



"El saber de mis hijos
hará mi grandeza"

Universidad de Sonora

Redes de Computadoras

Tarea 1.- Topología de redes

Francisco Yanez

26/08/24

Definición de Topología de Red

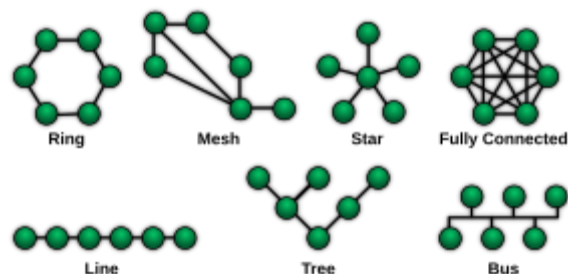
La topología de red se define como un mapa físico o lógico de una red para intercambiar datos. En otras palabras, es la forma en que está diseñada la red, sea en el plano físico o lógico. El concepto de red puede definirse como conjunto de nodos interconectados. Donde un nodo es dependiente del tipo de red en cuestión.

Existen dos tipos de topologías de red:

- **Físicas:** La disposición del medio de transmisión usada para conectar los dispositivos es la topología física de la red, junto con la ubicación de los nodos y las conexiones entre los dispositivos y el cableado.³
- **Lógicas:** La topología lógica es la forma en la que los datos pasan por la red, y no tiene en cuenta las conexiones físicas de los dispositivos, viéndolos únicamente como nodos

Existen 7 tipos:

- Punto a punto (point to point, PtP)
- En bus ("conductor común" o bus) o lineal (line)
- En estrella (star)
- En anillo (ring) o circular
- En malla (mesh)
- En árbol (tree) o jerárquica
- Topología híbrida, combinada o mixta, por ej. circular de estrella, bus de estrella



En malla (mesh)

Diseño

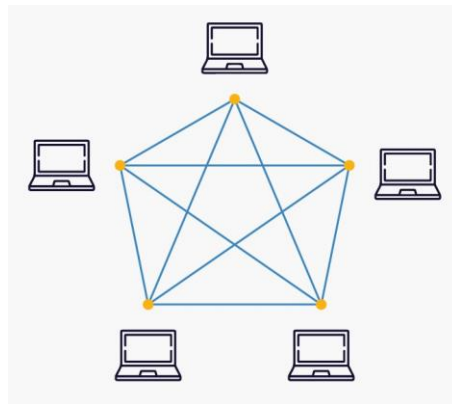
En una topología de malla, cada dispositivo está conectado a otro dispositivo a través de un canal particular.

Protocolos

En Topología Mesh, los protocolos utilizados son AHCP (Ad Hoc Configuration Protocols), DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol), etc.

Funcionamiento

Supongamos que el número N de dispositivos está conectado entre sí en una topología de malla, el número total de puertos que requiere cada dispositivo es $N-1$. En la Figura 1, hay 5 dispositivos conectados entre sí, por lo que el número total de puertos requeridos por cada dispositivo es 4. El número total de puertos requeridos $= N \cdot (N-1)$.



Supongamos que una cantidad N de dispositivos están conectados entre sí en una topología de malla, entonces la cantidad total de enlaces dedicados necesarios para conectarlos es $N C 2$, es decir, $N(N-1)/2$. En la Figura 1, hay 5 dispositivos conectados entre sí, por lo que el número total de enlaces necesarios es $5 \cdot 4 / 2 = 10$.

Ventajas:

- La comunicación es muy rápida entre los nodos.
- Es robusto
- El fallo se diagnostica fácilmente. Los datos son confiables porque los datos se transfieren entre los dispositivos a través de canales o enlaces dedicados.
- Proporciona seguridad y privacidad.

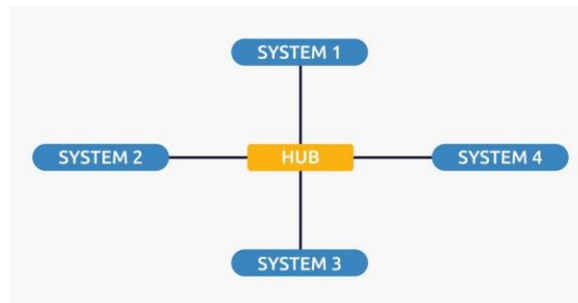
Desventajas:

- La instalación y configuración son difíciles.
- El costo de los cables es alto ya que se requiere cableado a granel, por lo que es adecuado para una menor cantidad de dispositivos.
- El costo de mantenimiento es alto.

Topología de estrella

Diseño

En la topología en estrella, todos los dispositivos están conectados a un solo concentrador a través de un cable. Este concentrador es el nodo central y todos los demás nodos están conectados al nodo central. Se utilizan cables coaxiales o cables RJ-45 para conectar las computadoras.



Protocolos

En la topología en estrella, se utilizan muchos protocolos LAN Ethernet populares como CD (detección de colisiones), CSMA (acceso múltiple con detección de portadora), etc.

Funcionamiento

Funcionamiento de la Topología de Estrella:

1. Nodo Central:

- El nodo central es el encargado de gestionar el tráfico de la red. Puede ser un hub, un switch o un enrutador.
- Todos los dispositivos de la red se conectan directamente a este nodo.

2. Conexiones:

- Cada dispositivo tiene un cable independiente que lo conecta al nodo central.
- Si un dispositivo quiere comunicarse con otro, envía los datos al nodo central, que luego reenvía los datos al dispositivo de destino.

Ventajas:

- Si se conectan N dispositivos entre sí en una topología de estrella, la cantidad de cables necesarios para conectarlos es N . Por lo tanto, es fácil de configurar.
- Cada dispositivo requiere solo 1 puerto, es decir, para conectarse al concentrador, por lo tanto, la cantidad total de puertos necesarios es N .
- Es robusto Si un enlace falla, solo ese enlace afectará y no otro más.
- Fácil identificación de fallas y aislamiento de fallas.

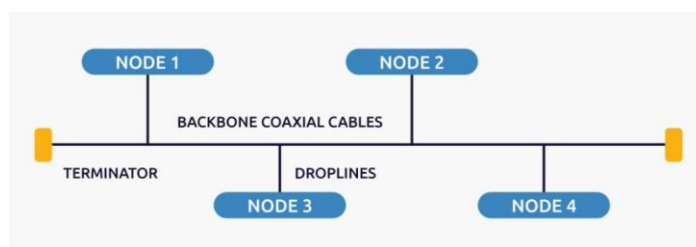
Desventajas:

- Si el concentrador (hub) en el que se basa toda la topología falla, todo el sistema colapsará.
- El costo de instalación es alto.
- El rendimiento se basa en el concentrador único, es decir, concentrador.

Topología de bus

Diseño

La topología de bus es un tipo de red en la que cada computadora y dispositivo de red está conectado a un solo cable. Es bidireccional. Es una conexión multipunto y una topología no robusta porque si falla la red troncal, la topología falla.



Protocolo

En la topología de bus, varios protocolos MAC (Control de acceso a medios) son seguidos por conexiones Ethernet LAN como TDMA, Pure Aloha, CDMA, Slotted Aloha, etc.

Ventajas:

- Si N dispositivos están conectados entre sí en una topología de bus, entonces la cantidad de cables necesarios para conectarlos es 1, conocido como cable principal, y se requieren N líneas de derivación.
- Los cables coaxiales o de par trenzado se utilizan principalmente en redes basadas en bus que admiten hasta 10 Mbps.
- El costo del cable es menor en comparación con otras topologías, pero se usa para construir redes pequeñas.

Desventajas:

- Si el cable común falla, todo el sistema colapsará.
- Si el tráfico de la red es pesado, aumenta las colisiones en la red. Para evitar esto, en la capa MAC se utilizan varios protocolos conocidos como Pure Aloha, Slotted Aloha, CSMA/CD, etc.
- Agregar nuevos dispositivos a la red ralentizaría las redes.
- La seguridad es muy baja.

Funcionamiento

1. Cable Central (Bus):

- El bus es un único cable que recorre toda la red. Todos los dispositivos (computadoras, impresoras, etc.) están conectados a este cable mediante conectores o puentes.
- Este cable central transmite los datos de un extremo al otro.

2. Transmisión de Datos:

- Los datos viajan por el bus y son recibidos por todos los dispositivos conectados.
- Solo el dispositivo destinatario, identificado por una dirección específica, acepta y procesa los datos. Los demás dispositivos ignoran el mensaje.

3. Control de Acceso:

- Dado que el bus es compartido, solo un dispositivo puede transmitir datos a la vez.
- Para evitar colisiones (cuando dos dispositivos intentan transmitir al mismo tiempo), se utiliza un protocolo de control de acceso, como **CSMA/CD** (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection).

4. Terminadores:

- En ambos extremos del bus, se colocan terminadores. Estos son resistencias que absorben las señales al final del cable, evitando que reboten y causen interferencias (ecos) que puedan afectar la comunicación.

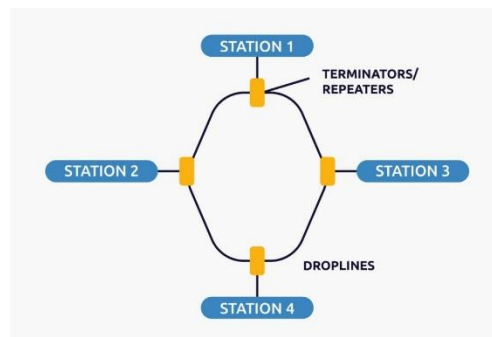
Topología de anillo

Diseño

En esta topología, forma un anillo que conecta dispositivos con exactamente dos dispositivos vecinos.

Se utilizan varios repetidores para la topología en anillo con una gran cantidad de nodos, porque si alguien quiere enviar algunos datos al último nodo en la topología en anillo con 100 nodos, los datos tendrán que pasar a través de 99 nodos para llegar al 100. nodo. Por lo tanto, para evitar la pérdida de datos, se utilizan repetidores en la red.

Los datos fluyen en una sola dirección, es decir, es unidireccional, pero se puede hacer bidireccional al tener 2 conexiones entre cada Nodo de Red, se llama Topología de Doble Anillo.



Protocolo

Las estaciones de trabajo utilizan el protocolo Token Ring Passing para transmitir los datos.

Funcionamiento

Todos los dispositivos en la red están conectados en un bucle cerrado, es decir, cada dispositivo tiene dos conexiones: una hacia el dispositivo anterior y otra hacia el siguiente.

Cuando un dispositivo envía datos, estos viajan alrededor del anillo pasando por cada dispositivo intermedio hasta llegar al dispositivo destinatario.

Cada dispositivo en el anillo actúa como un repetidor, regenerando la señal y enviándola al siguiente dispositivo.

Para evitar colisiones, se utiliza un método de control de acceso como **token passing**. En este método, un token (una pequeña trama de control) circula continuamente por el anillo. Si uno de los dispositivos o una conexión en el anillo falla, la comunicación en toda la red se ve afectada.

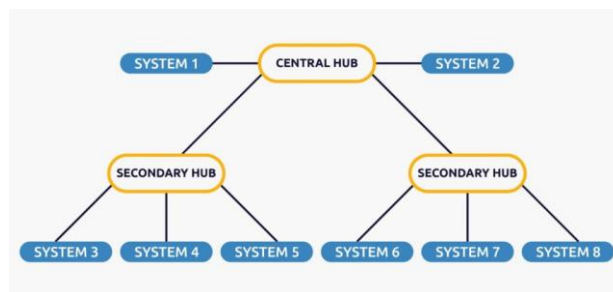
Ventajas:

- La transmisión de datos es de alta velocidad.
- La posibilidad de colisión es mínima en este tipo de topología.
- Barato de instalar y ampliar.
- Es menos costoso que una topología en estrella.

Desventajas:

- La falla de un solo nodo en la red puede hacer que toda la red falle.
- La resolución de problemas es difícil en esta topología.
- La adición de estaciones intermedias o la eliminación de estaciones puede perturbar toda la topología.
- Menos seguro.

Topología de árbol



Diseño

Esta topología es la variación de la topología en estrella. Esta topología tiene un flujo jerárquico de datos.

Protocolo

En Topología de Árbol se utilizan protocolos como DHCP y SAC (Configuración Automática Estándar).

Funcionamiento

En esta topología, los diversos concentradores secundarios están conectados al concentrador central que contiene el repetidor. Estos datos fluyen de arriba a abajo, es decir, desde el concentrador central al secundario y luego a los dispositivos o de abajo hacia arriba, es decir, los dispositivos al concentrador secundario y luego al concentrador central. Es una conexión multipunto y una topología no robusta porque si falla la red troncal, la topología falla.

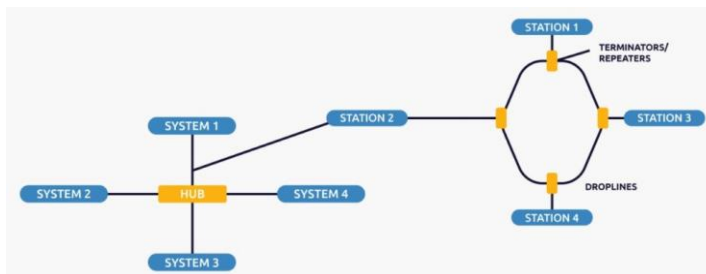
Ventajas:

- Permite conectar más dispositivos a un solo concentrador central, por lo que disminuye la distancia que recorre la señal para llegar a los dispositivos.
- Permite que la red se aíse y también priorice desde diferentes computadoras.
- Podemos agregar nuevos dispositivos a la red existente.
- La detección y corrección de errores son muy fáciles en una topología de árbol.

Desventajas:

- Si el concentrador central falla, todo el sistema falla.
- El costo es alto debido al cableado.
- Si se agregan nuevos dispositivos, se vuelve difícil reconfigurar.

Topología híbrida



Diseño

Esta tecnología topológica es la combinación de todos los diversos tipos de topologías. Se utiliza cuando los nodos son libres de tomar cualquier forma. Significa que pueden ser topologías individuales, como en anillo o en estrella, o pueden ser una combinación de varios tipos de topologías.

Protocolo

Cada topología individual usa el protocolo que le pertenece.

Funcionalidad

La topología híbrida puede combinar diferentes topologías en distintos segmentos de la red. Por ejemplo, una red puede usar una topología en estrella en un segmento y conectarla a otro segmento que utiliza una topología en anillo.

Estas combinaciones permiten crear una estructura de red que se ajusta a los requisitos de rendimiento, escalabilidad, y redundancia específicos de la organización.

En una topología híbrida, diferentes segmentos de la red pueden estar conectados entre sí mediante dispositivos de red como **switches**, **routers**, o **gateways**. Estos dispositivos actúan como puntos de interconexión entre las diferentes topologías, permitiendo la comunicación entre todos los dispositivos de la red.

Una red híbrida es altamente escalable, ya que permite agregar nuevas topologías o segmentos de red según las necesidades de la organización sin interrumpir el funcionamiento de la red existente.

Ventajas:

- Esta topología es muy flexible.
- El tamaño de la red se puede expandir fácilmente agregando nuevos dispositivos.

Desventajas:

- Es un reto diseñar la arquitectura de la Red Híbrida.
- Los concentradores utilizados en esta topología son muy caros.
- El costo de la infraestructura es muy alto ya que una red híbrida requiere mucho cableado y dispositivos de red .

Topología punto a punto

Diseño

Las redes punto a punto son aquellas que responden a un tipo de arquitectura de red en las que cada canal de datos se usa para comunicar únicamente dos computadoras, en clara oposición a las redes multipunto, en las cuales cada canal de datos se puede usar para comunicarse con diversos nodos.

Protocolo

Se usan PPP (Point-to-Point Protocol), SLIP (Serial Line Internet Protocol), HDLC (High-Level Data Link Control), Ethernet Punto a Punto, Protocolo TCP/IP.

Funcionamiento

En una red de punto a punto, dos dispositivos se conectan mediante un enlace físico directo, como un cable de red, una conexión serial, o una conexión inalámbrica dedicada.

Los dispositivos se comunican directamente, sin la necesidad de pasar por otros dispositivos.

La comunicación es generalmente bidireccional, lo que significa que ambos dispositivos pueden enviar y recibir datos entre sí.

Debido a que no hay intermediarios, la comunicación en una topología de punto a punto es rápida y directa.

Ventajas:

- Simplicidad
- Alta velocidad
- Baja latencia
- Fiabilidad

Desventajas:

- Escalabilidad limitada
- Dependencia de la conexión

Referencias:

- Ruge.Axessnet. (2024, June 25). ¿Qué son las topologías de red y cuál es su clasificación? *axessnet*.
<https://axessnet.com/topologias-de-red/>
- Wikipedia. (2024, May 23). Topología de red. Wikipedia, La Enciclopedia Libre.
https://es.wikipedia.org/wiki/Topolog%C3%AD_a_de_red
- International IT. (2022, July 5). Topología de Red: conozca los principales tipos. *International IT*.
<https://www.internationalit.com/post/topologia-de-red-conozca-los-principales-tipos?lang=es>