

Concepto de Red Local

La idea de las redes existe desde hace mucho tiempo, y ha tomado muchos significados. Si consulta el término «red» en su diccionario, podría encontrar cualquiera de las siguientes definiciones:

- Malla, arte de pesca.
- Un sistema de líneas, caminos o canales entrelazados.
- Cualquier sistema interconectado; por ejemplo, una red de difusión de televisión.
- Un sistema en el que se conectan entre sí varios equipos independientes para compartir datos y periféricos, como discos duros e impresoras.

En la definición, la palabra clave es «compartir». El propósito de las redes de equipos es compartir. La capacidad de compartir información de forma eficiente es lo que le da a las redes de equipos su potencia y atractivo. Y en lo que respecta a compartir información, los seres humanos actúan en cierto modo como los equipos. Así como los equipos son poco más que el conjunto de información que se les ha introducido, en cierto modo, nosotros somos el conjunto de nuestras experiencias y la información que se nos ha dado. Cuando queremos incrementar nuestros conocimientos, ampliamos nuestra experiencia y recogemos más información. Por ejemplo, para aprender más sobre los equipos, podríamos hablar informalmente con amigos de la industria informática, volver a la escuela e ir a clase, o seguir un curso de autoaprendizaje. Independientemente de la opción seleccionada, cuando buscamos compartir el conocimiento y la experiencia de los demás, estamos trabajando en red.

Otra forma de pensar en las redes es imaginarse una red como un equipo. Puede ser un equipo deportivo, como un equipo de fútbol, o un equipo de proyecto. Mediante el esfuerzo conjunto de todos los implicados (compartiendo tiempo, talento y recursos) se alcanza una meta o se termina un proyecto. De forma similar, gestionar una red de equipos no es muy distinto de dirigir un equipo de personas. La comunicación y compartición puede ser fácil y simple (un jugador que pide a otro la pelota) o compleja (un equipo de un proyecto virtual localizado en diferentes zonas horarias del mundo que se comunica mediante teleconferencia, correo electrónico y presentaciones multimedia por Internet para llevar a cabo un proyecto).

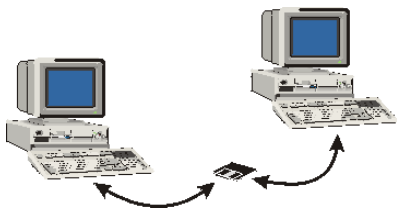
Introducción a las redes de equipos

En su nivel más elemental, una red de equipos consiste en dos equipos conectados entre sí con un cable que les permite compartir datos. Todas las redes de equipos, independientemente de su nivel de sofisticación, surgen de este sistema tan simple. Aunque puede que la idea de conectar dos equipos con un cable no parezca extraordinaria, al mirar hacia atrás se comprueba que ha sido un gran logro a nivel de comunicaciones.



Las redes de equipos surgen como respuesta a la necesidad de compartir datos de forma rápida. Los equipos personales son herramientas potentes que pueden procesar y manipular rápidamente grandes cantidades de datos, pero no permiten que los usuarios compartan los datos de forma eficiente. Antes de la aparición de las redes, los usuarios necesitaban imprimir sus documentos o copiar los archivos de documentos en un disco para que otras personas pudieran editarlos o utilizarlos. Si otras personas realizaban modificaciones en el documento, no existía un método fácil para combinar los cambios. A este sistema se le llamaba, y se le sigue llamando, «trabajo en un entorno independiente».

En ocasiones, al proceso de copiar archivos en disquetes y dárselos a otras personas para copiarlos en sus equipos se le denomina «red de alpargata» (sneakernet). Esta antigua versión de trabajo en red la hemos usado muchos de nosotros, y puede que sigamos usándola actualmente.



Este sistema funciona bien en ciertas situaciones, y presenta sus ventajas (nos permite tomar un café o hablar con un amigo mientras intercambiamos y combinamos datos), pero resulta demasiado lento e ineficiente para cubrir las necesidades y expectativas de los usuarios informáticos de hoy en día. La cantidad de datos que se necesitan compartir y las distancias que deben cubrir los datos

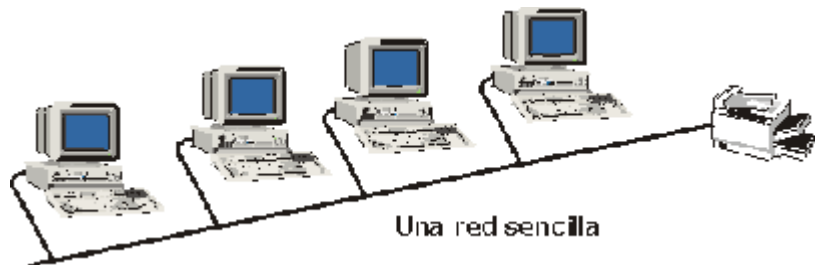
superan con creces las posibilidades del intercambio de disquetes.

¿Pero qué sucedería si un equipo estuviera conectado a otros? Entonces podría compartir datos con otros equipos, y enviar documentos a otras impresoras. Esta interconexión de equipos y otros dispositivos se llama una red, y el concepto de conectar equipos que comparten recursos es un sistema en red.

¿Por que usar una red de equipos?

Con la disponibilidad y la potencia de los equipos personales actuales, puede que se pregunte por qué son necesarias las redes.

Desde las primeras redes hasta los equipos personales actuales de altas prestaciones, la respuesta sigue siendo la misma: las redes aumentan la eficiencia y reducen los costes. Las redes de equipos alcanzan estos objetivos de tres formas principales:



- Compartiendo información (o datos).
- Compartiendo hardware y software.
- Centralizando la administración y el soporte.

De forma más específica, los equipos que forman parte de una red pueden compartir:

- Documentos (informes, hojas de cálculo, facturas, etc.).
- Mensajes de correo electrónico.
- Software de tratamiento de textos.
- Software de seguimiento de proyectos.
- Ilustraciones, fotografías, vídeos y archivos de audio.
- Transmisiones de audio y vídeo en directo.
- Impresoras.
- Faxes.
- Módems.
- Unidades de CD-ROM y otras unidades removibles, como unidades Zip y Jaz.
- Discos duros.

Y existen más posibilidades para compartir. Las prestaciones de las redes crecen constantemente, a medida que se encuentran nuevos métodos para compartir y comunicarse mediante los equipos.

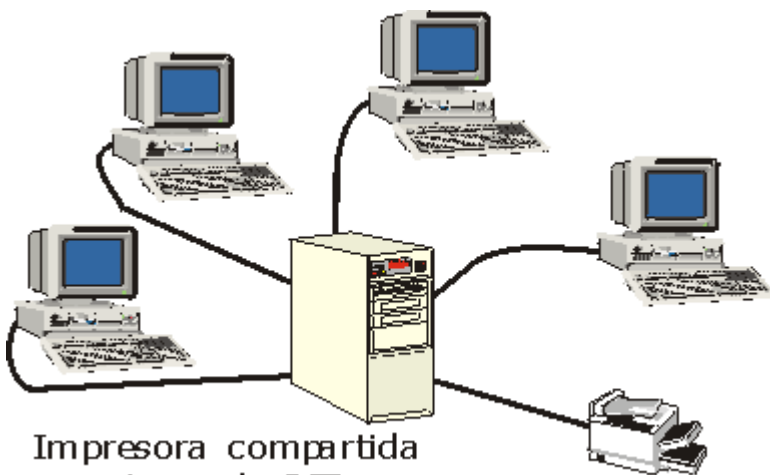
Compartir información (o datos)

La capacidad de compartir información de forma rápida y económica ha demostrado ser uno de los usos más populares de la tecnología de las redes. Hay informes que afirman que el correo electrónico es, con diferencia, la principal actividad de las personas que usan Internet. Muchas empresas han invertido en redes específicamente para aprovechar los programas de correo electrónico y planificación basados en red.

Al hacer que la información esté disponible para compartir, las redes pueden reducir la necesidad de comunicación por escrito, incrementar la eficiencia y hacer que prácticamente cualquier tipo de dato esté disponible simultáneamente para cualquier usuario que lo necesite. Los directivos pueden usar estas utilidades para comunicarse rápidamente de forma eficaz con grandes grupos de personas, y para organizar y planificar reuniones con personas de toda una empresa u organización de un modo mucho más fácil de lo que era posible anteriormente.



Compartir hardware y software



Impresora compartida
en entorno de RED

Antes de la aparición de las redes, los usuarios informáticos necesitaban sus propias impresoras, trazadores y otros periféricos; el único modo en que los usuarios podían compartir una impresora era hacer turnos para sentarse en el equipo conectado a la impresora.

Las redes hacen posible que varias personas compartan simultáneamente datos y periféricos. Si muchas personas necesitan usar una impresora, todos pueden usar la impresora disponible en la red.

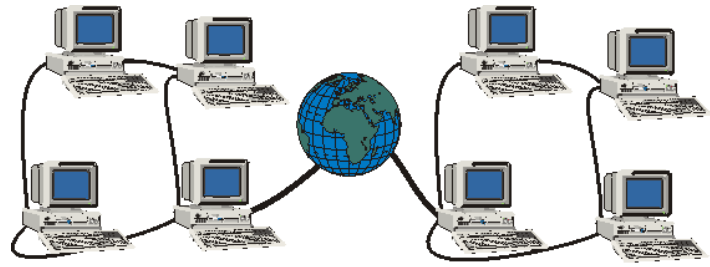
Las redes pueden usarse para compartir y estandarizar aplicaciones, como tratamientos de texto, hojas de cálculo, bases de datos de existencias, etc., para asegurarse de que todas las personas de la red utilizan las mismas aplicaciones y las mismas versiones de estas aplicaciones. Esto permite compartir fácilmente los documentos, y hace que la formación sea más eficiente: es más fácil que los usuarios aprendan a usar bien una aplicación de tratamiento de textos que intentar aprender cuatro o cinco aplicaciones distintas de tratamiento de textos.

Centralización de la administración y el soporte

La conexión en red de los equipos también puede facilitar las tareas de soporte. Para el personal técnico, es mucho más eficiente dar soporte a una versión de un sistema operativo o aplicación y configurar todas los equipos del mismo modo que dar soporte a muchos sistemas y configuraciones individuales y diferentes.

Los dos tipos principales de redes: LAN y WAN

Las redes de equipos se clasifican en dos grupos, dependiendo de su tamaño y función. Una red de área local (LAN, Local Area Network) es el bloque básico de cualquier red de equipos. Una LAN puede ser muy simple (dos equipos conectados con un cable) o compleja (cientos de equipos y periféricos conectados dentro de una gran empresa). La característica que distingue a una LAN es que está confinada a un área geográfica limitada.



Red de área extensa (WAN)

Por otra parte, una red de área extensa (WAN, Wide Area Network), no tiene limitaciones geográficas. Puede conectar equipos y otros dispositivos situados en extremos opuestos del planeta. Una WAN consta de varias LAN interconectadas. Podemos ver Internet como la WAN suprema.

Configuración de redes

En general, todas las redes tienen ciertos componentes, funciones y características comunes. Éstos incluyen:

- **Servidores:** Equipos que ofrecen recursos compartidos a los usuarios de la red.
- **Clientes:** Equipos que acceden a los recursos compartidos de la red ofrecidos por los servidores.
- **Medio:** Los cables que mantienen las conexiones físicas.
- **Datos compartidos:** Archivos suministrados a los clientes por parte de los servidores a través de la red.
- **Impresoras y otros periféricos compartidos:** Recursos adicionales ofrecidos por los servidores.
- **Recursos:** Cualquier servicio o dispositivo, como archivos, impresoras u otros elementos, disponible para su uso por los miembros de la red.

Aun con estas similitudes, las redes se dividen en dos categorías principales.

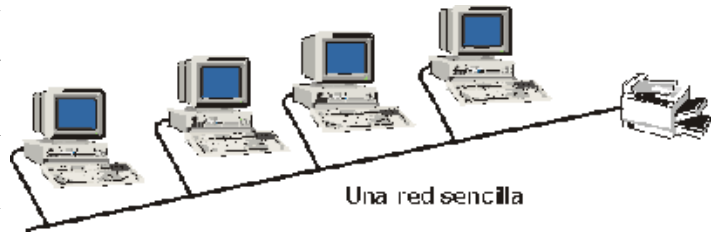
- Redes *Trabajo en Grupo*.
- Redes basadas en servidor.

La diferencia entre las redes Trabajo en Grupo y las redes basadas en servidor es importante, ya que cada tipo presenta distintas capacidades. El tipo de red seleccionado para su instalación dependerá de factores tales como:

- El tamaño de la organización.
- El nivel de seguridad requerido.
- El tipo de negocio.
- El nivel de soporte administrativo disponible.
- La cantidad de tráfico de la red.
- Las necesidades de los usuarios de la red.
- El presupuesto de la red.

Redes *Trabajo en Grupo*

En una red *Trabajo en Grupo*, no hay servidores dedicados, y no existe una jerarquía entre los equipos. Todos los equipos son iguales, y por tanto son «pares» (*peers*). Cada equipo actúa como cliente y servidor, y no hay un administrador responsable de la red completa. El usuario de cada equipo determina los datos de dicho equipo que van a ser compartidos en la red.



- **Tamaño:** Las redes *Trabajo en Grupo* (peer-to-peer) se llaman también grupos de trabajo (workgroups). El término "grupo de trabajo" implica un pequeño grupo de personas. Generalmente, una red *Trabajo en Grupo* abarca un máximo de diez equipos.
- **Coste:** Las redes *Trabajo en Grupo* son relativamente simples. Como cada equipo funciona como cliente y servidor, no hay necesidad de un potente servidor central o de los restantes componentes de una red de alta capacidad. Las redes *Trabajo en Grupo* pueden ser más económicas que las redes basadas en servidor.
- **Sistemas operativos:** En una red punto a punto, el software de red no requiere el mismo tipo de rendimiento y nivel de seguridad que el software de red diseñado para servidores dedicados. Los servidores dedicados sólo funcionan como servidores, y no como clientes o estaciones.
- Las redes *Trabajo en Grupo* están incorporadas en muchos sistemas operativos. En estos casos, no es necesario software adicional para configurar una red *Trabajo en Grupo*.
- **Implementación:** En entornos típicos de red, una implementación *Trabajo en Grupo* ofrece las siguientes ventajas:
 - Los equipos están en las mesas de los usuarios.
 - Los usuarios actúan como sus propios administradores, y planifican su propia seguridad.
 - Los equipos de la red están conectados por un sistema de cableado simple, fácilmente visible.

Cuándo resulta adecuada una red *Trabajo en Grupo*

Las redes *Trabajo en Grupo* resultan una buena elección para entornos en los cuales:

- Hay como máximo 10 usuarios.
- Los usuarios comparten recursos, tales como archivos e impresoras, pero no existen servidores especializados.
- La seguridad no es una cuestión fundamental.
- La organización y la red sólo van a experimentar un crecimiento limitado en un futuro cercano.

Cuando se dan estos factores, puede que una red *Trabajo en Grupo* sea una mejor opción que una red basada en servidor.

Consideraciones sobre una red *Trabajo en Grupo*

Aunque puede que una red *Trabajo en Grupo* pueda cubrir las necesidades de pequeñas organizaciones, no resulta adecuada para todos los entornos. El resto de esta sección describe

alguna de las consideraciones que un planificador de redes necesita tener en cuenta antes de seleccionar el tipo de red a implementar.

Administración

Las tareas de administración de la red incluyen:

- Gestionar los usuarios y la seguridad.
- Asegurar la disponibilidad de los recursos.
- Mantener las aplicaciones y los datos.
- Instalar y actualizar software de aplicación y de sistema operativo.

En una red típica Trabajo en Grupo, no hay un responsable del sistema que supervise la administración de toda la red. En lugar de esto, los usuarios individuales administran sus propios equipos.

Compartir recursos

Todos los usuarios pueden compartir cualquiera de sus recursos de la forma que deseen. Estos recursos incluyen datos en directorios compartidos, impresoras, tarjetas de fax, y demás.

Requerimientos del servidor

En una red *Trabajo en Grupo*, cada equipo necesita:

- Utilizar un amplio porcentaje de sus recursos para dar soporte al usuario sentado frente a el equipo, denominado usuario local.
- Usar recursos adicionales, como el disco duro y la memoria, para dar soporte a los usuarios que acceden a recursos desde la red, denominados usuarios remotos.

Aunque una red basada en servidor libera al usuario local de estas demandas, necesita, como mínimo, un potente servidor dedicado para cubrir las demandas de todos los clientes de la red.

Seguridad

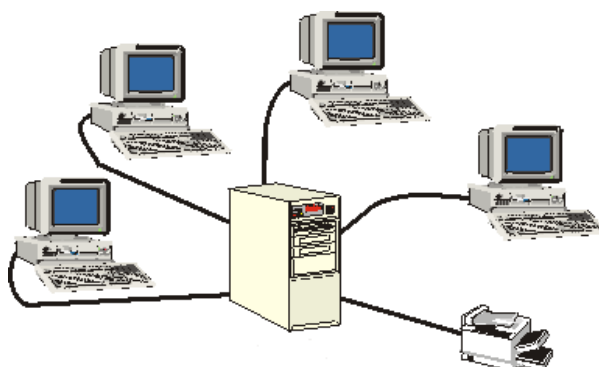
En una red de equipos, la seguridad (hacer que los equipos y los datos almacenados en ellos estén a salvo de daños o accesos no autorizados) consiste en definir una contraseña sobre un recurso, como un directorio, que es compartido en la red. Todos los usuarios de una red Trabajo en Grupo definen su propia seguridad, y puede haber recursos compartidos en cualquier equipo, en lugar de únicamente en un servidor centralizado; de este modo, es muy difícil mantener un control centralizado. Esta falta de control tiene un gran impacto en la seguridad de la red, ya que puede que algunos usuarios no implementen ninguna medida de seguridad. Si la seguridad es importante, puede que sea mejor usar una red basada en servidor.

Formación

Como cada equipo de un entorno Trabajo en Grupo puede actuar como servidor y cliente, los usuarios necesitan formación antes de que puedan desenvolverse correctamente como usuarios y administradores de sus equipos.

Redes basadas en servidor

En un entorno con más de 10 usuarios, una red Trabajo en Grupo (con equipos que actúen a la vez como servidores y clientes) puede que no



resulta adecuada. Por tanto, la mayoría de las redes tienen servidores dedicados. Un servidor dedicado es aquel que funciona sólo como servidor, y no se utiliza como cliente o estación. Los servidores se llaman «dedicados» porque no son a su vez clientes, y porque están optimizados para dar servicio con rapidez a peticiones de clientes de la red, y garantizar la seguridad de los archivos y directorios. Las redes basadas en servidor se han convertido en el modelo estándar para la definición de redes.

A medida que las redes incrementan su tamaño (y el número de equipos conectados y la distancia física y el tráfico entre ellas crece), generalmente se necesita más de un servidor. La división de las tareas de la red entre varios servidores asegura que cada tarea será realizada de la forma más eficiente posible.

Servidores especializados

Los servidores necesitan realizar tareas complejas y variadas. Los servidores para grandes redes se han especializado para adaptarse a las necesidades de los usuarios. A continuación se dan ejemplos de los diferentes tipos de servidores incluidos en muchas redes de gran tamaño.

- **Servidores de archivos e impresión:** Los servidores de archivos e impresión gestionan el acceso de los usuarios y el uso de recursos de archivos e impresión. Por ejemplo, al ejecutar una aplicación de tratamiento de textos, la aplicación de tratamiento de textos se ejecuta en su equipo. El documento de tratamiento de textos almacenado en el servidor de archivos e impresión se carga en la memoria de su equipo, de forma que pueda editarlo o modificarlo de forma local. En otras palabras, los servidores de archivos e impresión se, utilizan para el almacenamiento de archivos y datos.
- **Servidores de aplicaciones:** Los servidores de aplicaciones constituyen el lado servidor de las aplicaciones cliente/servidor, así como los datos, disponibles para los clientes. Por ejemplo, los servidores almacenan grandes cantidades de datos organizados para que resulte fácil su recuperación. Por tanto, un servidor de aplicaciones es distinto de un servidor de archivos e impresión. Con un servidor de archivos e impresión, los datos o el archivo son descargados al equipo que hace la petición. En un servidor de aplicaciones, la base de datos permanece en el servidor y sólo se envían los resultados de la petición al equipo que realiza la misma. Una aplicación cliente que se ejecuta de forma local accede a los datos del servidor de aplicaciones. Por ejemplo, podría consultar la base de datos de empleados buscando los empleados que han nacido en noviembre. En lugar de tener la base de datos completa, sólo se pasará el resultado de la consulta desde el servidor a su equipo local.
- **Servidores de correo:** Los servidores de correo funcionan como servidores de aplicaciones, en el sentido de que son aplicaciones servidor y cliente por separado, con datos descargados de forma selectiva del servidor al cliente.
- **Servidores de fax:** Los servidores de fax gestionan el tráfico de fax hacia el exterior y el interior de la red, compartiendo una o más tarjetas módem fax.
- **Servidores de comunicaciones:** Los servidores de comunicaciones gestionan el flujo de datos y mensajes de correo electrónico entre las propias redes de los servidores y otras redes, equipos mainframes, o usuarios remotos que se conectan a los servidores utilizando módems y líneas telefónicas.
- **Servidores de servicios de directorio:** Los servidores de servicios de directorio permiten a los usuarios localizar, almacenar y proteger información en la red. Por ejemplo, cierto software servidor combina los equipos en grupos locales (llamados dominios) que permiten que cualquier usuario de la red tenga acceso a cualquier recurso de la misma.

La planificación para el uso de servidores especializados es importante con una red grande. El

planificador debe tener en cuenta cualquier crecimiento previsto de la red, para que el uso de ésta no se vea perjudicado si es necesario cambiar el papel de un servidor específico.

El papel del software en un entorno basado en servidor

Un servidor de red y su sistema operativo trabajan conjuntamente como una unidad. Independientemente de lo potente o avanzado que pueda ser un servidor, resultará inútil sin un sistema operativo que pueda sacar partido de sus recursos físicos. Los sistemas operativos avanzados para servidor, como los de Microsoft y Novell, están diseñados para sacar partido del hardware de los servidores más avanzados.

Ventajas de las redes basadas en servidor

Aunque resulta más compleja de instalar, gestionar y configurar, una red basada en servidor tiene muchas ventajas sobre una red simple *Trabajo en Grupo*.

- **Compartir recursos:** Un servidor está diseñado para ofrecer acceso a muchos archivos e impresoras manteniendo el rendimiento y la seguridad de cara al usuario.
- La compartición de datos basada en servidor puede ser administrada y controlada de forma centralizada. Como estos recursos compartidos están localizados de forma central, son más fáciles de localizar y mantener que los recursos situados en equipos individuales.
- **Seguridad:** La seguridad es a menudo la razón primaria para seleccionar un enfoque basado en servidor en las redes. En un entorno basado en servidor, hay un administrador que define la política y la aplica a todos los usuarios de la red, pudiendo gestionar la seguridad.
- **Copia de seguridad:** Las copias de seguridad pueden ser programadas varias veces al día o una vez a la semana, dependiendo de la importancia y el valor de los datos. Las copias de seguridad del servidor pueden programarse para que se produzcan automáticamente, de acuerdo con una programación determinada, incluso si los servidores están localizados en sitios distintos de la red.
- **Redundancia:** Mediante el uso de métodos de copia de seguridad llamados sistemas de redundancia, los datos de cualquier servidor pueden ser duplicados y mantenidos en línea. Aun en el caso de que ocurran daños en el área primaria de almacenamiento de datos, se puede usar una copia de seguridad de los datos para restaurarlos.
- **Número de usuarios:** Una red basada en servidor puede soportar miles de usuarios. Este tipo de red sería, imposible de gestionar como red Trabajo en Grupo, pero las utilidades actuales de monitorización y gestión de la red hacen posible disponer de una red basada en servidor para grandes cifras de usuarios.
- **Hardware:** El hardware de los equipos cliente puede estar limitado a las necesidades del usuario, ya que los clientes no necesitan la memoria adicional (RAM) y el almacenamiento en disco necesarios para los servicios de servidor.

Diseño de una topología de red

La topología física está íntimamente ligada a los mecanismos de control de acceso al medio utilizados, estableciéndose una gran dependencia entre estos dos elementos.

Naturalmente que cuando un diseñador de una red se plantea la topología a utilizar lo primero que debe de analizar son los objetivos que se persiguen, y que pueden incluir aspectos como:

- La **fiabilidad** de la red. Es decir, utilizar una topología que haga que la red sea lo más fiable posible, que responda a lo que el usuario le pide.

- Con frecuencia otro objetivo será el poder tener *camino alternativo* para el caso de que algunos caminos de la red queden indisponibles.
- Igualmente deberá de considerar la posibilidad de que los fragmentos de los mensajes que se transmitan (en el caso de que se puedan fragmentar por eficiencia de la red) puedan llegar desordenados y se precisen *mecanismos de reordenamiento*.
- Como en toda red, un objetivo básico deberá ser la *detección* y, en su caso, *recuperación de los errores* en la transmisión.
- La topología de las redes puede llegar a ser muy compleja y un objetivo, con frecuencia, podrá ser el encontrar el *camino más económico* en la red para llegar al destino.
- Finalmente en todo diseño, igualmente en el de la topología, intervendrán en gran medida *factores de coste*.

De otro lado, los objetivos de la topología deberán estar relacionados con requisitos que se precisan en la red para la cual se está diseñando la topología.

Estos requisitos con frecuencia cubrirán aspectos como:

- Buscar la *longitud mínima real* en el canal de comunicaciones. Al final la topología se plasmará en enlaces de comunicaciones que hay que establecer y se pretenderá con frecuencia la longitud mínima, ya que éste será un factor importante del coste.
- La red se va a establecer para una serie de actividades concretas y se pretenderá el *canal de comunicaciones más económico* para esas actividades.
- Como toda red trataremos de que nos de el mejor servicio y para ello trataremos de *optimizar el tiempo de respuesta* en función de los requerimientos del servicio.

Uno de los aspectos que podría intervenir en el tiempo de respuesta es el tiempo físico de transmisión y recepción y por tanto pretenderemos acortar al máximo los retardos en transmisión y en recepción.

Topologías

Las topologías físicas más frecuentes en el mundo de las redes (no sólo las redes de área local) son:

- Jerárquica
- Bus.
- Estrella.
- Anillo.
- Malla.

Éstas se pueden combinar obteniendo una variedad de topologías híbridas más complejas.

Jerárquica

Fué una de las primeras topologías diseñadas para redes locales (red inicial de PC's de IBM) y una de las más utilizadas en redes WAN.

Consiste en la distribución jerárquica de las unidades en un bus donde la información tiene que llegar siempre a la cabecera de jerarquía.

Algunas de las ventajas y desventajas más interesantes de este tipo de topologías, son:

- Entre las **ventajas** destacan la facilidad para cubrir áreas extensas (lo que la faculta para establecer entornos de redes WAN) y las facilidades que ofrece para establecer funciones de

gestión de red al disponer de nodos jerárquicos que pueden conocer e informar: de lo subordinado.

- Entre las **desventajas** o inconvenientes destacan la posibilidad de cuellos de botella en un nodo jerárquico por el que pase un tráfico elevado o las dificultades para la descentralización de responsabilidades, que en última instancia nos llevarían a un alto grado de centralización en el nodo de jerarquía superior.

Bus

La topología en bus, a menudo, recibe el nombre de «bus lineal», porque los equipos se conectan en línea recta. Éste es el método más simple y común utilizado en las redes de equipos. Consta de un único cable llamado segmento central (trunk; también llamado backbone o segmento) que conecta todos los equipos de la red en una única línea.

Comunicación en el bus

Los equipos de una red con topología en bus se comunican enviando datos a un equipo particular, mandando estos datos sobre el cable en forma de señales electrónicas. Para comprender cómo se comunican los equipos en un bus necesita estar familiarizado con tres conceptos:

- **Envío de la señal.** Los datos de red en forma de señales electrónicas se envían a todos los equipos de la red. La información sólo es aceptada por aquel equipo cuya dirección coincida con la dirección codificada en la señal original. Los restantes equipos rechazan los datos. En cada momento, sólo puede haber un equipo enviando mensajes. Como en cada momento sólo puede haber un equipo enviando datos en una red en bus, el número de equipos conectados al bus afectará al rendimiento de la red. Cuantos más equipos haya en un bus, más equipos estarán esperando para transmitir datos por el bus y la red será más lenta.

No existe un método estándar para medir el impacto de un número determinado de equipos en la velocidad de cualquier red dada. El efecto sobre el rendimiento no sólo está relacionado con el número de equipos. Algunos de los factores que afectarán al rendimiento de una red (además del número de equipos conectados en red) son:

- Características hardware de los equipos de la red.
- Número total de órdenes emitidas esperando a ser ejecutadas.
- Tipos de aplicaciones (por ejemplo, cliente-servidor o compartición del sistema de archivos) que se están ejecutando en la red.
- Tipo de cable usado en la red.
- Distancias entre los equipos en la red.

Los equipos conectados a un bus o transmiten datos a otros equipos de la red o están escuchando datos procedentes de otros equipos de la red. No son responsables de pasar datos de un equipo al siguiente. Por consiguiente, si falla un equipo, esto no afecta al resto de la red.

- **Rebote de la señal.** Como los datos, o la señal electrónica, se envían a toda la red, viajan de un extremo a otro del cable. Si se permite a la señal que continúe ininterrumpidamente, rebotará una vez y otra por el cable, y evitará que otros equipos envíen señales. Por tanto, la señal debe ser detenida una vez que haya tenido la oportunidad de alcanzar la dirección de destino correcta.
- **Terminador.** Para detener el rebote o eco de la señal, se coloca un componente denominado terminador en cada uno de los extremos del cable para absorber las señales libres. Al absorber la señal se libera el cable para que otros equipos puedan enviar datos. Todos los

extremos de cada segmento de la red deben estar conectados a un terminador.

Interrupción de la comunicación en la red

Si el cable es separado físicamente en dos partes o se desconecta un extremo del mismo, se produce una rotura en el cable. En cualquiera de estos casos, uno o ambos extremos del cable no tendrán un terminador, la señal rebotará y la actividad de la red se detendrá. Ésta es una de las posibles razones por las que una red puede «caer».

Los equipos de la red seguirán pudiendo funcionar como equipos aislados; sin embargo, mientras el segmento esté interrumpido, no podrán comunicarse entre sí ni acceder a los recursos compartidos. Los equipos del segmento caído intentarán establecer una conexión; mientras lo hagan, el rendimiento de las estaciones será más lento.

Expansión de la red

A medida que crece el tamaño físico de la instalación, la red también necesitará crecer. El cable de la topología en bus puede alargarse utilizando uno de los dos métodos siguientes:

- Existe un componente denominado acoplador (barrel connector) que puede conectar dos segmentos de cable entre sí para constituir un segmento de cable más largo. No obstante, los conectores debilitan la señal y deben con moderación. Es preferible tener un cable continuo a conectar varios más pequeños con conectores. El uso de demasiados conectores puede evitar que la señal sea recibida correctamente.
- Se puede utilizar un dispositivo llamado repetidor para conectar dos cables. Un repetidor amplifica la señal antes de reenviarla por el cable. Un repetidor resulta mejor que un conector o un tramo de cable más largo, ya que permite que una señal viaje más lejos y siga siendo recibida correctamente.

Estrella

En la topología en estrella, los segmentos de cable de cada equipo están conectados a un componente centralizado llamado hub. Las señales son transmitidas desde el equipo emisor a través del hub a todos los equipos de la red. Esta topología surgió en los albores de la informática, cuando se conectaban equipos a un gran equipo central o mainframe.

La red en estrella ofrece la ventaja de centralizar los recursos y la gestión. Sin embargo, como cada equipo está conectado a un punto central, esta topología requiere una gran cantidad de cables en una gran instalación de red. Además, si el punto central falla, cae toda la red.

En una red en estrella, si falla un equipo (o el cable que lo conecta al hub), el equipo afectado será el único que no podrá enviar o recibir datos de la red. El resto de la red continuará funcionando normalmente.

Anillo

La topología en anillo conecta equipos en un único círculo de cable. A diferencia de la topología en bus, no existen finales con terminadores. La señal viaja a través del bucle en una dirección, y pasa a través de cada equipo que puede actuar como repetidor para amplificar la señal y enviarla al siguiente equipo. El fallo de un equipo puede tener impacto sobre toda la red.

La topología física de una red es el propio cable. La topología lógica de una red es la forma en la que se transmiten las señales por el cable.

Pase de testigo

Uno de los métodos para transmitir datos alrededor de un anillo es el llamado pase de testigo (un testigo es una secuencia especial de bits que viajan alrededor de una red Token Ring. Cada red tiene únicamente un testigo). El testigo es pasado de equipo en equipo hasta que llega a un equipo que tiene datos que enviar. El equipo emisor modifica el testigo, pone una dirección electrónica en los datos y los envía por el anillo.

Los datos pasan por cada equipo hasta llegar al que tiene la dirección que coincide con la dirección implantada en los datos. El equipo receptor devuelve un mensaje al equipo emisor, indicando que los datos han sido recibidos. Después de la verificación, el equipo emisor crea un nuevo testigo y lo libera en la red. El testigo circula por el anillo hasta que una estación necesita enviar datos.

Puede parecer que el pase de testigo requiere mucho tiempo, pero el testigo viaja realmente a una velocidad cercana a la de la luz. Un testigo puede circular por un anillo de 200 metros de diámetro alrededor de unas 477.376 veces por segundo.

Malla

Una red con topología en malla ofrece una redundancia y fiabilidad superiores. En una topología en malla, cada equipo está conectado a todos los demás equipos 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. Aunque la facilidad de solución de problemas y el aumento de la fiabilidad son ventajas muy interesantes, estas redes resultan caras de instalar, ya que utilizan mucho cableado. En muchas ocasiones, la topología en malla se utiliza junto con otras topologías para formar una topología híbrida.

Hubs

Uno de los componentes de las redes que se ha convertido en un dispositivo estándar en las mismas es el hub.

- **Hubs activos:** La mayoría de los hubs son activos; es decir, regeneran y retransmiten las señales del mismo modo que un repetidor. Como generalmente los hubs tienen de ocho a doce puertos para conexión de equipos de la red, a menudo se les llama repetidores multipuerto. Los hubs activos requieren corriente eléctrica para su funcionamiento.
- **Hubs pasivos:** Algunos tipos de hubs son pasivos; como ejemplos están los paneles de conexión o los bloques de conexión (punch-down blocks). Actúan como puntos de conexión y no amplifican o regeneran la señal; la señal pasa a través del hub. Los hubs pasivos no necesitan corriente eléctrica para funcionar.
- **Hubs híbridos:** Los hubs híbridos son hubs avanzados que permiten conectar distintos tipos de cables.

Consideraciones sobre hubs

Los sistemas basados en hubs son versátiles y ofrecen varias ventajas sobre los sistemas que no utilizan hubs.

En la topología estándar de bus lineal, una rotura en el cable hará caer toda la red. Sin embargo, utilizando hubs, una rotura en cualquiera de los cables conectados al hub sólo afecta a un segmento limitado de la red. Un cable roto o desconectado sólo afecta a una estación, mientras el resto de la red sigue funcionando.

Las topologías basadas en hubs incluyen los siguientes beneficios:

- Los sistemas de cableado pueden ser modificados o ampliados a medida que sea necesario.

- Se pueden usar puertos diferentes para adaptarse a diversos sistemas de cableado.
- Se puede centralizar la monitorización de la actividad y el tráfico de la red.

Muchos hubs activos tienen capacidades de diagnóstico que pueden indicar si una conexión está funcionando o no.

Variaciones sobre las topologías estándar

Muchas topologías existentes son combinaciones híbridas de las topologías en bus, estrella, anillo y malla.

Estrella-bus

La topología estrella-bus es una combinación de las topologías en bus y estrella. En una topología en estrella-bus, varias redes con topología en estrella están conectadas entre sí con segmentos de bus lineales.

Si un equipo cae, esto no afectará al resto de la red. Los restantes equipos pueden seguir comunicándose. Si un hub deja de funcionar, todos los equipos conectados a dicho hub no podrán comunicarse. Si un hub está conectado a otros hubs, estas conexiones también se interrumpirán.

Estrella-anillo

La estrella-anillo (en ocasiones llamada anillo cableado en estrella) parece ser similar a la topología estrella-bus. Tanto la estrella-anillo como la estrella-bus están centradas en un hub que contiene el anillo o bus real. En una red en estrella-bus hay segmentos lineales que conectan los hubs, mientras que los hubs de una red estrella-anillo están conectados en forma de estrella al hub principal.

Trabajo en Grupo

Muchas pequeñas oficinas utilizan una red Trabajo en Grupo, una red de este tipo puede configurarse con una topología física de estrella o bus. Sin embargo, como todos los equipos de la red son iguales (cada uno puede actuar como cliente y servidor), la topología lógica puede resultar distinta.

Última actualización del tema completo: 06/11/2004 v.1.1.0