

Redes de área local. Componentes.
Topologías. Estándares. Protocolos.

TEMA 67 (57 SAI)

ABACUS NT

Índice

1. Introducción

- 1.1. Concepto de red local**
- 1.2. Características**
- 1.3. Ventajas de las LAN**

2. Componentes de una red local

- 2.1. Software de red**
 - 2.1.1. Sistema Operativo
- 2.2. Protocolos**
- 2.3. Servicios de comunicación**
 - 2.3.1. Servicios tradicionales
 - 2.3.2. Servicios de Internet
- 2.4. Hardware de red**
 - 2.4.1. Servidor
 - 2.4.2. Estaciones de trabajo
 - 2.4.3. Placas de interfaz de red (NIC)
 - 2.4.4. Cable de red
 - 2.4.5. Periféricos
- 2.5. Electrónica de red**
 - 2.5.1. Comutador de red (switch)
 - 2.5.2. Enrutador (router)
 - 2.5.3. Puente de red (bridge)
 - 2.5.4. Puente de red y enrutador (brouter),
 - 2.5.5. Punto de acceso inalámbrico (AP)
 - 2.5.6. Sistemas de almacenamiento

3. Topología de la red

4. Topologías de Red

- 4.1. Topologías cableadas**
- 4.2. Topologías Inalámbricas**
 - 4.2.1. Topología de Infraestructura
 - 4.2.2. Topología Ad-hoc

5. Estándares

- 5.1. El modelo OSI**
- 5.2. La norma IEEE 802**

6. Protocolos o control de acceso al medio

- 6.1. Protocolos**
 - 6.1.1. De contienda
 - 6.1.2. Llamada selectiva (polling)
 - 6.1.3. Paso de testigo (Token passing)

7. Conclusión.

- 7.1. Relación con el Currículo**

8. Bibliografía

1. Introducción

1.1. Concepto de red local

Una red de área local (LAN) es un conjunto de ordenadores conectados entre sí para comunicarse, compartir periféricos y archivos, dentro de un área o entorno pequeño, como un edificio, un complejo de edificios, etc.

Las redes locales están diseñadas para facilitar la interconexión de una gran variedad de equipos de tratamiento de información dentro de un centro.

El término "red local" incluye el hardware y el software necesarios para la conexión de los dispositivos y para el tratamiento de la información.

1.2. Características

Las características que definen una red local son:

- Un *medio de comunicación común* a través del cual todos los dispositivos pueden compartir información, programas y equipo, independientemente del lugar físico donde se encuentre el usuario o el dispositivo.
- Una *velocidad de transmisión muy elevada* para que pueda adaptarse a las necesidades de los usuarios y del equipo.
- Una *distancia entre "estaciones" relativamente corta*, desde unos metros hasta varios kilómetros (2000 o 3000 m), aunque la distancia puede ser mucho mayor utilizando dispositivos de transmisión especiales. En la mayoría de los casos, las redes locales están contenidas dentro de una reducida área física, que puede ser un edificio de oficinas o una oficina concreta de ese edificio, una empresa, una universidad, etc.
- La utilización de *cables de conexión normales*.
- Un sistema fiable, con un índice de errores muy bajo. Las redes locales disponen normalmente de su propio sistema de detección y corrección de errores de transmisión.
- *Flexibilidad*. El usuario administra y controla su propio sistema.
- La *facilidad de uso*. El sistema es fácil de usar, no se necesita emplear mucho tiempo para aprender a trabajar con ella de forma que se puede comenzar a utilizar rápidamente y con el mínimo esfuerzo.
- *Coste económico relativamente bajo*.
- *Terminales inteligentes*. Todos los dispositivos pueden comunicarse con el resto, y algunos de ellos pueden funcionar independientemente.

1.3. Ventajas de las LAN

Estas son algunas de las ventajas que ofrecen las redes de área local:

- **Aumento de la productividad**
 - Hace posible una mejor distribución de la información.
 - Mejora la obtención, proceso y almacenamiento de la información. Cuanto antes tenga el usuario la información, antes se termina el trabajo.

- Reduce o, incluso, elimina la duplicidad de trabajos.
- Mejora la eficacia facilitando la unificación de sistemas y procedimientos.
- Se dispone de aplicaciones especializadas (gráficos, diseño), que resultarían caras para un solo ordenador.
- **Reducción de los costes de equipo**
 - Con la posibilidad de disponer de equipo informático que puede ser compartido por muchas personas, la red local presenta una solución muy económica.
 - Hace que sea posible compartir los programas e información que estos generan y utilizan.
 - Ayuda a la integración de todos los aspectos del proceso de información, transformando un grupo de microordenadores en un sistema de proceso distribuido de gran potencia.
- **Aumento del nivel de comunicación**
 - Facilita la comunicación entre los distintos departamentos de la empresa, proporcionando un canal adicional para coordinar el trabajo de varios departamentos, intercambiar datos, enviar mensajes y compartir información.
 - Proporciona comunicación interna a alta velocidad entre ordenadores, sin la complejidad de un sistema de máquinas conectadas directamente entre sí.
 - Proporciona un método de acceso a dispositivos remotos, facilitando de este modo la comunicación con el mundo exterior, es decir, con otras redes y dispositivos fuera del ámbito de la empresa.
- **Simplicidad de gestión**
 - Aumenta el rendimiento de la empresa.
 - Mejora la disponibilidad de los recursos.
 - Aumenta la fiabilidad del sistema. Los trabajos vitales se pueden duplicar y/o dividir, de forma que si falla un ordenador se puedan hacer cargo de ellos otras máquinas.
 - Reduce al mínimo las consecuencias producidas por la pérdida de un ordenador o dispositivo.

2. Componentes de una red local

Los componentes básicos necesarios en un sistema de comunicaciones o en una red son los siguientes:

A. Software de red.

- Sistema Operativo de Red.
- Protocolos
- Servicios de red

B. Hardware

- Uno o más servidores.
- Una o más estaciones de trabajo.
- Tarjeta de Interfaz de Red (NIC).
- Cableado de la red.

- Periféricos.
- Electrónica de red

2.1. Software de red

2.1.1. Sistema Operativo

Todo el funcionamiento de la red depende en gran medida del S.O. de red elegido.

Entre las **funciones** más importantes del S.O. de red están:

- Controla todo el acceso de terminales a la red. (Comunicaciones)
- Bloqueo de registros y ficheros.
- Asignar espacio en el disco. Volúmenes públicos, privados.
- Seguridad en las conexiones.
- Sistema tolerante a fallos.
- Sistema global de transacciones.
- Optimiza acceso a los datos.

2.2. Protocolos

En cualquier acto de comunicación, se trate o no de una red, existe un código común para representar la información del mensaje que se transmite. No sólo es esencial la codificación de la información, ya que han de establecerse también en común distintos parámetros que regulan la comunicación. Ejemplos de estos aspectos son:

- Señalización del inicio y fin de la comunicación
- Identificación del emisor y destinatario
- Comprobación de errores en la transmisión
- Política en caso de error (ignorar, retransmitir, corregir)

El conjunto de reglas comunes a dos dispositivos de una red que establecen una comunicación se denomina protocolo. Existen algunos protocolos estandarizados, que estudiaremos en temas posteriores, y que regulan la comunicación en distintos niveles.

El uso de protocolos no es exclusivo de las redes de datos. La comunicación verbal humana suele estar regulada por protocolos. Un ejemplo sería decir que el inicio de una conversación se marca mediante un saludo al interlocutor o una apelación a su nombre.

En el caso de protocolos para redes de datos, las funciones concretas que deben regular incluyen:

- Delimitación del establecimiento de la comunicación
- Delimitación del fin de la comunicación
- Sincronización de envío y recepción de los bloques de información (tramas, paquetes)
- Control de flujo que disponga los turnos de intervención de los interlocutores

- Detección de errores por parte del receptor
- Corrección o retransmisión de errores

2.3. Servicios de comunicación

En este apartado estudiaremos, a modo de ejemplo, una serie de servicios que se ofrecen a los usuarios de redes de comunicaciones, y que tienen o han tenido en el pasado una gran difusión. Estos servicios se sustentan en infraestructuras y protocolos que siguen alguna de las organizaciones descritas en los apartados anteriores.

2.3.1. Servicios tradicionales

TELEX: red perteneciente al servicio de Correos, que permite transmitir datos a 50 bps

RTC (Red Telefónica Comutada): perteneciente a Telefónica, ofrece a sus usuarios una extensa gama de servicios que incluyen transmisión de voz, de datos (por líneas comutadas o punto a punto), acceso a Internet, acceso a Ibertex, llamadas en espera, multiconferencia, líneas de tarificación especial (números 900), etc.

IBERPAC: red de Telefónica que ofrece transmisión de datos siguiendo el protocolo X.25 (de 1.2 a 64 kbps). Sobre él se soportan otros servicios para protocolos de Internet, X.28 y X.32.

IBERCOM: red de Telefónica cuyos destinatarios no son particulares, sino grandes empresas, instituciones y organismos públicos. Esta red permite establecer una "red privada virtual" sobre la red telefónica, ofreciendo acceso a transmisión de voz y datos, Iberpac, control remoto, etc.

IBERTEX: la versión española de la red Videotex, más popular en países como Francia, y cuyos servicios recuerdan a una versión primitiva de Internet, incluyendo banca remota, mensajes de texto, consulta de directorios telefónicos, telecompra, etc.

LAN (Local Area Networks): redes de área local, como las instaladas en oficinas, departamentos universitarios, o empresas. Permiten centralizar y compartir datos y periféricos (impresoras y plotters, por ejemplo); usar licencias multiusuario de software (más económicas que las de usuarios únicos), acceso remoto, acceso a otras redes (como Internet), ...

RDSI: Red Digital de Servicios Integrados. Propiedad de Telefónica, es una versión avanzada de la red básica de telefonía, que ofrece una gran cantidad de servicios, como videoconferencia, Iberpac, Ibertex, llamada en espera, información telemática (compras, ocio, etc.), transmisión de datos hasta 2 Mbps (punto a punto y conmutado) ...

BBS (Bulletin Board System): una especie de "tablón de anuncios electrónico". Basado en la red telefónica básica (RTC), permite la transferencia de mensajes y ficheros de datos.

Telefonía Móvil: transmisión de voz y datos, mensajes cortos SMS, navegación por Internet con WAP, localización global GPS.

Frame Relay: servicio especializado en interconexión de redes LAN. Permite transmitir datos entre redes de área local a gran velocidad y con retardos bajos. Se suele utilizar para enlazar subredes pertenecientes a una misma entidad (por ejemplo, las redes de dos fábricas de una misma empresa).

ATM (Asynchronous Transfer Mode): esta red permite transmitir datos a velocidades muy altas, especialmente diseñada para las conexiones punto a punto, de alta fiabilidad y gran calidad de transmisión. Los servicios más usuales en ATM son la transmisión de datos en tiempo real, videoconferencia, interconexión de redes de área local, transmisión de voz de alta calidad y difusión de video y audio.

2.3.2. Servicios de Internet

Internet: se trata de la red de redes, una arquitectura basada en protocolos que permiten la interconexión de redes heterogéneas, con distinta organización y filosofías. Junto con las redes de telefonía fija y móvil, es el modelo de interconexión más extendido. Tanto es así, que incluso los modelos de área local tienden a seguir esta organización, creando de esta forma "intranets". La cantidad de servicios que ofrece Internet a sus usuarios crece de forma constante. Los servicios que proporciona Internet están destinados tanto a usuarios terminales de la red, como a la interconexión de las subredes que en ella se integran.

Servicios a subredes

Entre los servicios que ofrecen a las redes que a ella se conectan, se encuentran

- **DNS:** servicio de traducción de nombres de dominio a direcciones IP
- **DHCP:** servicio de asignación automática y dinámica de direcciones IP a las máquinas que se conecten a la red
- **SNMP:** Simple Network Monitoring Protocol: servicio simple de gestión de los nodos de la red
- **LDAP** El protocolo ligero de acceso a directorio hace referencia a un protocolo a nivel de aplicación que permite el acceso a un servicio de directorio ordenado y distribuido para buscar diversa información en un entorno de red.

Servicios a usuarios finales

En cuanto a los servicios puestos a disposición de los usuarios finales, citamos los siguientes:

- **Correo electrónico:** servicio de mensajes de texto, con inclusión de archivos adjuntos, que se envían los usuarios, identificados por una dirección única, dentro del dominio de su subred, del estilo "alguien@dominio.ext". Por ejemplo, director@acme.com. Utilizan los protocolos **SMTP/POP3** para envío/recepción (también se puede utilizar **IMAP**)
- **Transferencia de archivos de datos:** siguiendo el protocolo **FTP/sFTP**, se permite el envío o recepción de ficheros entre dos terminales conectados a Internet.

- **Telnet / SSH:** servicio de terminal remoto, que permite a un usuario acceder a otra máquina como si estuviese sentado en la consola de destino. El acceso se regula mediante la identificación del usuario autorizado y el uso de una contraseña.
- **Gopher** (totalmente en desuso) . un índice global de localización y recuperación de ficheros.
- **Grupos de noticias** (news): son servicios de correo temático, destinado a los usuarios inscritos. Los mensajes que se envían a estos grupos son visibles por todos los usuarios del mismo. El envío puede estar moderado o ser libre.
- **Listas de correo:** conjuntos de direcciones de correo electrónico a las que se envían mensajes informativos.
- **Conversación múltiple:** **IRC** (Internet Relay Chat), o charlas, es un servicio que permite intercambiar mensajes de texto entre dos o más usuarios, en tiempo real.
- **World Wide Web:** servicio de consulta e intercambio de información en formato de hipertexto, siguiendo el protocolo de transferencia de hipertexto **HTTP/HTTPS**.
- **RSS:** Sindicación de contenidos en formato **XML** para distribuir contenido en la web. Se utiliza para difundir información actualizada frecuentemente a usuarios que se han suscrito a la fuente de contenidos. El formato permite distribuir contenidos sin necesidad de un navegador, utilizando programas llamados agregadores de noticias.
- **GAIM/Pidgin:** conjunto de protocolos de mensajería instantánea multiplataforma capaz de conectarse a múltiples redes (multiprotocolo) y cuentas (multicuenta) de manera simultánea. Desarrollado por AOL. **Whatsapp** y otros servicios de mensajería se basan en estos protocolos.

2.4. Hardware de red

2.4.1. Servidor

Los componentes hardware más importantes de una LAN son los siguientes:

- **Servidor o Gestor de una red local**

Hemos visto que una red local interconecta ordenadores y comparte dispositivos, pero para compartir eficientemente periféricos, tales como discos duros o impresoras, es necesario configurar uno o más ordenadores como "gestores".

Un gestor o servidor es un ordenador que comparte sus periféricos y archivos con otros ordenadores. En él es donde se suele instalar el S.O. de la red.

Es el ordenador utilizado para gestionar el sistema de archivos de la red, controlar todas las comunicaciones y las peticiones que realizan los usuarios. En el servidor se encuentran las utilidades de administración y gestión más importantes.

Es por ello por lo que el servidor de ficheros suele ser el ordenador con mejores prestaciones dentro de la red. En muchas ocasiones es un ordenador fabricado con características especiales y propias para ser un servidor de ficheros.

Básicamente hay tres **tipos de servidores**:

- **Servidor de ficheros:** Permite compartir ficheros del disco duro.
- **Servidor de impresión:** Se encarga de gestionar todos los trabajos de impresión que circulan o solicitan los usuarios de la red.
- **Servidor de comunicaciones:** Se encarga de gestionar y controlar todas las comunicaciones de la red.

En muchas ocasiones más de un servicio puede recaer sobre un mismo ordenador.

Los servidores *se clasifican en*:

- **Dedicados.**

Normalmente, los gestores Dedicados no disponen de monitor ni de teclado; para lo único que sirven es para dar servicio a las solicitudes de otros ordenadores de la red.

- **No Dedicados.**

Los gestores No Dedicados son ordenadores normales que tienen conectado un disco duro o impresora y que, al igual que los Dedicados, dan servicio a la red, con la diferencia de que se pueden utilizar como un ordenador normal mientras actúan de gestores.

2.4.2. Estaciones de trabajo

Las estaciones se conectan a través de la placa de conexión de red y el cable correspondiente.

Las estaciones de una LAN tienen una serie **características**:

- Todas las estaciones de trabajo *son sistemas inteligentes*: (Realizan su propio procesamiento después de cargar los programas desde el servidor).
- Las estaciones de trabajo *no necesitan disco duro*.
- *Cualquier ordenador con capacidad de proceso puede conectarse a la red*. De distintivo tipo u ordenadores desechables.
- *El S.O. de las estaciones de trabajo puede ser distinto*. DOS, OS/2, Windows, Macintosh, etc.

2.4.3. Placas de interfaz de red (NIC)

Las placas de conexión o tarjetas de red permiten conectar el cable de la red al servidor y a las estaciones de trabajo.

Las propias tarjetas de red tienen impresos los protocolos y órdenes para comunicarse con otro ordenador, así como la distribución física (topología) propia de cada una.

Cada estación o nodo de la red necesita una tarjeta de red, incluido el servidor. En este es posible que tenga instaladas varias NIC.

Es importante destacar la necesidad de que en una red local todas las tarjetas deben ser del mismo tipo.

Hoy en día las tarjetas más habituales tienen un bus de 16 o 32 bits. Siendo las más populares las tarjetas ETHERNET y ARCNET.

2.4.4. Cable de red

Es el medio de conectar entre sí todos los componentes. El tipo de cable que se utiliza puede ser muy variado. Cada uno de ellos tiene sus ventajas e inconvenientes. La conexión debe ser compatible con la placa de red.

Los **tipos** más habituales son los siguientes:

- **Par Trenzado.**

Es el típico hilo telefónico. Dos hilos de cobre independientes y trenzados entre sí.

- **Cable coaxial.**

Hilo conductor de cobre envuelto en una malla trenzada. Entre los dos elementos hay un material aislante.

- **Fibra óptica.**

Núcleo de material transparente muy fino, rodeado con otro material con distinto índice de refracción, de forma que las señales luminosas que viajan por el núcleo son reflejadas por la capa externa.

2.4.5. Periféricos

Son dispositivos que pueden ser utilizados por la red y por tanto compartidos por todas las estaciones: Impresoras, puertos de comunicaciones, CD-ROMs, plotters, discos duros, etc...

Habitualmente los periféricos estarán instalados en el servidor de ficheros. Las últimas versiones de LAN permiten compartir los periféricos de otras estaciones.

2.5. Electrónica de red

Los equipos informáticos descritos necesitan de una determinada tecnología que forme la red en cuestión. Según las necesidades se deben seleccionar los elementos adecuados para poder completar el sistema. Por ejemplo, si queremos unir los equipos de una oficina entre ellos debemos conectarlos por medio de un conmutador o un concentrador, si además hay varios portátiles con tarjetas de red Wi-Fi debemos conectar un punto de acceso inalámbrico para que recoja sus señales y pueda enviarles las que les correspondan, a su vez el punto de acceso estará conectado al conmutador por un cable. Si todos ellos deben disponer de acceso a Internet, se interconectarán por medio de un router, que podría ser ADSL, ethernet sobre fibra óptica, broadband, etc.

Los elementos de la electrónica de red más habituales son:

- Conmutador de red (switch),

- Enrutador (router),
- Puente de red (bridge),
- Puente de red y enrutador (brouter),
- Punto de acceso inalámbrico (Wireless Access Point, WAP)
- Sistemas de almacenamiento

2.5.1. Comutador de red (switch)

es el dispositivo digital lógico de interconexión de equipos que opera en la capa de enlace de datos del modelo OSI. Su función es interconectar dos o más host de manera similar a los puentes de red, pasando datos de un segmento a otro de acuerdo con la dirección MAC de destino de las tramas en la red y eliminando la conexión una vez finalizada esta.¹

Los comutadores se utilizan cuando se desea conectar múltiples tramos de una red.

2.5.2. Enrutador (router)

Un rúter o enrutador (del inglés router) o encaminador, es un dispositivo que permite interconectar computadoras que funcionan en el marco de una red. Su función: se encarga de establecer la ruta que destinará a cada paquete de datos dentro de una red informática.

2.5.3. Puente de red (bridge)

Es el dispositivo de interconexión de redes de computadoras que opera en la capa 2 (nivel de enlace de datos) del modelo OSI.

Interconecta segmentos de red (o divide una red en segmentos) haciendo la transferencia de datos de una red hacia otra con base en la dirección física de destino de cada paquete (sin necesidad de routers)

2.5.4. Puente de red y enrutador (brouter),

Un bridge router o brouter es un dispositivo de interconexión de redes de computadoras que funciona como un puente de red y como un enrutador. Un brouter puede ser configurado para actuar como puente de red para parte del tráfico de la red, y como enrutador para el resto.

2.5.5. Punto de acceso inalámbrico (AP)

Un punto de acceso inalámbrico (Conocido como Access Point - AP), en una red de computadoras, es un dispositivo de red que interconecta equipos de comunicación inalámbricos, para formar una red inalámbrica que interconecta dispositivos móviles o tarjetas de red inalámbricas.

Son dispositivos que son configurados en redes de tipo inalámbricas que son intermediarios entre una computadora y una red (Internet o local). Facilitan conectar varias máquinas cliente sin la necesidad de un cable (mayor portabilidad del equipo) y que estas posean una conexión sin limitarle tanto su ancho de banda.

Normalmente, un AP también puede conectarse a una red cableada, y puede transmitir datos entre los dispositivos conectados a la red cableada y los dispositivos inalámbricos.

2.5.6. Sistemas de almacenamiento

En las redes medianas y grandes el almacenamiento de datos principal no se produce en los propios servidores sino que se utilizan dispositivos externos, conocidos como disk arrays (matrices de discos) o RAIDs interconectados, normalmente por redes tipo SAN o Network-Attached Storage (NAS). Estos medios permiten centralizar la información, una mejor gestión del espacio, sistemas redundantes y de alta disponibilidad.

Los medios de copia de seguridad suelen incluirse en la misma red donde se alojan los medios de almacenamiento mencionados más arriba, de esta forma el traslado de datos entre ambos, tanto al hacer la copia como las posibles restauraciones, se producen dentro de esta red sin afectar al tráfico de los clientes con los servidores o entre ellos.

3. Topología de la red

4. Topologías de Red

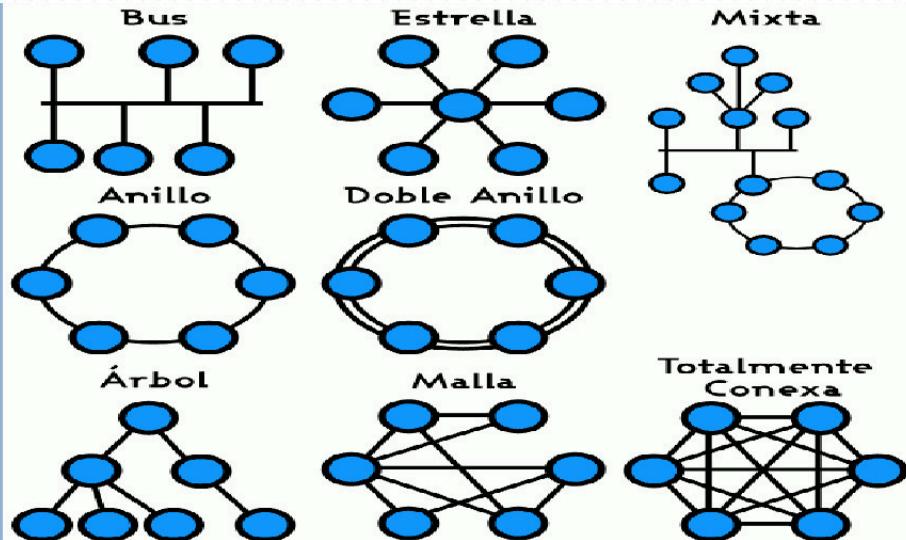
La topología de una red es la configuración espacial en que se disponen sus líneas y sus nodos. Esta organización responde a los siguientes aspectos de diseño e implementación:

- Funcionalidad
- Escalabilidad
- Optimización del coste

Las principales topologías de red son las siguientes o una mezcla de algunas de ellas:

4.1. Topologías cableadas

[En este apartado conviene incluir unos sencillos dibujos sobre cada topología]



Yearofthedragon

Topología comunes de red Creada con [es:Inkscape](#) y modificada con [es:The Gimp](#). --Yearofthedragon 09:10 25 dic, 2004 (CET)

CC BY-SA 3.0

File: Topología de red.png

Creado el: 25 de diciembre de 2004

4.1.1. Topología en estrella

En la topología en estrella todos los equipos están conectados a un nodo central, que realiza las tareas de distribución, conmutación y control de flujo de todas las comunicaciones que circulan por la red.

En función de qué capa del modelo OSI trabaje el dispositivo que hace el papel de nodo en la estrella, se tendrá un tipo de red u otra. Puede ocupar este puesto un concentrador (hub), un conmutador (switch), un enrutador (router), un proxy, etc.

4.1.2. Topología en Malla

disponen conexiones entre nodos en función del tráfico, la distancia física entre ellos, etc. Mantienen la posibilidad de conectar nodos por circuitos alternativos cuando alguna de las conexiones falla. Esta estructura es la que usan, por ejemplo, las redes de conmutación de circuitos y de paquetes.

4.1.3. Topología en Bus

Todos los nodos se conectan a lo largo del medio físico, por ejemplo, un cable. Es una organización barata y sencilla, pero requiere medios para controlar y arbitrar el acceso al medio común.

4.1.4. Topología en Árbol

Utilizan una estructura de interconexión jerárquica.

4.1.5. Topología en Anillo

Todos los nodos están conectados a un medio físico que los une formando un círculo.

4.1.6. Totalmente conexa

Interconecta cada equipo con todos los demás.

4.1.7. Topología Mixta

Mezcla dos o más topologías distintas.

4.2. Topologías Inalámbricas

Las redes inalámbricas se construyen utilizando dos topologías básicas. Para estas topologías se utilizan distintos términos, como administradas y no administradas, alojadas y par a par, e infraestructura y ad-hoc, siendo esencialmente lo mismo:

4.2.1. Topología de Infraestructura

Es aquella que extiende una red LAN para incorporar dispositivos inalámbricos mediante una estación base, denominada **punto de acceso** (pueden existir varios interconectados). El punto de acceso une la red LAN inalámbrica y la red LAN con cable y sirve de controlador central de la red LAN inalámbrica. El punto de acceso coordina la transmisión y recepción de múltiples dispositivos inalámbricos dentro de una extensión específica; la extensión y el número de dispositivos dependen del estándar de conexión inalámbrica que se utilice y del producto.

4.2.2. Topología Ad-hoc

En una topología ad-hoc, los propios dispositivos inalámbricos crean la red y no existe ningún controlador central. Cada dispositivo se comunica directamente con los demás dispositivos de la red, en lugar de pasar por un controlador central. Esta topología es práctica en lugares en los que pueden reunirse pequeños grupos de equipos que no necesitan acceso a otra red LAN.

5. Estándares

Para crear una red, todos los elementos que la componen (el equipo, la topología, los enlaces de comunicación, el protocolo, etc.) han de formar un sistema compacto y unitario.

El número de posibles combinaciones para formar una red es casi infinito. Debido a que los equipos y las tecnologías cambian muy rápidamente, es necesario disponer de algún sistema para coordinar todos los elementos.

Hay varias organizaciones que se encargan de poner un cierto orden en el proceso de diseño e implementación de las redes locales.

Entre ellas son dignas de mención la International Standards Organization (**ISO**) y el Instituto of Electrical and Electronics Engineers (**IEEE**).

5.1. El modelo OSI

El sistema se compone de un conjunto de ordenado de subsistemas o "niveles". Los niveles del modelo OSI están separados por interfaces.

Los niveles adyacentes se comunican entre sí por medio de una interfaz común. Todos los niveles de la estructura disponen de un conjunto de servicios para el nivel superior e inferior. La relación entre los distintos niveles y la información que se ha de pasar están claramente definidas.

Los niveles del modelo OSI son: nivel 1 o **físico**, nivel 2 o nivel de **enlace de datos**, nivel 3 o nivel **de red**, nivel 4 o **de transporte**, nivel 5 o **nivel de sesión**, nivel 6 o **de presentación** y nivel 7 o **de aplicación**.

5.2. La norma IEEE 802

Según el proyecto 802 del Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), una red es un sistema de comunicaciones que permite a varios dispositivos independientes comunicarse directamente entre sí, dentro de una determinada zona, a través de una línea de comunicaciones a velocidades de transmisión de datos moderadas.

Este estándar define claramente el número y tipos de dispositivos que se pueden conectar.

Nada más comenzar a desarrollar el estándar, los componentes del Proyecto 802 reconocieron que no existía ninguna tecnología que reuniese todos los requisitos, todo dependía de la aplicación y de las necesidades.

Debido a esto, el Proyecto 802 fue dividido en varios comités diferentes:

Comité 802.1: Estándar para redes de área local y urbana. Generalidades y arquitectura.

Este comité no desarrolla estándares, sino que se encarga de temas comunes a todos los demás comités, como envío de mensajes, gestión de redes, etc.

Comité 802.2: Estándar del control de enlace lógico.

Se encarga del desarrollo de los estándares necesarios para que se establezca comunicación entre dos dispositivos.

Comité 802.3: Bus con CSMA/CD.

Se encarga de desarrollar una red en bus que utiliza el método de contienda CSMA/CD. Los estándares propuestos por este comité son prácticamente iguales a las especificaciones de Ethernet; es decir, una red que transmita a 10 Mbits por segundo y que permita a un máximo de 1000 dispositivos compartir una línea formada por un cable coaxial de banda base.

Comité 802.4: Bus con paso de testigo.

Es el encargado de definir una red lógica en anillo, de forma que pueda usar el protocolo de paso de testigo.

Comité 802.5: Anillo con paso de testigo.

El comité 802.5 ha definido una red de paso de testigo que usa una topología en estrella para acceder secuencialmente a las estaciones. Este comité ha desarrollado versiones de banda base y de banda ancha en colaboración con IBM.

Otros de los comités relacionados con las redes locales son los siguientes:

- Comité 802.6: Estándares para redes de área urbana.
- Comité 802.7: Estándares para LAN de banda ancha.
- Comité 802.8: Estándares para fibra óptica.

6. Protocolos o control de acceso al medio

Se entiende por **protocolo** el conjunto de reglas que hace posible el intercambio fiable y eficaz de la información a través de todo el sistema.

Una comunicación en red local sólo es posible si todos los dispositivos entienden o utilizan el mismo protocolo. El protocolo establece cómo y cuándo una estación de trabajo puede acceder al cable y enviar paquetes de datos.

6.1. Protocolos

Los protocolos más adecuados a las redes locales son los siguientes:

- **De contienda:** CSMA, CSMA/CD, CSMA/CA
- **Llamada selectiva.**
- **Paso de testigo.**

6.1.1. De contienda

Todas las estaciones acceden a la línea a la vez sin control directo. El primero que llega es el primero que la utiliza.

Todas las estaciones comparten el mismo canal de comunicación.

Los principales protocolos de contienda son:

- **CSMA** (Carrier Sense Multiple Access, Acceso Múltiple por detección de portadora).

Antes de enviar la información la estación se pone a la escucha para saber si otra estación está usando el canal principal de transmisión, es decir, la portadora.

Cuando la línea queda libre comienza a transmitir.

- **CSMA/CD** (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection, Acceso Múltiple por detección de portadora con detección de colisiones).

Igual que la anterior, pero con detección de colisiones. Si se produce una colisión el paquete retrocede y lo vuelve a enviar pasado un tiempo aleatorio.

- **CSMA/CA** (Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance, Acceso Múltiple por detección de portadora evitando colisiones).

En caso de colisión hay una prioridad asignada previamente por el sistema. La estación con mayor prioridad será la primera en volver a enviar el paquete.

6.1.2. Llamada selectiva (polling)

El nodo central o servidor "pregunta" una a una, a cada estación si tienen algo que enviar. Si la respuesta es afirmativa, se autoriza la transmisión.

Hay variedades en las que a las estaciones con más tráfico se les asigna mayor prioridad, es decir, las llamadas a dichas estaciones son más frecuentes.

6.1.3. Paso de testigo (Token passing)

El protocolo con paso de testigo hace circular continuamente un testigo o grupo de bits que confiere a la estación que lo posee el derecho a utilizar la línea. Únicamente la estación que posee el testigo puede enviar mensajes a través de la red.

7. Conclusión.

Las redes de comunicaciones han ido digitalizándose y ampliando sus servicios a los usuarios finales, convirtiéndose en un sistema de acceso universal, pasando de los antiguos Modem a los sistemas de conexión FTTH de Fibra en casa.

La extensión de la familia de protocolos TCP/IP o el Modelo OSI a todos los niveles hardware y software ha posibilitado la interconexión de redes de forma global, pasándose a llamar Red de redes Internet.

El desarrollo de sistemas híbridos y la búsqueda de nuevos esquemas de codificación y corrección de errores, seguridad y acceso a la información, hace que tengamos que estar muy pendientes de tecnologías como GPON y 5G, además estándares no tanto de organismos como ISO, a ojear de forma fundamental, el mercado asiático de nuevas tecnologías y sus estándares ITU, mucho más relevantes actualmente, con empresas destacadas como Huawei y Xiaomi.

7.1. Relación con el Currículo

Este tema es aplicado en el aula en los módulos profesionales siguientes, con las atribuciones docentes indicadas (PES/SAI):

- FP Básica
 - TPB en Informática de Oficina
 - (PES/SAI) IMRTD Instalación y mantenimiento de redes para transmisión de datos

- TPB en informática y Comunicaciones
 - (PES/SAI) IMRTD Instalación y mantenimiento de redes para transmisión de datos
- GRADO MEDIO
 - Técnico en Sistemas Microinformáticos y Redes
 - (PES/SAI) SOR - Sistemas operativos en red
 - (PES) REDL - Redes locales
- GRADO SUPERIOR
 - TS en Administración de Sistemas en Red
 - (PES) PAR - Planificación y administración de redes
 - (PES) SRI - Servicios de red e Internet
- CURSOS DE ESPECIALIZACIÓN
 - CE Ciberseguridad TIC
 - (PES/SAI) Bastionado de Redes y Sistemas

8. Bibliografía

- Alberto León-García, Indra Widjaja; "**Redes de Comunicación**". Primera edición. 2001. Ed. Me Graw Hill
- William Stallings.; "**Comunicaciones y Redes de Computadores**". sexta edición. Ed. Prentice-Hall. 2000.
- Andrew S. Tanenbaum; "**Redes de computadores**". Ed. Prentice-Hall. 2003.
- Kurose, James; Ross, Heith; "**Redes de computadoras: un enfoque descendente**" Ed. Pearson 2017

