

COMPONENTES DE UNA RED DE AREA LOCAL (LAN)

TOPOLOGÍAS DE LAN

TOPOLOGÍA LÓGICA Y FÍSICA

Topología Lógica

Se refiere a como se trata la información dentro de la red; como se dirige de un sitio a otro o como la recoge cada nodo o estación.

Acceso por contención, aleatorio o no determinístico

Los métodos aleatorios o por contención utilizan redes con topología en bus; su señal se propaga por toda la red y llega a todos los ordenadores. Este sistema de enviar la señal se conoce como *broadcast*.

El método de contención más común es el **CSMA**(*Carrier Sense Multiple Access*) o en castellano *Acceso Multiple Sensible a la Portadora*. Opera bajo el principio de escuchar antes de hablar, de manera similar a la radio de los taxis. El método CSMA está diseñado para redes que comparten el medio de transmisión. Cuando una estación quiere enviar datos, primero escucha el canal para ver si alguien está transmitiendo. Si la línea esta desocupada, la estación transmite. Si está ocupada, espera hasta que esté libre.

Cuando dos estaciones transmiten al mismo tiempo habrá, lógicamente, una colisión. Para solucionar este problema existen dos técnicas diferentes, que son dos tipos de protocolos CSMA: uno es llamado CA – *Collision Avoidance*, en castellano *Prevención de Colisión* y el otro CD – *Collision Detection*, *Detección de Colisión*. La diferencia entre estos dos enfoques se reduce al envío –o no– de una señal de agradecimiento por parte del nodo receptor:

Collision Avoidance (CA): es un proceso en tres fases en las que el emisor:

- 1º escucha para ver si la red está libre
- 2º transmite el dato
- 3º espera un reconocimiento por parte del receptor

Este método asegura así que el mensaje se recibe correctamente. Sin embargo, debido a las dos transmisiones, la del mensaje original y la del reconocimiento del receptor, pierde un poco de eficiencia. La red EherNet utiliza este método.

Collision Detection(CD): Es más sencillo, recuerda al modo de hablar humano. Después de transmitir, el emisor escucha si se produce una colisión. Si no oye nada asume que el mensaje fue recibido. Aunque al no haber reconocimiento, no hay garantía de que el mensaje se haya recibido correctamente. Cuando varias personas mantienen una conversación, puede haber momentos en los que hablen a la vez dos o más personas. La que intenta comunicar, al detectar que su conversación ha *colisionado* con otra, debe iniciar de nuevo la conversación. La red AppleTalk (Local Talk) de Apple utiliza este método.

Si dos estaciones inician la transmisión simultáneamente se produce una colisión de las señales. La estación emisora, cuando detecta la colisión, bloquea la red para asegurar que todas las estaciones involucradas procesan el envío como erróneo. Entonces, cada estación espera un periodo corto de tiempo fijado

aleatoriamente, antes de intentar transmitir de nuevo.

Aunque estos métodos puedan parecer imprecisos son de hecho muy exactos. Bajo condiciones de carga normales, raras veces ocurren colisiones y cuando aparecen, el emisor lo reintentará hasta que envíe su mensaje.

Acceso determinístico

El segundo de los métodos más usados es el de *acceso determinístico*. El sistema especifica (determina) qué estación es la que puede transmitir en cada instante de tiempo.

El método determinístico más usado es el *Token Passing* o paso de testigo.

En una red Token Passing una secuencia especial de bits, el testigo, recorre la red de una estación a otra siguiendo un orden predeterminado. Cuando una estación quiere transmitir, espera que le llegue el testigo y lo guarda; envía su mensaje que circula por toda la red hasta volver a la estación emisora, entonces libera el testigo que viaja hasta la siguiente estación de red.

Los sistemas Token Passing están diseñados para resistir fuertes cargas de trabajo. Al ser un sistema ordenado, una red local usando el método Token Passing puede aprovechar el ancho de banda de trabajo hasta en un 90%. En principio, en un sistema con mucho tráfico, los retardos son menores usando métodos de acceso determinístico (Token Passing) que por contención (CSMA/CA-CD). Sin embargo, en un sistema sin mucha carga el método de contención es bastante más rápido y eficaz.

Uno de los factores más importantes que se deben tener en cuenta para evaluar el comportamiento de una red es el número de estaciones. En las redes con acceso determinístico el token (testigo) circula a través de la red, teniendo cada estación derecho a transmitir antes de que se inicie una segunda vuelta. En una red de acceso por contención (aleatorio) el factor crítico será la carga de la red. La degradación del rendimiento es más predecible en una red Token Passing que en una CSMA/CD.

Algunos ejemplos de redes de acceso determinístico son la TokenRing de IBM y la Arcnet de Datapoint.

Por *topología* de una red habitualmente se entiende la forma de la red, es decir, la forma en que se lleva a cabo la conexión. Las topologías más utilizadas son: en bus (lineal), en estrella, en árbol y en anillo.

Topología Física

Se refiere a la configuración del cableado entre las máquinas o dispositivos de control o conmutación.

Topología Bus, Estrella, Árbol, Anillo.

Topología Bus (lineal)

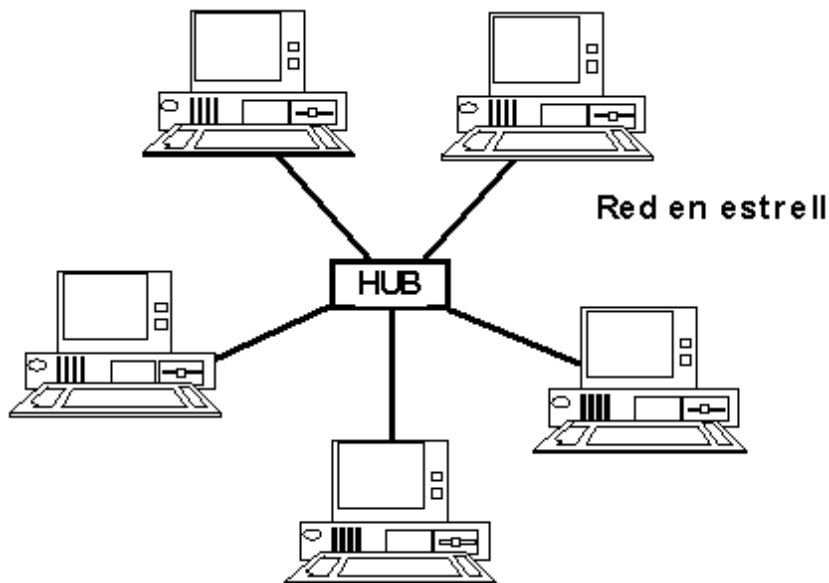
La topología en bus es un diseño sencillo en el que un solo cable, que es conocido como "bus", es compartido por todos los dispositivos de la red. El cable va recorriendo cada uno de los ordenadores y se utiliza una terminación en cada uno de los dos extremos. Los dispositivos se conectan al bus utilizando generalmente un conector en T.



Las ventajas de las redes en bus lineal son su sencillez y economía. El cableado pasa de una estación a otra. Un inconveniente del bus lineal es que si el cable falla en cualquier punto, toda la red deja de funcionar. Aunque existen diversos procedimientos de diagnóstico para detectar y solventar tales problemas, en grandes redes puede ser sumamente difícil localizar estas averías.

Topología Estrella

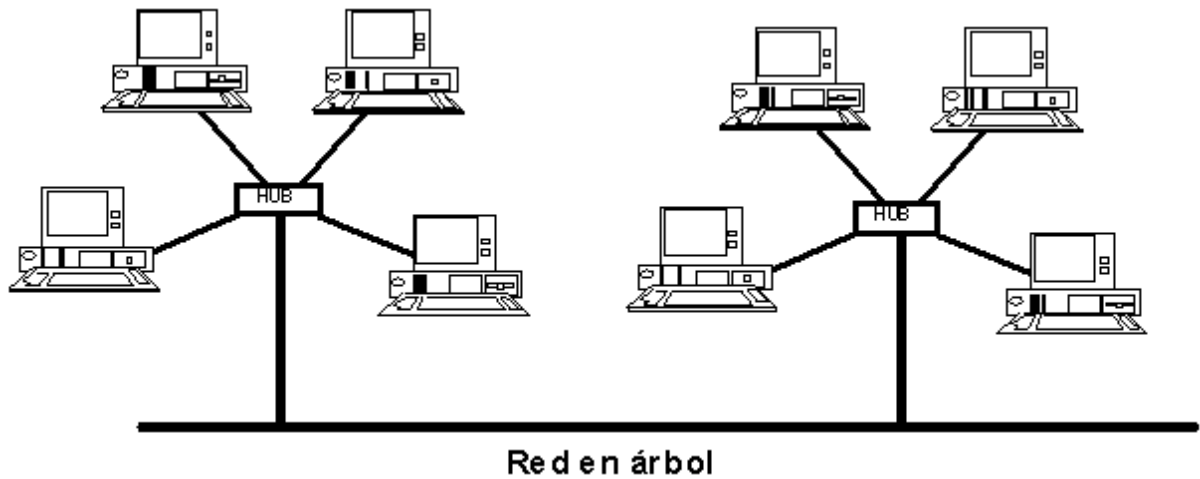
Los nodos de la red se conectan con cables dedicados a un punto que es una caja de conexiones, llamada *HUB* o *concentradores*. En una topología en estrella cada estación de trabajo tiene su propio cable dedicado, por lo que habitualmente se utilizan mayores longitudes de cable.



Las ventajas son que la detección de problemas de cableado en este sistema es muy simple al tener cada estación de trabajo su propio cable. Por la misma razón, la resistencia a fallas es muy alta ya que un problema en un cable afectará sólo a este usuario. La principal desventaja es que si el HUB falla la red falla (se cae).

Topología Árbol

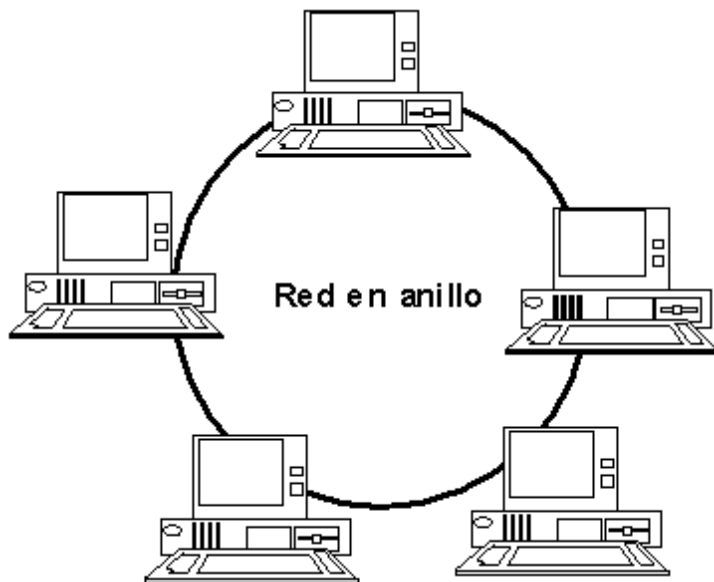
La topología en *árbol* se denomina también topología en *estrella distribuida*. Al igual que sucedía en la topología en estrella, los dispositivos de la red se conectan a un punto que es una caja de conexiones, llamado HUB.



Estos suelen soportar entre cuatro y doce estaciones de trabajo. Los hubs se conectan a una red en bus, formando así un árbol o pirámide de hubs y dispositivos. Esta topología reúne muchas de las ventajas de los sistemas en bus y en estrella. Pero algunas desventajas son: la posibilidad de cuellos de botella o que el cable principal falle y se caiga toda la red.

Topología Anillo

En una red en *anillo* los nodos se conectan formando un círculo cerrado. El anillo es unidireccional, de tal manera que los paquetes que transportan datos circulan por el anillo en un solo sentido.



Como ventajas se tienen el bajo costo de instalación y el diseño sencillo

En una red local en anillo simple se tienen ciertas desventajas; un corte del cable o la caída de un nodo afecta a todas las estaciones, por lo que se han desarrollado sistemas en anillo doble o combinando topologías de anillo y estrella.

MEDIOS DE COMUNICACIÓN LAN

Por medio de comunicación se entiende el soporte físico utilizado para el envío de datos por la red. La mayor parte de las redes existentes en la actualidad utilizan como medio de transmisión cable coaxial, cable bifilar o

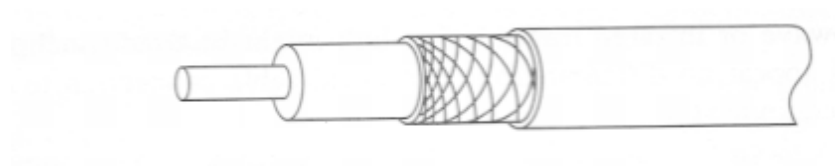
par trenzado y el cable de fibra óptica. También se utiliza el medio inalámbrico que usa ondas de radio, microondas o infrarrojos, estos medios son más lentos que el cable o la fibra óptica.

Las líneas de transmisión son la espina dorsal de la red, por ellas se transmite la información entre los distintos nodos. Para efectuar la transmisión de la información se utilizan varias técnicas, pero las más comunes son: la banda base y la banda ancha.

Los diferentes tipos de red: EtherNet, TokenRing, etc. pueden utilizar distintos tipos de cable y protocolos de comunicación.

Cable coaxial

Hasta hace poco, era el medio de transmisión más común en las redes locales. El cable coaxial consiste en dos conductores concéntricos, separados por un dieléctrico y protegido del exterior por un aislante (similar al de las antenas de TV).



Existen distintos tipos de cable coaxial, según las redes o las necesidades de mayor protección o distancia. Este tipo de cable sólo lo utilizan las redes EtherNet.

Existen dos tipos de cable coaxial:

- cable *Thick* o cable grueso: es más voluminoso, caro y difícil de instalar, pero permite conectar un mayor número de nodos y alcanzar mayores distancias.
- cable *Thin* o cable fino, también conocido como *cheapernet* por ser más económico y fácil de instalar. Sólo se utiliza para redes con un número reducido de nodos.

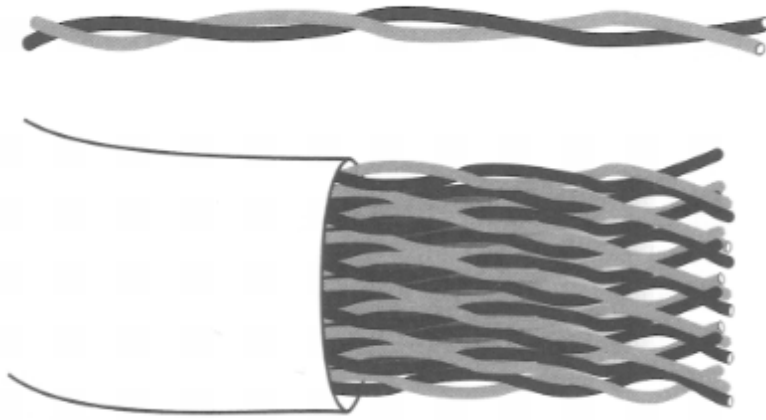
Ambos tipos de cable pueden ser usados simultáneamente en una red. La velocidad de transmisión de la señal por ambos es de 10 Mb.

Ventajas del cable coaxial:

- La protección de las señales contra interferencias eléctricas debida a otros equipos, fotocopiadoras, motores, luces fluorescentes, etc.
- Puede cubrir distancias relativamente grandes, entre 185 y 1500 metros dependiendo del tipo de cable usado.

Par Trenzado

El par trenzado consta como mínimo de dos conductores aislados trenzados entre ellos y protegidos con una cubierta aislante. Un cable de este tipo habitualmente contiene 1, 2 ó 4 pares, es decir: 2, 4 u 8 hilos.

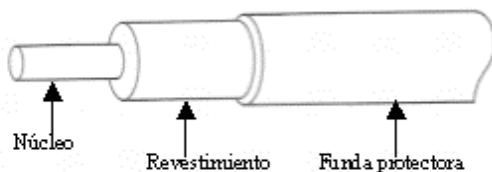


Los cables trenzados o bifilares constituyen el sistema de cableado usado en todo el mundo para telefonía. Es una tecnología bien conocida. El cable es bastante barato y fácil de instalar y las conexiones son fiables. Sus ventajas mayores son por tanto su disponibilidad y bajo coste.

En cuanto a las desventajas está la gran atenuación de la señal a medida que aumenta la distancia y que son muy susceptibles a interferencias eléctricas. Por este motivo en lugar de usar cable bifilar paralelo se utiliza trenzado y para evitar las interferencias, el conjunto de pares se apantalla con un conductor que hace de malla. Esto eleva el coste del cable en sí, pero su instalación y conexionado continua siendo más barato que en el caso de cables coaxiales. Tanto la red EtherNet como la TokenRing pueden usar este tipo de cable.

Fibra Óptica

Es el medio de transmisión más moderno y avanzado. Utilizado cada vez más para formar la "espina dorsal" de grandes redes. Las señales de datos se transmiten a través de impulsos luminosos y pueden recorrer grandes distancias (del orden de kilómetros) sin que se tenga que amplificar la señal.



Por su naturaleza, este tipo de señal y cableado es inmune a las interferencias electromagnéticas y por su gran ancho de banda (velocidad de transferencia), permite transmitir grandes volúmenes de información a alta velocidad.

Estas ventajas hacen de la fibra óptica la elección idónea para redes de alta velocidad a grandes distancias, con flujos de datos considerables, así como en instalaciones en que la seguridad de la información sea un factor relevante.

Como inconveniente está, que es el soporte físico más caro. No debido solo al costo del cable en sí, sino por el precio de los conectores, el equipo requerido para enviar y detectar las ondas luminosas y la necesidad de disponer de técnicos cualificados para realizar la instalación y mantenimiento del sistema de cableado.

Rayos Infrarrojos

Las redes de rayos infrarrojos están limitadas por el espacio y casi generalmente la utilizan redes en las que las estaciones se encuentran en un solo cuarto o piso, algunas compañías que tienen sus oficinas en varios edificios realizan la comunicación colocando los receptores/emisores en las ventanas de los edificios. Las transmisiones de radio frecuencia tienen una desventaja: que los países están tratando de ponerse de acuerdo en cuanto a las bandas que cada uno puede utilizar, al momento de realizar este trabajo ya se han reunido varios países para tratar de organizarse en cuanto a que frecuencias pueden utilizar cada uno.

La transmisión Infrarroja no tiene este inconveniente por lo tanto es actualmente una alternativa para las Redes Inalámbricas. El principio de la comunicación de datos es una tecnología que se ha estudiado desde los 70's, Hewlett-Packard desarrolló su calculadora HP-41 que utilizaba un transmisor infrarrojo para enviar la información a una impresora térmica portátil, actualmente esta tecnología es la que utilizan los controles remotos de las televisiones o aparatos eléctricos que se usan en el hogar.

El mismo principio se usa para la comunicación de Redes, se utiliza un "*transreceptor*" que envía un haz de Luz Infrarroja, hacia otro que la recibe. La transmisión de luz se codifica y decodifica en el envío y recepción en un protocolo de red existente. Uno de los pioneros en esta área es Richard Allen, que fundó Photonics Corp. en 1985 y desarrolló un "Transreceptor Infrarrojo". Los primeros transreceptores dirigían el haz infrarrojo de luz a una superficie pasiva, generalmente el techo, donde otro transreceptor recibía la señal. Se pueden instalar varias estaciones en una sola habitación utilizando un área pasiva para cada transreceptor. En la actualidad Photonics ha desarrollado una versión AppleTalk/LocalTalk del transreceptor que opera a 230 Kbps. El sistema tiene un rango de 200 mts. Además la tecnología se ha mejorado utilizando un transreceptor que difunde el haz en todo el cuarto y es recogido mediante otros transreceptores.

Ondas de Radio

Por el otro lado para las Redes Inalámbricas de RadioFrecuencia (ondas de radio), la FCC permitió la operación sin licencia de dispositivos que utilizan 1 Watt de energía o menos, en tres bandas de frecuencia: 902 a 928 MHz, 2,400 a 2,483.5 MHz y 5,725 a 5,850 Mhz. Estas bandas de frecuencia, llamadas bandas ISM, estaban anteriormente limitadas a instrumentos científicos, médicos e industriales. Esta banda, a diferencia de la ARDIS y MOBITEX, está abierta para cualquiera. Para minimizar la interferencia, las regulaciones de FCC estipulan que una técnica de señal de transmisión llamada *spread-spectrum modulation*, la cual tiene potencia de transmisión máxima de 1 Watt deberá ser utilizada en la banda ISM. Esta técnica ha sido utilizada en aplicaciones militares. La idea es tomar una señal de banda convencional y distribuir su energía en un dominio más amplio de frecuencia. Así, la densidad promedio de energía es menor en el espectro equivalente de la señal original. En aplicaciones militares el objetivo es reducir la densidad de energía abajo del nivel de ruido ambiental de tal manera que la señal no sea detectable. La idea en las redes es que la señal sea transmitida y recibida con un mínimo de interferencia. Existen dos técnicas para distribuir la señal convencional en un espectro de propagación equivalente:

- *La secuencia directa:* En este método el flujo de bits de entrada se multiplica por una señal de frecuencia mayor, basada en una función de propagación determinada. El flujo de datos original puede ser entonces recuperado en el extremo receptor correlacionándolo con la función de propagación conocida. Este método requiere un procesador de señal digital para correlacionar la señal de entrada.
- *El salto de frecuencia:* Este método es una técnica en la cual los dispositivos receptores y emisores se mueven sincrónicamente en un patrón determinado de una frecuencia a otra, brincando ambos al mismo tiempo y en la misma frecuencia predeterminada. Como en el método de secuencia directa, los datos deben ser reconstruidos en base del patrón de salto de frecuencia. Este método es viable para las redes inalámbricas, pero la asignación actual de las bandas ISM no es adecuada, debido a la competencia con otros dispositivos, como por ejemplo las bandas de 2.4 y 5.8 Mhz que son utilizadas por hornos de Microondas.

