

TEMA 67

REDES DE ÁREA LOCAL. COMPONENTES. TOPOLOGÍAS. ESTÁNDARES. PROTOCOLOS.

INDICE:

1. INTRODUCCIÓN	1
2. COMPONENTES	1
2.1. Nodos	1
2.2. Medios de transmisión	2
3. TOPOLOGÍAS	2
4. ESTÁNDARES	3
4.1. Ethernet	3
4.2. Wi-Fi	4
4.3. Token Ring.....	4
4.4. FDDI	4
4.5. PoE	4
5. PROTOCOLOS	5
5.1. IP	5
5.2. DHCP	5
5.3. ARP	5
5.4. STP	6
5.5. ICMP	6
5.6. IGMP	6
6. CONCLUSIÓN	6
7. BIBLIOGRAFÍA	6
8. NORMATIVA	7

Realizado por Cayetano Borja Carrillo

Tiempo de escritura: 1 hora y 50 minutos

1. INTRODUCCIÓN

Las redes de área local o LAN (*Local Area Network*) son sistemas de comunicación que permiten conectar varios dispositivos en red dentro de un área geográfica pequeña como, por ejemplo, una casa.

Las LAN son ampliamente utilizadas en hogares, empresas e instituciones públicas, ya que permiten compartir recursos, datos y servicios entre los dispositivos que tiene conectados de manera rápida y eficaz, además de ofrecer, en la mayoría de los casos, acceso a Internet.

En este tema se desarrollan las principales características de una red local, así como los componentes que la conforman, diferentes topologías que se pueden implementar, los estándares que establecen las bases técnicas y los protocolos que definen la comunicación entre dispositivos. Se trata de un tema de gran importancia dentro del campo de estudio de las redes de computadoras ya que las redes locales son utilizadas en todo tipo de entornos, tanto domésticos como empresariales.

2. COMPONENTES

Una red de área local está formada por una serie de componentes clasificados en 2 grupos: los nodos y los medios de transmisión.

2.1. Nodos

Un nodo es un dispositivo capaz de transmitir datos en red. A continuación, se describen algunos de los principales nodos usados en las redes de área local.

- Host: Un *host* es una computadora (ordenador personal, servidor, terminal, teléfono móvil, etc.) que se conecta a una red a través de un adaptador de red como, por ejemplo, una tarjeta Ethernet PCI-Express o un chip Wi-Fi.
- Enrutador o router: Un *router* es un dispositivo cuya función es la de enrutar paquetes de una red a otra, es decir, permite que los dispositivos de una red se puedan comunicar con otras redes o subredes y, por tanto, con Internet.
- Conmutador o Switch: Un *switch* permite interconectar de forma cableada varios dispositivos dentro de la misma red. Un *switch* común no proporciona conectividad con otras redes, excepto los *switches* de capa 3.
- Punto de acceso inalámbrico o WAP: Un WAP (*Wireless Access Point*) genera una red local inalámbrica para que distintos dispositivos se conecten y comuniquen en red. Al igual que un *switch*, un WAP no proporciona acceso a otras redes ni a Internet y para conseguirlo es necesario conectarle un *router*. Los *routers* inalámbricos domésticos integran la función de un WAP.

- Concentrador o Hub: Un *hub*, al igual que un *switch*, permite interconectar de forma cableada varios dispositivos dentro de una red local, con la diferencia de que un *hub* retransmite las tramas recibidas por todos sus puertos, mientras que el *switch* las retransmite solamente por el puerto que le corresponde, ya que almacena en su memoria una tabla MAC que indica qué equipo hay conectado en cada puerto. Los *hubs* apenas son utilizados hoy en día.
- Repetidor inalámbrico: Es un dispositivo que intercepta una señal inalámbrica débil y la retransmite con una potencia mayor, cubriendo áreas más grandes.
- Adaptador PLC: Es un dispositivo que utiliza la red eléctrica para transmitir datos digitales. Estos adaptadores son muy útiles cuando se quiere llevar la conexión a otras habitaciones como alternativa a un repetidor inalámbrico con la ventaja de obtener una latencia menor.

2.2. Medios de transmisión

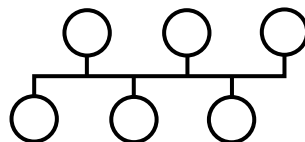
Un medio de transmisión es una vía o canal por donde circulan los datos. Existen distintos tipos de medios clasificados en guiados o inalámbricos.

- Guiados: Los datos circulan entre nodos a través de medios cableados. Algunos ejemplos son el cable de par trenzado, la fibra óptica y cable coaxial.
- Inalámbricos: La información viaja por el aire en forma de ondas electromagnéticas. Algunos ejemplos son Wi-Fi y Li-Fi.

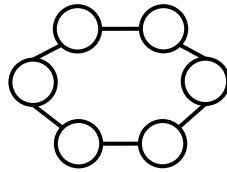
3. TOPOLOGÍAS

La topología de una red es un diagrama o mapa donde se muestran las conexiones de todos sus nodos. Las topologías más extendidas son las siguientes:

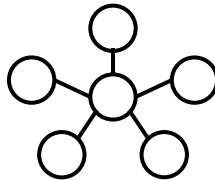
- En bus: Todos los nodos de la red se conectan a un único canal de comunicaciones llamado bus troncal o *backbone*. Como los nodos comparten el mismo canal, la red puede saturarse y se puede producir una degradación de la señal.



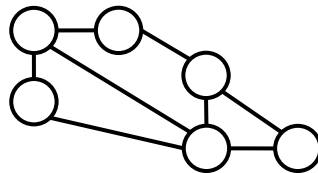
- En anillo: Cada nodo se conecta directamente a sus 2 nodos adyacentes, formando una única ruta de comunicaciones en forma de anillo. Los datos circulan de un ordenador a otro en un único sentido, a menos que se utilicen dos cables por cada conexión (uno para cada sentido), creando una topología en anillo doble. Una red con esta topología puede presentar problemas si un nodo falla.



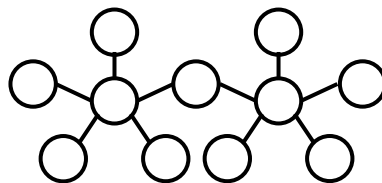
- En estrella: Todos los *hosts* se conectan a un nodo central, como un switch o un *router*, que es el encargado de gestionar todas las comunicaciones. Esta topología es la más extendida en redes de área local o LAN.



- En malla: Cada nodo está conectado a uno o varios nodos, pudiendo existir varias rutas de comunicación entre 2 nodos. Si todos los nodos están conectados entre sí, se llama topología en malla completa.



- En árbol: Cada host de la red se conecta a un nodo intermedio y, a su vez, cada uno de estos nodos intermedios se conectan a otros nodos con un nivel jerárquico superior. El resultado es una topología de red compuesta por una combinación de varias topologías en estrella interconectadas.



4. ESTÁNDARES

Las redes de área local se rigen por una serie de estándares que definen las especificaciones técnicas y los protocolos utilizados en las comunicaciones. Algunos de los principales estándares son los siguientes:

4.1. Ethernet

Ethernet es un conjunto de estándares de redes de área local cableadas o LAN (*Local Area Network*) que define el tipo de cable, el conector y la forma en cómo se

transmiten los bits entre nodos. Define, por tanto, el nivel 1 (nivel físico) y el nivel 2 (nivel de enlace) del modelo OSI.

Ethernet usa la técnica CSMA/CD para acceder al medio y evitar la colisión de datos. Esta técnica consiste en que el nodo que va a transmitir comprueba si en el medio existe una señal portadora (otro nodo está transmitiendo) y, en caso de detectarla, esperará y lo volverá a intentar en un tiempo.

Existen extensiones de Ethernet que aumentan la velocidad de transmisión como Fast Ethernet (100Mbps), Gigabit Ethernet (1Gbps) y 10 Gigabit Ethernet (10 Gbps).

4.2. Wi-Fi

Wi-Fi es un conjunto de estándares de redes de área local inalámbricas o WLAN (*Wireless LAN*), donde la transmisión de los datos se realiza a través de ondas electromagnéticas que viajan por el aire. Al igual que Ethernet, Wi-Fi define la capa 1 y 2 del modelo OSI y usa la técnica CSMA/CD para acceder al medio.

Existen varias versiones de Wi-Fi, siendo la última la Wi-Fi 6E que trabaja en las frecuencias 2,4 GHz, 5GHz y 6GHz, aunque la versión Wi-Fi 7 está en desarrollo y se espera para el 2024.

4.3. Token Ring

Token Ring fue uno de los primeros estándares en definir la transmisión de datos en una red de área local, pero ha quedado en desuso debido a que Ethernet ofrece un rendimiento mayor.

En una red Token Ring, cada nodo puede transmitir solamente cuando tiene en su posesión una trama de 3 bytes llamada testigo o *token*. Si un nodo desea transmitir, deberá esperar a que le llegue el *token* para adquirir ese derecho. El *token* va pasando de un nodo a otro cíclicamente siguiendo una topología en forma de anillo.

4.4. FDDI

FDDI (*Fiber Distributed Data Interface*) es un conjunto de estándares que definen la transmisión de datos tanto en redes de área ancha (WAN) como en redes de área local (LAN) a través de cables de fibra óptica. Su funcionamiento se basa en la arquitectura Token Ring, donde un testigo o *token* se va pasando entre nodos.

4.5. PoE

PoE (*Power over Ethernet*) es una tecnología que permite suministrar energía eléctrica a los dispositivos compatibles a través de los cables Ethernet. Esto permite alimentar dispositivos como teléfonos IP, cámaras de seguridad y puntos de acceso inalámbrico sin necesidad de alimentación adicional.

5. PROTOCOLOS

Un protocolo de comunicaciones es un conjunto de reglas y procedimientos que definen la sintaxis, la semántica y la sincronización de la comunicación entre 2 nodos, así como posibles métodos de recuperación de errores. En términos generales, un protocolo define cómo circulan los mensajes en una red de computadoras.

Los principales protocolos utilizados en las redes de área local son los siguientes:

5.1. IP

IP (*Internet Protocol*) es un protocolo que permite que diferentes redes de distinta naturaleza (redes locales, redes satelitales, redes móviles, etc.) se puedan comunicar, dando lugar a la red de redes llamada Internet. En este protocolo, cada elemento (red, subred o nodo) tiene asignada una dirección IP que lo identifica.

A nivel de usuario existen 2 versiones de este protocolo: IPv4 e IPv6.

- IPv4 utiliza direcciones IP de 32 bits agrupados en 4 bloques de 8 bits (octetos) separados por puntos y expresados, generalmente, en decimal.
- IPv6 utiliza direcciones de 128 bits agrupados en 8 bloques de 16 bits separados por 2 puntos y expresados, generalmente, en hexadecimal.

IPv6 surgió para abordar el agotamiento de direcciones IPv4 y proporcionar un espacio de direcciones más amplio.

5.2. DHCP

El protocolo de configuración dinámica de anfitrión o DHCP (*Dynamic Host Configuration Protocol*) asigna automáticamente una configuración de red válida (dirección IP, máscara de subred, puerta de enlace, etc.) a los clientes que se conectan a una red TCP/IP, para que puedan comunicarse con otros dispositivos.

Existen servidores DHCP dedicados, pero en entornos domésticos es el propio *router* quién ofrece este servicio.

5.3. ARP

ARP (*Address Resolution Protocol*) es un protocolo de la capa 2 que se utiliza para obtener la dirección MAC del nodo que tiene asignada una dirección IP determinada.

Cuando un nodo quiere enviar un mensaje a otro nodo que pertenece a la misma red local, necesita saber su dirección MAC para poder formar la trama. Si no la conoce, envía un mensaje “ARP *request*” a difusión (todos los equipos de la red) para que el equipo con la dirección IP indicada le responda con su dirección física.

5.4. STP

STP (*Spanning Tree Protocol*) es un protocolo de la capa 2 diseñado para gestionar los caminos redundantes de una red. Su función es la de desactivar rutas redundantes mediante *software* y establecer un único camino activo entre 2 nodos. Transformando una topología en malla en una topología en árbol, se evitan posibles tormentas de *broadcast* que afecten negativamente al rendimiento de la red.

5.5. ICMP

ICMP (*Internet Control Message Protocol*) es parte del conjunto de protocolos IP y se utiliza para enviar mensajes de error al emisor como, por ejemplo, que un nodo no puede ser localizado.

5.6. IGMP

IGMP (*Internet Group Management Protocol*) es un protocolo que permite a un *router* informarse sobre a qué grupos pertenecen los *hosts* de esa red. De esta forma, podrá enviar paquetes *multicast* a los *hosts* que pertenezcan a un grupo determinado.

6. CONCLUSIÓN

Las redes de área local son ampliamente usadas en todo tipo de entornos como, por ejemplo, empresas, hogares, colegios, ayuntamientos, etc. ya que permiten a distintos equipos comunicarse entre sí y compartir datos y recursos a distancia en tiempo real, además de proporcionar acceso a otras redes, como Internet.

Una LAN utiliza diferentes componentes en sus comunicaciones, como los nodos (adaptadores de red, switches, routers, repetidores, etc.) y distintos medios de transmisión (cableados e inalámbricos). La forma en cómo están interconectados estos componentes, definen la topología de la red.

Para comunicar los dispositivos se utilizan diferentes estándares, destacando Ethernet y Wi-Fi. Estos estándares definen las especificaciones técnicas y los protocolos utilizados en las comunicaciones. Cada uno de estos protocolos tiene una función asignada y desempeña un papel fundamental en las comunicaciones.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Prieto Espinosa, A. et al. (2006). *Introducción a la informática (4ª ed.)*. McGraw-Hill.
- Brookshear, J. G. (2012). *Introducción a la computación (11ª ed.)*. Pearson Educación.

- Stallings, W. (2004). *Comunicaciones y redes de computadoras (7ª ed.)*. Pearson Educación.
- Tanenbaum, A. S. et al. (2012). *Redes de computadoras (5ª ed.)*. Pearson Educación.
- Kurose, J. F. et al (2017). *Redes de computadoras. Un enfoque descendente (7ª ed.)*. Pearson Educación.

8. NORMATIVA

Para el desarrollo de este tema, se ha tenido en cuenta la siguiente normativa, donde se especifican los contenidos, competencias y criterios de evaluación de los Ciclos Formativos y Bachillerato en Andalucía:

- Orden 7 de julio de 2009 (SMR). La parte correspondiente al módulo “Redes Locales”.
- Orden 19 de julio de 2010 (ASIR). La parte correspondiente al módulo “Planificación y Administración de Redes”.
- Orden 16 de junio de 2011 (DAW/DAM). La parte correspondiente al módulo “Sistemas Informáticos”.
- Instrucción 13/2022 (Bachillerato). La parte correspondiente a la asignatura “Tecnologías de la Información y Comunicación”