las pautas de diseño de las redes conmutadas sin fronteras se basan en los siguientes principios:

- **Jerarquía:** facilita la comprensión de la función de cada dispositivo en cada nivel, simplifica la implementación, el funcionamiento y la administración, y reduce los dominios de error en cada nivel.
- **Modularidad:** permite la expansión de la red y la habilitación de servicios integrados sin inconvenientes y a petición.
- **Capacidad de recuperación:** satisface las expectativas del usuario al mantener la red siempre activa.
- **Flexibilidad:** permite compartir la carga de tráfico de forma inteligente mediante el uso de todos los recursos de red.

Estos no son principios independientes. Es fundamental comprender cómo encaja cada principio en el contexto de los demás. El diseño jerárquico de una red conmutada sin fronteras sienta una base que permite que los diseñadores de red superpongan las características de seguridad, movilidad y comunicación unificada.

Las tres capas fundamentales dentro de estos diseños con niveles son las capas de acceso, de distribución y de núcleo. Cada capa se puede considerar como un módulo estructurado bien definido, con funciones y roles específicos en la red de campus. La introducción de la modularidad en el diseño jerárquico del campus asegura aún más que la red del campus mantenga la resistencia y la flexibilidad suficientes para proporcionar servicios de red fundamentales



Función de las redes conmutadas

La función de las redes conmutadas evolucionó notablemente en las dos últimas décadas. No hace mucho tiempo, las redes conmutadas planas de capa 2 eran lo habitual. Las redes conmutadas planas de capa 2 dependían de Ethernet y del uso generalizado de los repetidores hub para propagar el tráfico LAN a través de una organización.

Las LAN conmutadas brindan más flexibilidad, administración de tráfico y características adicionales:

- Calidad de servicio
- Seguridad adicional
- Compatibilidad con tecnología de redes y conectividad inalámbricas
- Compatibilidad con tecnologías nuevas, como la telefonía IP y los servicios de movilidad

Factores de forma

En las redes comerciales, se usan diversos tipos de switches: Es importante implementar los tipos de switches adecuados según los requisitos de la red.

Cuando se selecciona el tipo de switch, el diseñador de red debe elegir entre una configuración fija o una modular, y entre un dispositivo apilable o no apilable. Otra consideración es el grosor del switch, expresado en cantidad de unidades de rack. Esto es importante para los switches que se montan en un rack.

Con frecuencia estas opciones se denominan factores de forma del switch.

Switches de configuración fija

Los switches de configuración fija no admiten características u opciones más allá de las que vienen originalmente con el switch. El modelo específico determina las características y opciones disponibles. Por ejemplo, un switch gigabit fijo de 24 puertos no admite puertos adicionales. En general, existen diferentes opciones de configuración que varían según la cantidad y el tipo de puertos incluidos en un switch de configuración fija.

Switches de configuración modular

Los switches de configuración modular ofrecen más flexibilidad en su configuración. Generalmente, estos switches vienen con bastidores de diferentes tamaños que permiten la instalación de diferentes números de tarjetas de líneas modulares. Las tarjetas de línea son las que contienen los puertos. La tarjeta de línea se ajusta al bastidor del switch de igual manera que las tarjetas de expansión se ajustan en la computadora. Cuanto más grande es el chasis, más módulos puede admitir. Existen muchos tamaños de chasis diferentes. Un switch modular con una única tarjeta de línea de 24 puertos podría tener instalada una tarjeta de línea de 24 puertos adicional para que la cantidad total de puertos ascienda a 48.

Switches de configuración apilable

Los switches de configuración apilable se pueden interconectar mediante un cable especial que proporciona un rendimiento de ancho de banda alto entre los switches. La tecnología Cisco StackWise permite la interconexión de hasta nueve switches. Los switches apilados operan con efectividad como un switch único más grande. Los switches apilables son convenientes cuando la tolerancia a fallas y la disponibilidad de ancho de banda son críticas y resulta costoso implementar un switch modular. Los switches apilables usan un puerto especial para las interconexiones. Muchos switches apilables Cisco también admiten la tecnología StackPower, que permite compartir la alimentación entre los miembros de la pila.

Switching como concepto general en tecnología de redes y telecomunicaciones

El concepto de switching y reenvío de tramas es universal en la tecnología de redes y en las telecomunicaciones. En las redes LAN, WAN y en la red pública de telefonía conmutada (PSTN), se usan diversos tipos de switches. El concepto fundamental de switching hace referencia a un dispositivo que toma una decisión según dos criterios:

- Puerto de entrada
- Dirección de destino

La única inteligencia que poseen los switches LAN es la capacidad de usar la tabla para reenviar el tráfico según el puerto de entrada y la dirección de destino de un mensaje. Con los switches LAN, hay solamente una tabla de switching principal que describe una asociación estricta entre las direcciones y los puertos; por lo tanto, un mensaje con una dirección de destino determinada siempre sale por el mismo puerto de salida, independientemente del puerto de entrada por el que ingresa.

Los switches Ethernet de capa 2 reenvían tramas de Ethernet según la dirección MAC de destino de las tramas.

Tablas de direcciones MAC en switches conectados

Los switches usan direcciones MAC para dirigir las comunicaciones de red a través del switch al puerto correspondiente hacia el destino. Un switch se compone de circuitos integrados y del software complementario que controla las rutas de datos a través del switch. Para definir qué puerto usar para transmitir una trama, el switch primero debe saber qué dispositivos existen en cada puerto. A medida que el switch descubre la relación entre puertos y dispositivos, crea una tabla denominada “tabla de direcciones MAC” o “tabla de memoria de contenido direccionable” (CAM). CAM es un tipo de memoria especial que se usa en las aplicaciones de búsqueda de alta velocidad.

Métodos de reenvío del switch

A medida que las redes fueron creciendo y las empresas comenzaron a experimentar un rendimiento de la red más lento, se agregaron puentes Ethernet (una versión anterior del switch) a las redes para limitar el tamaño de los dominios de colisiones. En la década de los noventa, los avances en las tecnologías de circuitos integrados permitieron que los switches LAN Ethernet reemplazaran a los puentes Ethernet.

Switching de almacenamiento y envío

El switching por almacenamiento y envío tiene dos características principales que lo diferencian del método de corte: la verificación de errores y el almacenamiento en buffer automático.

Verificación de errores

Los switches que usan switching por almacenamiento y envío realizan la verificación de errores de las tramas entrantes. Después de recibir la trama completa en el puerto de entrada, el switch compara el valor de secuencia de verificación de trama (FCS) en el último campo del datagrama con sus propios cálculos de FCS.

Después de recibir la trama completa en el puerto de entrada, como se muestra en la ilustración, el switch compara el valor de secuencia de verificación de trama (FCS) en el último campo del datagrama con sus propios cálculos de FCS.

El switching por almacenamiento y envío es el método principal de switching LAN de Cisco.

Los switches de almacenamiento y reenvío descartan las tramas que no pasan la verificación de FCS y, por lo tanto, no reenvían las tramas no válidas.

Switching por método de corte

Una ventaja del switching por método de corte es que el switch tiene la capacidad de iniciar el reenvío de una trama antes que con el switching por almacenamiento y envío. El switching por corte tiene dos características principales: el reenvío rápido de tramas y el switching libre de fragmentos.

Reenvío rápido de tramas

Como se indica en la ilustración, los switches que usan el método de corte pueden tomar una decisión de reenvío tan pronto como encuentran la dirección MAC de destino de la trama en la tabla de direcciones MAC. El switch no tiene que esperar a que el resto de la trama ingrese al puerto de entrada antes de tomar la decisión de reenvío.

Libre de fragmentos

El switching libre de fragmentos es una forma modificada del switching por método de corte en la cual el switch espera a que pase la ventana de colisión (64 bytes) antes de reenviar la trama. Esto significa que cada trama se registra en el campo de datos para asegurarse de que no se produzca la fragmentación. El switching libre de fragmentos proporciona una mejor verificación de errores que el de corte, con prácticamente ningún aumento de latencia.

Dominios de colisiones

En los segmentos Ethernet basados en hubs, los dispositivos de red compiten por el medio, porque los dispositivos deben turnarse durante la transmisión. Los segmentos de red que comparten el mismo ancho de banda entre dispositivos se conocen como dominios de colisión. Cuando dos o más dispositivos del mismo dominio de colisión tratan de comunicarse al mismo tiempo, se produce una colisión.

Dominios de difusión

Una serie de switches interconectados forma un dominio de difusión simple. Solo los dispositivos de capa de red, como los routers, pueden dividir un dominio de difusión de capa 2. Los routers se utilizan para segmentar los dominios de difusión, pero los también segmentan un dominio de colisión.

Cuando un dispositivo desea enviar una difusión de capa 2, la dirección MAC de destino de la trama se establece solo en números uno binarios.

Cuando un switch recibe una trama de difusión, la reenvía por cada uno de sus puertos, excepto el puerto de entrada en el que se recibió la trama de difusión. Cada dispositivo conectado al switch recibe una copia de la trama de difusión y la procesa. En ocasiones, las difusiones son necesarias para localizar inicialmente otros dispositivos y servicios de red, pero también reducen la eficacia de la red. El ancho de banda de red se usa para propagar el tráfico de difusión. Si hay demasiadas difusiones y una carga de tráfico intensa en una red, se puede producir una congestión, lo que reduce el rendimiento de la red.

Alivio de la congestión en la red

Los switches LAN tienen características especiales que los hacen eficaces para aliviar la congestión de una red. De manera predeterminada, los puertos de switch interconectados tratan de establecer un enlace en dúplex completo y por lo tanto se eliminan los dominios de colisión. Cada puerto dúplex completo del switch ofrece el ancho de banda completo a los dispositivos conectados a dicho puerto. Una conexión dúplex completo puede transportar las señales transmitidas y recibidas al mismo tiempo. Las conexiones dúplex completo aumentaron notablemente el rendimiento de las redes LAN y se requieren para velocidades de Ethernet de 1 Gb/s y superiores.

Resumen

Vimos que la tendencia en redes es la convergencia mediante un único conjunto de cables y de dispositivos para administrar la transmisión de voz, de video y de datos. Además, hubo un cambio notable en el modo en el que las empresas realizan sus actividades. Los empleados ya no están limitados por oficinas físicas o límites geográficos. Los recursos ahora deben estar disponibles sin inconvenientes en cualquier momento y lugar. La arquitectura Cisco Borderless Network permite que distintos elementos, desde switches de acceso hasta puntos de acceso inalámbrico, funcionen conjuntamente y permitan a los usuarios acceder a los recursos en cualquier momento y desde cualquier lugar.

El modelo tradicional de diseño jerárquico de tres capas divide a la red en las capas de núcleo, de distribución y de acceso, y permite que cada parte de la red esté optimizada para una funcionalidad específica. Proporciona modularidad, resistencia y flexibilidad, lo cual sienta una base que permite que los diseñadores de red superpongan funciones de seguridad, movilidad y comunicación unificada. En

algunas redes, no se requiere mantener las capas de distribución y de núcleo separadas. En estas redes, la funcionalidad de la capa de núcleo y de la capa de distribución a menudo se contrae en una sola.