

### 3. Topologías de red

La topología de red se define como la cadena de comunicación usada por los nodos que conforman una red para comunicarse. Un ejemplo claro de esto es la topología de árbol, la cual es llamada así por su apariencia estética, por la cual puede comenzar con la inserción del servicio de internet desde el proveedor, pasando por el router, luego por un switch y este deriva a otro switch u otro router o sencillamente a los hosts (estaciones de trabajo), el resultado de esto es una red con apariencia de árbol porque desde el primer router que se tiene se ramifica la distribución de internet dando lugar a la creación de nuevas redes o subredes tanto internas como externas. Además de la topología estética, se puede dar una topología lógica a la red y eso dependerá de lo que se necesite en el momento.

En algunos casos se puede usar la palabra arquitectura en un sentido relajado para hablar a la vez de la disposición física del cableado y de cómo el protocolo considera dicho cableado. Así, en un anillo con una MAU podemos decir que tenemos una topología en anillo, o de que se trata de un anillo con topología en estrella.

La topología de red la determina únicamente la configuración de las conexiones entre nodos. La distancia entre los nodos, las interconexiones físicas, las tasas de transmisión y los tipos de señales no pertenecen a la topología de la red, aunque pueden verse afectados por la misma.

Una configuración de red se denomina topología de red.

Disposición física y lógica de la red

Objetivos

- ❖ Máxima fiabilidad
- ❖ Encaminar el tráfico utilizando la vía de costo mínimo entre los ETD transmisor y receptor.
- ❖ Rendimiento óptimo y el tiempo de respuesta mínimo

#### Topología lógica:

Implica como está funcionando una red realmente, es decir podemos hacer que una topología física en estrella trabaje como bus o como anillo.

#### Topología física:

es la topología que forman las estaciones a nivel físico, estas pueden ser:

- Topología de interconexión completa
- Topología jerárquica
- Topología en bus
- Topología en anillo
- Topología en estrella
- Topología en malla
- Topología mixta

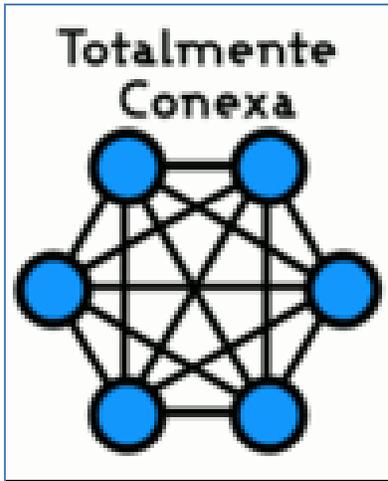
#### 3.1. Topología de interconexión completa

- ❖ Todos los nodos comunicados con los otros.
- ❖ Dados n nodos, cada nodo tiene una conexión hacia los otros nodos.
- ❖ Número de enlaces:

$n*(n-1)/2$

- ❖ Muchos enlaces. Muchos no se usan

❖ Costoso



### **3.2. Topología de red jerárquica - arbol**

Topología de red en la que los nodos están colocados en forma de árbol. Desde una visión topológica, la conexión en árbol es parecida a una serie de redes en estrella interconectadas salvo en que no tiene un nodo central. En cambio, tiene un nodo de enlace troncal, generalmente ocupado por un hub o switch, desde el que se ramifican los demás nodos. Es una variación de la red en bus, la falla de un nodo no implica interrupción en las comunicaciones. Se comparte el mismo canal de comunicaciones.

La topología en árbol puede verse como una combinación de varias topologías en estrella. Tanto la de árbol como la de estrella son similares a la de bus cuando el nodo de interconexión trabaja en modo difusión, pues la información se propaga hacia todas las estaciones, solo que en esta topología las ramificaciones se extienden a partir de un punto raíz (estrella), a tantas ramificaciones como sean posibles, según las características del árbol.

Los problemas asociados a las topologías anteriores radican en que los datos son recibidos por todas las estaciones sin importar para quien vayan dirigidos. Es entonces necesario dotar a la red de un mecanismo que permita identificar al destinatario de los mensajes, para que estos puedan recogerlos a su arribo. Además, debido a la presencia de un medio de transmisión compartido entre muchas estaciones, pueden producirse interferencia entre las señales cuando dos o más estaciones transmiten al mismo tiempo.

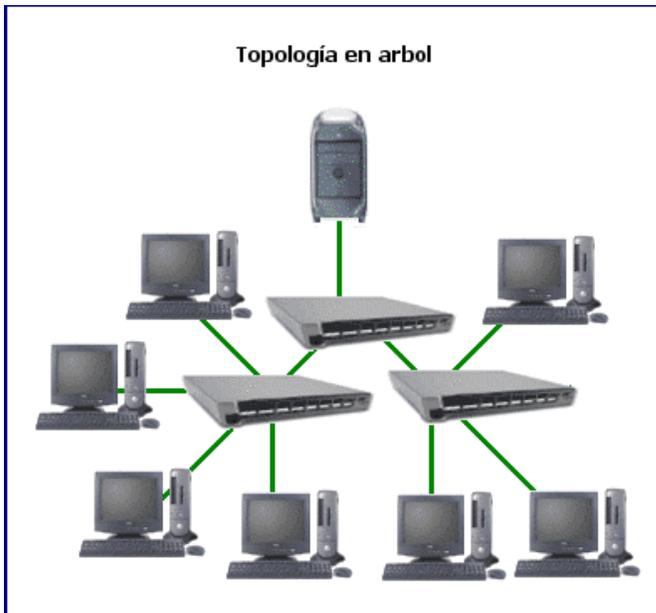
#### **Ventajas de Topología de Árbol**

- \* El Hub central al retransmitir las señales amplifica la potencia e incrementa la distancia a la que puede viajar la señal.
- \* Se permite conectar más dispositivos gracias a la inclusión de concentradores secundarios.
- \* Permite priorizar y aislar las comunicaciones de distintas computadoras.
- \* Cableado punto a punto para segmentos individuales.
- \* Soportado por multitud de vendedores de software y de hardware.

#### **Desventajas de Topología de Árbol**

- \* Se requiere mucho cable.

- \* La medida de cada segmento viene determinada por el tipo de cable utilizado.
- \* Si se viene abajo el segmento principal todo el segmento se viene abajo con él.
- \* Es más difícil su configuración.



### 3.3. Topología en bus

Bus: Esta topología permite que todas las estaciones reciban la información que se transmite, una estación transmite y todas las restantes escuchan. Consiste en un cable con un terminador en cada extremo del que se cuelgan todos los elementos de una red. Todos los nodos de la red están unidos a este cable: el cual recibe el nombre de "Backbone Cable". Tanto Ethernet como Local Talk pueden utilizar esta topología.

El bus es pasivo, no se produce regeneración de las señales en cada nodo. Los nodos en una red de "bus" transmiten la información y esperan que ésta no vaya a chocar con otra información transmitida por otro de los nodos. Si esto ocurre, cada nodo espera una pequeña cantidad de tiempo al azar, después intenta retransmitir la información.

#### Construcción

Los extremos del cable se terminan con una resistencia de acople denominada terminador, que además de indicar que no existen más ordenadores en el extremo, permiten cerrar el bus por medio de un acople de impedancias.

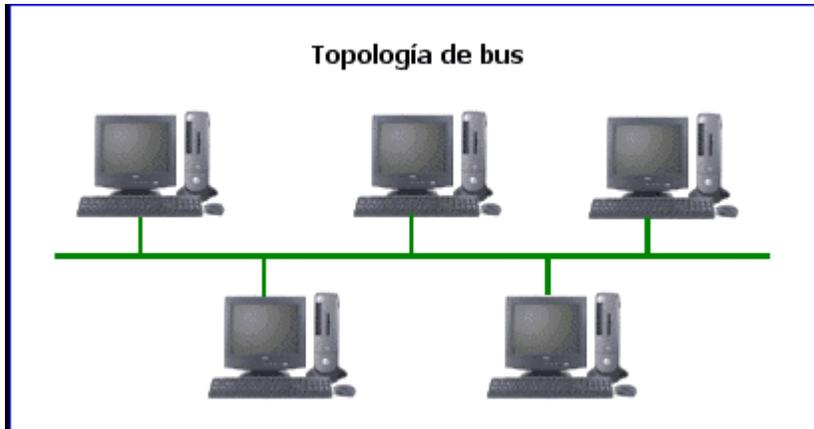
Es la tercera de las topologías principales. Las estaciones están conectadas por un único segmento de cable. A diferencia de una red en anillo, el bus es pasivo, no se produce generación de señales en cada nodo o router.

#### Ventajas

- \* Facilidad de implementación y crecimiento.
- \* Simplicidad en la arquitectura.

#### Desventajas

- \* Hay un límite de equipos dependiendo de la calidad de la señal.
- \* Puede producirse degradación de la señal.
- \* Complejidad de reconfiguración y aislamiento de fallos.
- \* Limitación de las longitudes físicas del canal.
- \* Un problema en el canal usualmente degrada toda la red.
- \* El desempeño se disminuye a medida que la red crece.
- \* El canal requiere ser correctamente cerrado (caminos cerrados).
- \* Altas pérdidas en la transmisión debido a colisiones entre mensajes.
- \* Es una red que ocupa mucho espacio.



### **3.4. Topología en anillo**

Topología de red en la que cada estación está conectada a la siguiente y la última está conectada a la primera. Cada estación tiene un receptor y un transmisor que hace la función de repetidor, pasando la señal a la siguiente estación.

En este tipo de red la comunicación se da por el paso de un token o testigo, que se puede conceptualizar como un cartero que pasa recogiendo y entregando paquetes de información, de esta manera se evitan eventuales pérdidas de información debidas a colisiones.

En un anillo doble, dos anillos permiten que los datos se envíen en ambas direcciones. Esta configuración crea redundancia (tolerancia a fallos).

#### **Ventajas**

- \* Simplicidad de arquitectura.
- \* Facilidad de configuración.
- \* Facilidad de fluidez de datos

#### **Desventajas**

- \* Longitudes de canales limitadas.
- \* El canal usualmente se degradará a medida que la red crece.
- \* Lentitud en la transferencia de datos



### **3.5. Topología en estrella**

Una red en estrella es una red en la cual las estaciones están conectadas directamente a un punto central y todas las comunicaciones se han de hacer necesariamente a través de éste.

Dado su transmisión, una red en estrella activa tiene un nodo central activo que normalmente tiene los medios para prevenir problemas relacionados con el eco.

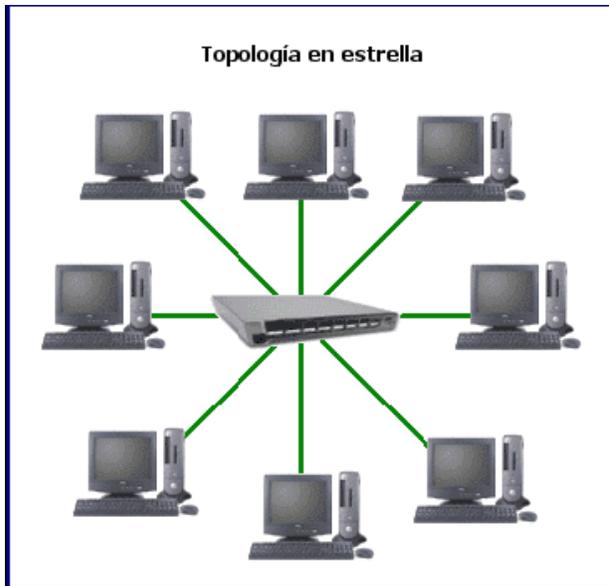
Se utiliza sobre todo para redes locales. La mayoría de las redes de área local que tienen un enrutador (router), un conmutador (switch) o un concentrador (hub) siguen esta topología. El nodo central en estas sería el enrutador, el conmutador o el concentrador, por el que pasan todos los paquetes.

#### **Ventajas**

- \* Tiene los medios para prevenir problemas.
- \* Si una PC se desconecta o se rompe el cable solo queda fuera de la red esa PC.
- \* Fácil de agregar, reconfigurar arquitectura PC.
- \* Fácil de prevenir daños o conflictos.
- \* Permite que todos los nodos se comuniquen entre sí de manera conveniente.
- \* El mantenimiento resulta más económico y fácil que la topología

#### **Desventajas**

- \* Si el nodo central falla, toda la red se desconecta.
- \* Es costosa, ya que requiere más cable que las topologías bus o anillo.
- \* El cable viaja por separado del hub a cada computadora.



### **3.6. Topología en malla**

La topología en malla es una topología de red en la que cada nodo está conectado a todos los nodos. De esta manera es posible llevar los mensajes de un nodo a otro por diferentes caminos. Si la red de malla está completamente conectada, no puede existir absolutamente ninguna interrupción en las comunicaciones. Cada servidor tiene sus propias conexiones con todos los demás servidores.

#### **Funcionamiento**

El establecimiento de una red de malla es una manera de encaminar datos, voz e instrucciones entre los nodos. Las redes de malla se diferencian de otras redes en que los elementos de la red (nodo) están conectados todos con todos, mediante cables separados. Esta configuración ofrece caminos redundantes por toda la red de modo que, si falla un cable, otro se hará cargo del tráfico. Esta topología, a diferencia de otras (como la topología en árbol y la topología en estrella), no requiere de un servidor o nodo central, con lo que se reduce el mantenimiento (un error en un nodo, sea importante o no, no implica la caída de toda la red).

Las redes de malla son auto ruteables. La red puede funcionar, incluso cuando un nodo desaparece o la conexión falla, ya que el resto de los nodos evitan el paso por ese punto. En consecuencia, la red malla, se transforma en una red muy confiable.

Es una opción aplicable a las redes sin hilos (Wireless), a las redes cableadas (Wired) y a la interacción del software de los nodos.

Una red con topología en malla ofrece una redundancia y fiabilidad superiores. Aunque la facilidad de solución de problemas y el aumento de la confiabilidad son ventajas muy interesantes, estas redes resultan caras de instalar, ya que utilizan mucho cableado. Por ello cobran mayor importancia en el uso de redes inalámbricas (por la no necesidad de cableado) a pesar de los inconvenientes propios del Wireless.

En muchas ocasiones, la topología en malla se utiliza junto con otras topologías para formar una topología híbrida. esta conectada a un servidor que le manda otros computadores

Una red de malla extiende con eficacia una red, compartiendo el acceso a una infraestructura de mayor porte.

**Ventajas de la red en malla:**

- \* Es posible llevar los mensajes de un nodo a otro por diferentes caminos.
- \* No puede existir absolutamente ninguna interrupción en las comunicaciones.
- \* Cada servidor tiene sus propias comunicaciones con todos los demás servidores.
- \* Si falla un cable el otro se hará cargo del tráfico.
- \* No requiere un nodo o servidor central lo que reduce el mantenimiento.
- \* Si un nodo desaparece o falla no afecta en absoluto a los demás nodos.

**Desventajas de la red en malla:**

- \* Esta red es costosa de instalar ya que requiere de mucho cable.

**Aplicación práctica – Topología en malla**

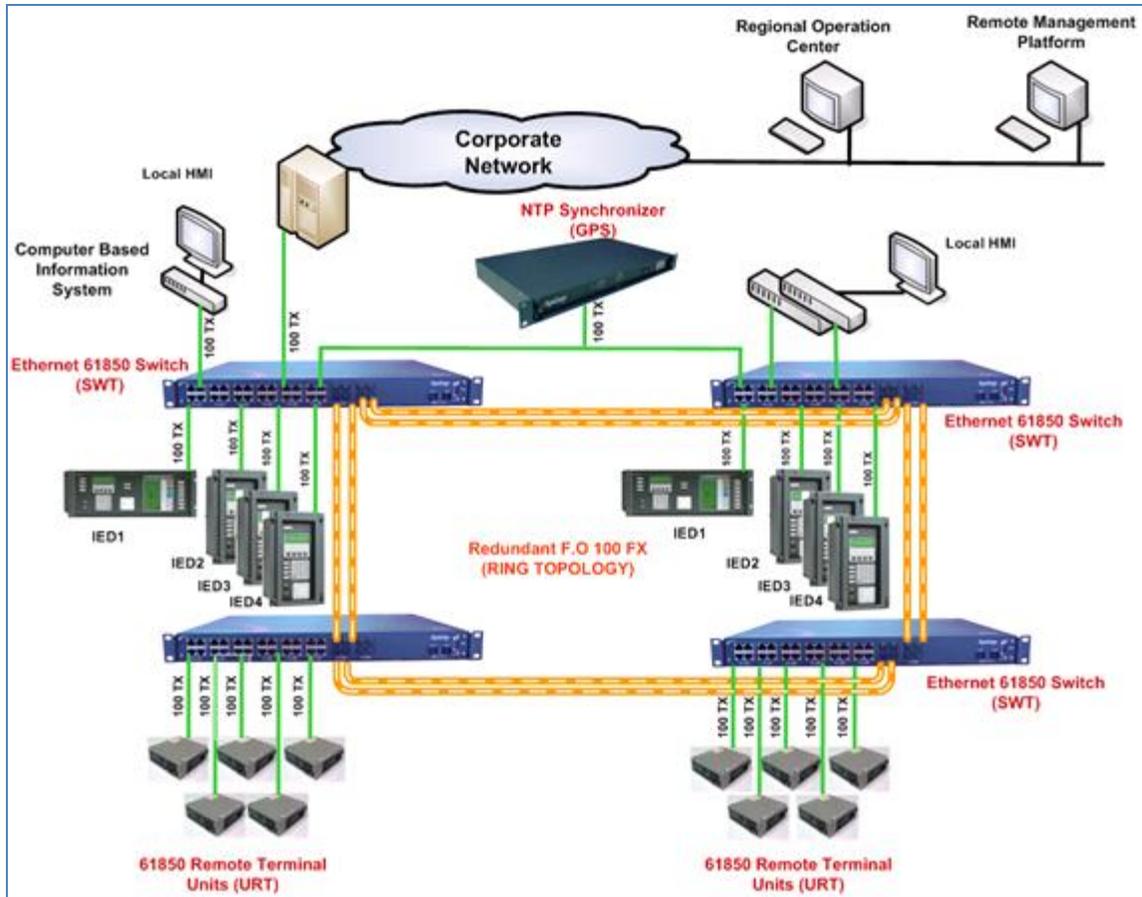
Un proyecto del MIT que desarrolla "one hundred dollar laptops" para las escuelas en países en desarrollo planea utilizar establecimiento de una red de malla para crear una infraestructura robusta y barata para los estudiantes que recibirán los ordenadores portátiles. Las conexiones instantáneas hechas por las computadoras portátiles reducirían la necesidad de una infraestructura externa tal como Internet para alcanzar todas las áreas, porque un nodo conectado podría compartir la conexión con los nodos próximos. Actualmente sólo se ha implementado este sistema en un país entero en todo el mundo. A través del Plan Ceibal, Uruguay ha hecho posible el sueño de miles de sus niños entregando una laptop a cada uno de ellos. Éstas corresponden a un programa originalmente pensado en Estados Unidos conocido como One Laptop Per Child (OLPC)[cita requerida].



- ❖ Inmunidad a problemas de fallos o cuellos de botella
- ❖ Gran fiabilidad

**3.7. Topología mixta**

- ❖ Combinación de varias topologías



## Topología vs Topografía

