

INTRODUCCIÓN A REDES Y COMUNICACIONES DE DATOS

Redes de Computadores Procesamiento Centralizado vs. Procesamiento Distribuido

Antes todos los sistemas de computación eran altamente centralizados. Debido al rápido progreso tecnológico la forma como se recolecta, transporta, almacena y procesa la información ha cambiado. La unión entre computadores y comunicaciones tiene una profunda influencia en la forma como los sistemas computacionales están organizados. El antiguo modelo de un sólo computador sirviendo a todas las necesidades computacionales de la organización ha sido reemplazado por otro en el cual un gran número de computadores independientes, pero interconectados hacen el trabajo. Estos sistemas son llamados *redes de computadores*.

Cuando se utiliza el término *redes de computadores* se refiere una colección de computadores autónomos **interconectados**. Dos computadores se dice que están interconectados si ellos están en la posibilidad de intercambiar información. La conexión puede hacerse por cualquier medio, sea cobre, fibra óptica, microondas, inalámbrica, bluetooth, satélite, etc. Al requerir que los computadores sean autónomos, se desea excluir de la definición aquellos sistemas en los cuales se presenta claramente una relación maestro/esclavo. Un sistema con una unidad de control y muchos esclavos no es una red, es simplemente un computador muy grande con terminales e impresoras remotas.

Definición de red de computadores



Otra forma de definir *redes de computadores*: es un sistema formado por dos, tres, cuatro o mas dispositivos ó hosts interconectados entre si a través de una tarjeta de Red. Las señales de Red se suelen transmitir, por medio de cables de Red, que son los que van conectados directamente a la tarjeta de

red de la computadora o se puede realizar la conexión forma inalámbrica.

*Muchas personas piensan que una **Red** es la que esta constituida por dos o mas dispositivos conectados a la internet, no siendo así. Una **Red** para ser **Red** NO necesita de conexión a internet, ya que sin conexión a internet podemos compartir ficheros, impresoras y recursos desde una computadora hacia otra o varias computadoras a través de cables de red o de ondas electromagnéticas.*

Objetivos de una Red de Computadores

- **Compartir recursos:** Hacer que todo el Software y Hardware esté disponible para cualquiera en la red.
- **Aumentar la confiabilidad:** Conectar fuentes alternativas de suministro. Tener respaldo para los diferentes servicios de la red.
- **Ahorro económico**
 - Relación precio/desempeño
 - Varios microprocesadores con un servidor.
 - Modularidad
- **Medio de comunicación para gente distante:** Con el empleo de la red, comunicarse es relativamente fácil.
- **Ofrecer servicios a los usuarios.**



Servicios de una red de computadoras

- ✓ **Impresión:** Permite compartir impresoras entre varios ordenadores de la red.
- ✓ **Información:** Los servidores de información pueden almacenar bases de datos para su consulta por los usuarios de la red u otro tipo de información, como por ejemplo documentos de hipertexto. (WEB) .
- ✓ **Comunicación:** Permiten la comunicación entre los usuarios a través de mensajes escritos. (EMAIL) .
- ✓ **Telefonía:** Permite la comunicación voz sobre IP.
- ✓ **Otros**

Partes esenciales de una red de computadoras

✓ Hardware:

- **Cables de Red** : Son los que van conectados a la tarjeta de Red, actúa como medio de transmisión por donde pasan las señales entre los equipos. Los tipos son Cable Coaxial, Cable de par Trenzado y Cable de Fibra Óptica.
- **Tarjetas de Red** : Estas nos permiten conectarnos a una Red (*NIC Network Interface Card – Tarjeta de Interfaz de Red*).
- **Periféricos compartidos** : Son los dispositivos que van conectados a la red por medio de un cable de red UTP, que es también llamado cable de par trenzado con extensión RJ45 ó también se pueden conectar de forma inalámbrica.



✓ Software:

- **Sistema Operativo de Red** : Administra y gestiona las comunicaciones y recursos de la red como programas, los datos y aplicaciones entre otros.
- **Driver o Controladora de Red** : Los controladores de Red, hacen que la tarjeta de Red pueda ser reconocida por el sistema operativo.
- **Programas de aplicación en Red** : Son aquellos programas con los cuales navegamos o usamos en internet.



Equipos de una red de computadoras

Dentro de una red de computadoras podemos encontrar los siguiente tipos de equipos:

- ✓ **Servidores** : Un servidor es un ordenador que ejecuta un sistema operativo de red y ofrece servicios de red a las estaciones de trabajo. El servidor debe ser un sistema fiable con un procesador potente, con discos de alta capacidad y con gran cantidad de memoria RAM.
- ✓ **Estaciones de trabajo** : Cuando un ordenador se conecta a una red el primero se convierte en un nodo o estación de trabajo de la última. Las estaciones de trabajo pueden ser ordenadores personales de distintos sistemas operativos.

Sistemas operativos de red

Un sistema operativo de red (Network Operating System) es un software que además de realizar las tareas de cualquier sistema operativo, tiene como objetivo coordinar y manejar las actividades de los recursos del ordenador en una red de equipos. Consiste en un software que posibilita la comunicación de un sistema informático con otros equipos en el ámbito de una red.

Ejemplos:

- Netware de Novell
- Linux, UNIX, BSD, Solaris
- Windows NT, Windows 2000 Server, Windows 2003 Server, Windows 2008 Server,

¿Redes?

Cuando nos dicen “red” es posible que pensemos en una telaraña, o en una red de pescar. Podemos también imaginar las neuronas de nuestro cerebro, o incluso el facebook. Pero ¿Qué es en suma una red?

Imaginemos que mientras hablamos con nuestro amigo, a él le entra una llamada por el celular. Supongamos también que usted conoce la persona que llama a su amigo, y al no poder hablar directamente con ella, le manda saludos. Su amigo le comunica a la llamada que tú le mandaste saludos, y esta, a su vez, te devuelve el saludo. Resulta que la llamada es nada menos que la esposa de tu amigo, y se encuentra en este momento recogiendo a los niños del colegio (3 niños) en su carro. Cuando los niños se montan, usted escucha el sonido de ellos hablando por el celular de su amigo, y también les manda saludes. Su amigo le dice a su esposa que le diga a sus niños que usted les manda saludes, por lo que ella les dice a todos los niños. La llamada termina y ustedes siguen hablando en el paradero de buses.

En esta situación intervinieron más de 2 personas, en realidad, 6. Se podría decir que su amigo y usted están “conectados” a través de la conversación que tienen, porque el medio (el aire) se los permite. Cuando la esposa de su amigo llamó, la comunicación se amplió, y a través de su amigo, usted mandó un mensaje a ella. En ese momento, el destino se convierte nuevamente en una fuente, y se comunica la información por la red celular hasta llegar al aparato de la esposa. Como su amigo hizo de intermediario entre usted y la esposa, su amigo se convierte en un nodo, es decir, en un punto en el que confluyen varias conexiones. Cuando la esposa manda saludes a sus hijos, no les dice a cada uno de manera individual, sino que les dice a todos por igual, con un sonido alto. En ese momento, ella es un nuevo nodo, y le comunica a varios elementos al mismo tiempo el mensaje. Este tipo de comunicación se llama broadcasting, y el medio permite que a todos les llegue entonces el mensaje.

Usted, y los niños, también son nodos, porque tienen el potencial de poder comunicar lo que reciben a otra persona en cualquier momento, y así es como se forma una red:

Una red es un conjunto de nodos interconectados entre sí, que comparten información.

En nuestro caso, los nodos serán computadores, y nos contextualizaremos con respecto a las redes para hablar de redes de computadoras. Es así como podemos definir una red de computadoras como “un conjunto de ordenadores conectados entre sí que comparten información”.

Existen entonces muchos tipos de redes dependiendo de cómo se conecten los nodos y cómo se comuniquen. Aquí veremos algunos tipos de conexión.

Clasificación de las Redes

Existen varios criterios para clasificar las redes entre los que se encuentra: Tipo de transmisión, Cobertura, Propiedad, Tipo de Tráfico, Aplicación

De acuerdo con el tipo de transmisión

1. **Redes de difusión (Broadcast):** En este tipo de redes existe un sólo canal de comunicaciones que es compartido por todas las máquinas en la red. Las máquinas envían mensajes cortos, denominados **paquetes** en algunos contextos, los cuales son recibidos por todas las otras máquinas. Un campo de dirección dentro del paquete especifica para quién está dirigido. Al recibir el paquete, cada máquina verifica el campo de dirección. Si el paquete es para ella, lo procesa, sino lo ignora. En los sistemas de difusión es posible ponerle a un paquete como dirección todos los destinos. Este tipo de paquetes se conoce como broadcast. En algunos sistemas de difusión también es posible enviar paquetes a un subconjunto de las máquinas. Esto se conoce como **multicast**. Ej:

- Satélite o Radio
- Televisión

2. **Redes punto a punto:** Este tipo de redes está formada por muchas conexiones entre pares de máquinas. Para ir del origen al destino es necesario pasar por una o más máquinas intermedias. En ocasiones se pueden tener diferentes rutas con distancias diferentes para llegar a un mismo destino, por lo tanto se hacen necesarios algoritmos de enrutamiento.

En general las redes pequeñas tienden a utilizar medios de difusión, mientras que las redes grandes tienden a utilizar sistemas punto a punto.

Por medio de conexión

1. **Medio guiado:** Se define una red así cuando los medios por los que se conectan los computadores son físicos, como cables.
2. **Medio no guiado:** Esta es una red cuya conexión se hace de manera inalámbrica.

Por relación funcional

1. **Relación cliente-servidor** : Este tipo de red se maneja cuando un computador, al que llamaremos cliente, hace una petición para usar un programa o un servicio, a otro computador que controla dicho programa, al que llamamos servidor. Esta topología es la más usada en las organizaciones, pues a través del servidor se hace todo un seguimiento a la seguridad de la red.
2. **Relación igual a igual (P2P: peer to peer)** : En esta red, no hay servidores, sino un conjunto de nodos que se comportan iguales entre si.

De acuerdo con su propiedad

1. **Públicas** : Son redes que prestan servicios a terceros. El servicio que prestan puede ser simplemente transporte de información o servicios de valor agregado. Como es necesario cobrar por dicho servicio, tienen muy desarrollados los esquemas de tarificación. Por lo general son redes de amplia cobertura. Ejemplo: Red Telefónica Conmutada, etc.
2. **Privadas** : Son propiedad de una empresa o entidad en particular y están sólo al servicio de esta. Por lo general no tienen muy desarrollados los esquemas de tarificación y control. Son utilizadas para aumentar la productividad y para dar soporte a la operación.

De acuerdo con el tipo de tráfico

Los diferentes tipos de tráfico presentan características distintas, lo cual ha hecho que los desarrollos para los diferentes tipos de tráfico se hayan hecho por separado, creando dos mundos muy diferentes.

✓ Voz

- Tráfico que no admite retardos, ni adelantos
- Admite pérdidas de pequeños pedazos de la información
- Ocupa un ancho de banda constante, por ejemplo para transmitir voz se necesitan 64 Kbps.

✓ Vídeo

- Tráfico que no admite retardos, ni adelantos
- Admite pérdidas de pequeños pedazos de la información
- Ocupa un ancho de banda variable si se utiliza compresión de vídeo.

✓ Datos

- Tráfico que admite retardos o adelantos
- No admite pérdidas de la información, ni alteración de la misma.
- Ocupa un ancho de banda variable, por ráfagas en ocasiones hay mucho tráfico y en otras nada.

De acuerdo a su cobertura:

- ✓ PAN
- ✓ LAN
- ✓ MAN
- ✓ WAN

✓ PAN (Personal Area Network) : Redes de Área Personal.

- Permite comunicar e intercambiar información entre ordenadores, PDA, impresoras, teléfonos móviles, y otros dispositivos en un área limitada normalmente unos pocos metros (10 metros).
- WPAN (*Wireless Personal Area Network*), es una red de computadoras inalámbrica para la comunicación entre distintos dispositivos (tanto computadoras, puntos de acceso a internet, teléfonos celulares, PDA, dispositivos de audio, impresoras) cercanos al punto de acceso. Estas redes normalmente son de unos pocos metros y para uso personal, así como fuera de ella. El medio de transporte puede ser cualquiera de los habituales en las redes inalámbricas pero las que reciben esta denominación son habituales en Bluetooth.

**✓ LAN (Local Area Network) : Redes de Área Local.**

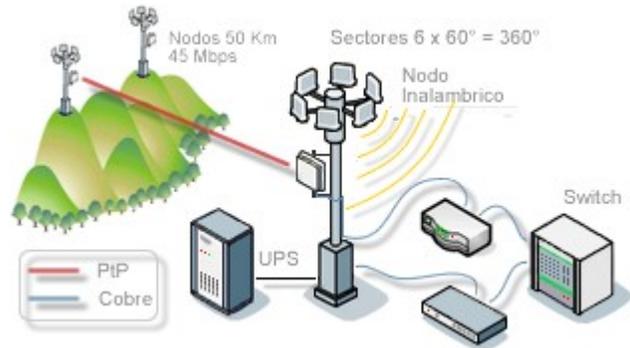
- Son redes privadas localizadas en un edificio o campus.
- Su extensión es de algunos kilómetros.
- Muy usadas para la interconexión de computadores personales y estaciones de trabajo. Se caracterizan por: tamaño restringido, tecnología de transmisión (por lo general broadcast), alta velocidad y topología.



- Son redes con velocidades entre 10 y 100 Mbps, tiene baja latencia y baja tasa de errores.
- Son siempre privadas.

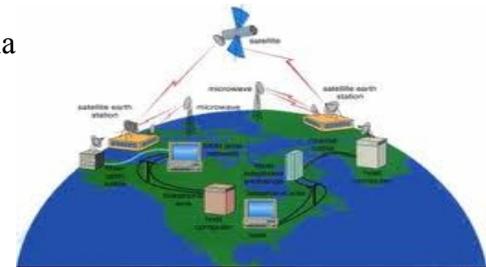
✓ **MAN (Metropolitan Area Network) : Redes de Área Metropolitana**

- Básicamente son una versión más grande de una Red de Área Local y utiliza normalmente tecnología similar.
- Puede ser pública o privada.
- Una MAN puede soportar tanto voz como datos.
- Una MAN tiene uno o dos cables y no tiene elementos de intercambio de paquetes o conmutadores, lo cual simplifica bastante el diseño.
- Son implementadas normalmente por los proveedores de servicio de Internet, que son normalmente los proveedores del servicio telefónico.



• **WAN (Wide Area Network) : Redes de Amplia Cobertura:**

- Son redes que cubren una amplia región geográfica, a menudo un país o un continente.
- Este tipo de redes contiene máquinas que ejecutan programas de usuario llamadas **hosts** o sistemas finales (end system).
- Los sistemas finales están conectados a una subred de comunicaciones. La función de la subred es transportar los mensajes de un host a otro. En este caso los aspectos de la comunicación pura (la subred) están separados de los aspectos de la aplicación (los host), lo cual simplifica el diseño.
- En la mayoría de las redes de amplia cobertura se pueden distinguir dos componentes: Las líneas de transmisión y los elementos de intercambio (Conmutación). Las líneas de transmisión se conocen como **circuitos, canales o troncales**. Los elementos de intercambio son computadores especializados utilizados para conectar dos o mas líneas de transmisión.
- Las redes de área local son diseñadas de tal forma que tienen topologías simétricas, mientras que las redes de amplia cobertura tienen topología irregular.
- Otra forma de lograr una red de amplia cobertura es a través de satélite o sistemas de radio.



Topología de red

Es la disposición física en la que se conecta una red de ordenadores. Si una red tiene diversas topologías se la llama mixta.

Definición de Nodo : El término nodo se refiere a un punto de intersección en el que confluyen dos o más elementos de una red de comunicaciones. De esta manera, si nos referimos a una red de computadoras, cada una de las máquinas constituye un nodo. Y si a lo que hacemos referencia es a una red de Internet, cada uno de los servidores también es considerado un nodo, y tienen un nombre propio de dominio y una dirección. También un nodo puede ser los routers, los switchers, etc.

Para entenderlo mejor, no hay que pensar en un nodo como un elemento constituido solamente por una parte física, sino más bien considerarlo como una unidad funcional en donde tiene que haber tanto hardware como software.

Por otra parte, al ser el punto de conexión de dos o más elementos, el nodo por lo general tiene la capacidad de recibir información, procesarla y enrutarla a otro u otros nodos. De esta manera, un nodo puede ser el punto de conexión para transmitir los datos, el punto desde el cual se redistribuye los datos hacia otros nodos y el punto final al que se transmiten los datos.

Topologías más comunes

Red en anillo

Topología de red en la que las estaciones se conectan formando un anillo. 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 del anillo.

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 evita pérdida de información debido a colisiones.

Cabe mencionar que si algún nodo de la red se cae (termino informático para decir que esta en mal funcionamiento o no funciona para nada) la comunicación en todo el anillo se pierde.

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

Ventajas

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

Desventajas

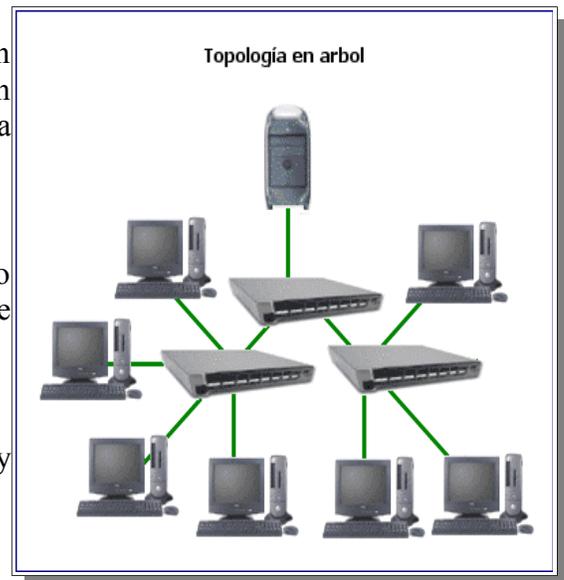
- Longitudes de canales
- El canal usualmente se degradará a medida que la red crece.
- Difícil de diagnosticar y reparar los problemas.
- Si una estación o el canal falla, las restantes quedan incomunicadas.

Red en árbol

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.

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.

Cuenta con un cable principal (*backbone*) al que hay conectadas redes individuales en bus.



Red en malla

La Red en malla es una topología de red en la que cada nodo está conectado a uno o más de los otros nodos. De esta manera es posible llevar los mensajes de un nodo a otro por diferentes caminos.

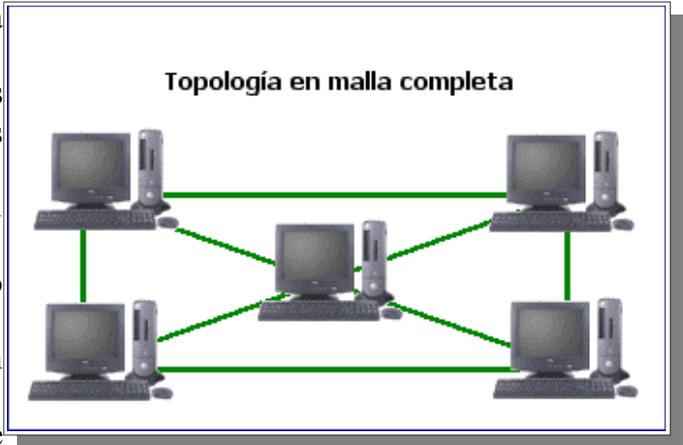
Si la red de malla está completamente conectada no puede existir absolutamente ninguna interrupción en las comunicaciones. Cada servidor tiene sus propias conexiones con todos los demás servidores.

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).

Ventajas

- 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.
- Si desaparece no afecta tanto a los nodos de redes.
- 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.



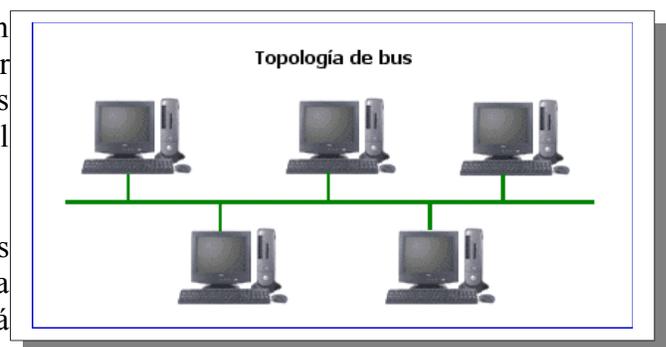
Desventajas

El costo de la red puede aumentar en los casos en los que se implemente de forma alámbrica, la topología de red y las características de la misma implican el uso de más recursos.

Red en bus

Topología de red en la que todas las estaciones están conectadas a un único canal de comunicaciones por medio de unidades interfaz y derivadores. Las estaciones utilizan este canal para comunicarse con el resto.

La topología de bus tiene todos sus nodos conectados directamente a un enlace y no tiene ninguna otra conexión entre nodos. Físicamente cada host está conectado a un cable común, por lo que se pueden comunicar directamente, aunque la ruptura del cable hace que los hosts queden desconectados.



La topología de bus permite que todos los dispositivos de la red puedan ver todas las señales de todos los demás dispositivos, lo que puede ser ventajoso si desea que todos los dispositivos obtengan esta

información. Sin embargo, puede representar una desventaja, ya que es común que se produzcan problemas de tráfico y colisiones, que se pueden paliar segmentando la red en varias partes. Es la topología más común en pequeñas LAN, con hub o switch final en uno de los extremos.

Ventajas

- Facilidad en la conexión de nuevas estaciones a la red.
- A diferencia de la topología en estrella, en la que el nodo central es el receptor y emisor, en la topología en bus la información viaja libremente a través del canal de transmisión, pudiendo utilizarse toda la capacidad de transmisión de que se dispone.

Desventajas

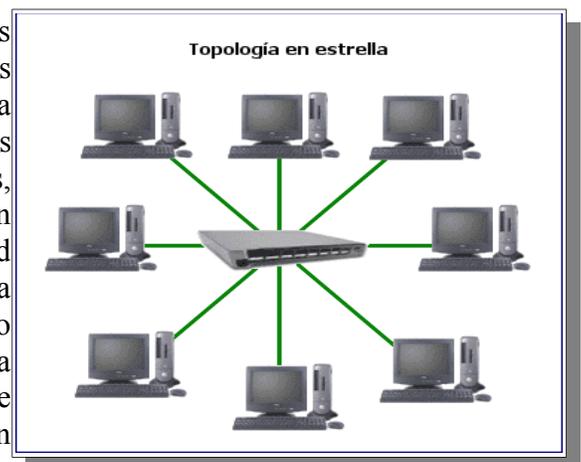
- Dado que la información viaja por un único canal, a veces pueden producirse interferencias entre unas emisiones y otras.
- Las estaciones conectadas deben ser inteligentes o en su defecto, necesitan una interfase de conexión que lo sea.
- Normalmente la longitud del canal de transmisión no sobrepasa los 1500-2000 metros.

Características del Cable

- 10-BASE-5 Cable coaxial grueso (Ethernet grueso). Velocidad de transmisión: 10 Mb/seg. Segmentos: máximo de 500 metros. Distancia entre nodos: 2.5 m. Terminadores: 50 ohm.
- 10-BASE-2 Cable coaxial fino (Ethernet fino). Velocidad de transmisión: 10 Mb/seg. Segmentos: máximo de 185 metros. Distancia entre nodos: 1 m. Terminadores: 50 ohm.

Red en estrella

Red en la cual las estaciones están conectadas directamente al servidor u ordenador y todas las comunicaciones se han de hacer necesariamente a través de él. Todas las estaciones están conectadas por separado a un centro de comunicaciones, concentrador o nodo central, pero no están conectadas entre sí. Esta red crea una mayor facilidad de supervisión y control de información ya que para pasar los mensajes deben pasar por el hub o concentrador, el cual gestiona la redistribución de la información a los demás nodos. La fiabilidad de este tipo de red es que el malfuncionamiento de un ordenador no afecta en nada a la red entera, puesto que cada ordenador se conecta independientemente del hub, el costo del cableado puede llegar a



ser muy alto. Su punto débil consta en el hub ya que es el que sostiene la red en uno.

Definiciones

Internet : Es la Red de Redes

Red de Transmisión de Datos : Conjunto de elementos físicos y lógicos que permiten la interconexión de equipos y satisfacen las necesidades de comunicación de datos entre los mismos.

Telecomunicaciones : Resuelve el problema de comunicación de bits o datos entre dos estaciones.

Teleinformática – Telemática : Es la combinación entre Telecomunicaciones e Informática "Conjunto de máquinas, técnicas y métodos relacionados entre sí que permiten el proceso de datos a distancia y que participan en la convergencia entre las telecomunicaciones y la informática".

"Es la ciencia que trata la conectabilidad y comunicación a distancia".

Se denomina Sistema Teleinformático al conjunto de recursos Hardware y Software utilizados para satisfacer unas determinadas necesidades de transmisión de datos.

Sistema Distribuido : Sistema operativo sobre una red de computadores, haciendo su existencia transparente para el usuario.

"El carácter de distribuido lo establece el Software y no el Hardware".

Latencia : La de una red hace referencia al retardo (delay) que se dan en los paquetes o flujos de datos en la red o redes. Por ejemplo Si tengo alojado mi sitio en un hosting en New York o Texas pero mi sitio apela a una clientela local (ejemplo: Cali, Colombia) se reduce la latencia buscando un hosting en La Ciudad de Cali, Colombia por ejemplo; de esta forma se incrementa mi capacidad de servicio local.

Unicast : El término unicast hace referencia al envío de paquetes o información desde un único emisor a un único receptor. Ejemplos básicos de aplicaciones unicast son los protocolos http, smtp, ftp o telnet. Actualmente es la forma predominante de transmisión en Internet.

En términos cotidianos, una comunicación unicast podría ser por ejemplo una llamada telefónica entre dos personas.

Multicast

Multicast (multidifusión) es el envío de información en una red a múltiples receptores de forma simultánea, un emisor envía un mensaje y son varios los receptores que reciben el mismo.

Si antes hablábamos de que una comunicación unicast era una llamada telefónica entre dos personas, podemos decir que una comunicación multicast podría ser una conferencia, en la que

son varias las personas que se comunican entre sí. Un ejemplo claro de comunicación multicast en Internet es un IRC (Internet Relay Chat).

Broadcast

Como bien explican en la Wikipedia, Broadcast es un modo de transmisión de información donde un nodo emisor envía información a una multitud de nodos receptores de manera simultánea, sin necesidad de reproducir la misma transmisión nodo por nodo.

En la vida cotidiana, un ejemplo de comunicación Broadcast es el de una emisora de radio, que emite señales sin saber quien la recibe, el receptor decide si recibirla o no, al igual que la señal de la televisión, que se envía a todos los receptores.

Organizaciones estandarización en Redes

ISO: International Standar Organization

ANSI: American National Standards Institute

IEEE: Institute of Electrical and Electronics Engineers

Los estándares en Internet los maneja Internet Society y el encargado de asignar dominios y direcciones es Internic.