

ASIR PLANIFICACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE REDES

TEMA 2 ARQUITECTURAS DE REDES

1

ÍNDICE

- 2.1. Introducción.
- 2.2. Problemas en el diseño de una red.
- 2.3. Características de las arquitecturas por niveles.
- 2.4. Modelo de referencia OSI.
- 2.5. Arquitectura TCP/IP.
- 2.6. Otras arquitecturas.
- 2.7. Redes de transmisión de datos.
- 2.8. Redes Locales.

2

2.1. INTRODUCCIÓN.

- Cuando se diseña una red de ordenadores, es necesario resolver una gran cantidad de problemas que aparecen:
 - ¿se produce gran cantidad de errores que hay que corregir?
 - ¿hay que compartir un único medio de transmisión?
 - ¿cómo distinguimos unos ordenadores de otros?
 - ¿qué tipo de información se va a transmitir?
 - ¿se manejará información confidencial?
- En una red de comunicaciones entran en juego dos aspectos fundamentales:
 - El *hardware*, que tiene que ver con los dispositivos físicos.
 - El *software*, que son los programas informáticos que controlan las comunicaciones.
- El *software de red* es el conjunto de programas encargados de gestionar la red, controlar su uso, realizar detección y corrección de errores, etc. Ejemplo, Sistema Operativo frente a Software de Red.

3

2.1. INTRODUCCIÓN.

- La arquitectura de la red viene definida por tres características fundamentales, que dependen de la tecnología que se utilice en su construcción:
 - Topología.
 - Organización del cableado.
 - Configuración básica de la interconexión de ordenadores.
 - Método de acceso al cable.
 - Las redes que poseen un medio compartido necesitan ponerse de acuerdo para no transmitir información al mismo tiempo.
 - Las redes que no poseen un medio compartido no necesitan ningún tipo de control para transmitir información.
 - Protocolos de comunicaciones.
 - Reglas y procedimientos utilizados en la red para realizar la comunicación.

4

2.1. INTRODUCCIÓN.

- Existen diferentes niveles de protocolos:

- Los protocolos de *alto nivel* definen cómo se comunican las aplicaciones (programas del ordenador).

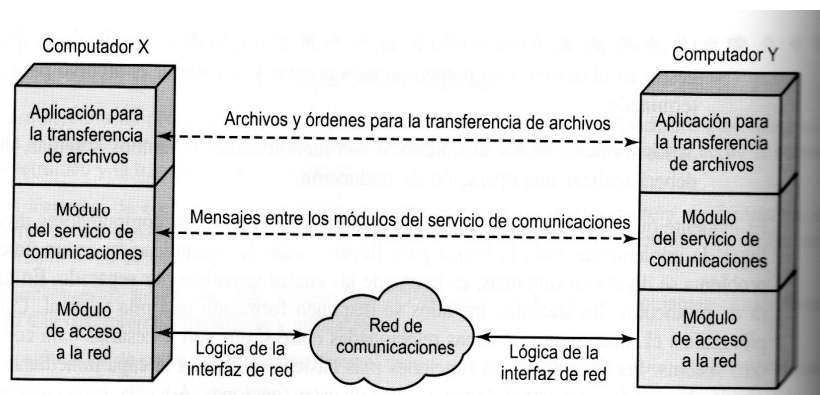
- Los protocolos de *bajo nivel* definen cómo se transmiten las señales por el cable (medio de transmisión). Específicos del tipo de cableado.

- También hay protocolos de *niveles intermedios* que realizan otras funciones, como establecer y mantener sesiones de comunicaciones, controlar las transmisiones para detectar errores, etc.

5

2.1. INTRODUCCIÓN.

- Ejemplo simple: transferencia de archivos.



6

2.2. PROBLEMAS DE DISEÑO DE UNA RED.

•Algunos de los problemas más importantes en el diseño de una red de comunicaciones son:

–Encaminamiento.

Diferentes rutas o caminos posibles, hay que elegir uno.

–Direccionamiento.

Una red suele tener varios ordenadores y un ordenador varios programas o procesos, ¿cómo saber quién es quién?.

–Acceso al medio.

En las redes con un medio de comunicación por difusión (multipunto) debe existir algún mecanismo que controle el orden de transmisión de los emisores, para evitar "colisiones".

–Saturación del receptor.

Un emisor rápido puede saturar a un receptor lento. Cada proceso en el otro extremo necesita un tiempo para procesar la información. Conlleva posible pérdida de información.

7

2.2. PROBLEMAS DE DISEÑO DE UNA RED.

–Mantenimiento del orden.

Algunas redes de transmisión de datos desordenan los mensajes que envían, así que no se asegura que lleguen ordenados. Hace falta un mecanismo para ordenar los mensajes.

–Control de errores.

Medios de transmisión imperfectos. Todas las redes tienen una pequeña tasa de error.

Necesidad de detectar y corregir errores con mecanismos preestablecidos entre emisor y receptor.

–Multiplexación.

La red puede tener tramos en los que existe un único medio de transmisión que, por cuestiones económicas, debe ser compartido por diferentes comunicaciones que no tienen relación entre sí.

8

2.3. CARACTERÍSTICAS DE LAS ARQUITECTURAS POR NIVELES.

- Dados los problemas mencionados anteriormente, el diseño de un sistema de comunicaciones requiere de la resolución de muchos y complejos problemas. Por este motivo, las redes se organizan en capas o niveles para reducir la complejidad de su diseño.
- Se utiliza la técnica de "Divide y Vencerás", heredada de la metodología de programación consistente en dividir el problema en subproblemas más sencillos de tratar y solucionar.
- Cada una de las capas o subniveles se construye sobre su predecesor (es decir, utiliza los servicios o funciones diseñados en él) y cada nivel es responsable de ofrecer servicios a niveles superiores.
- Así, los servicios de los niveles superiores pueden elegir cualquiera de los ofrecidos por las capas inferiores, dependiendo de la función que se quiera realizar.

9

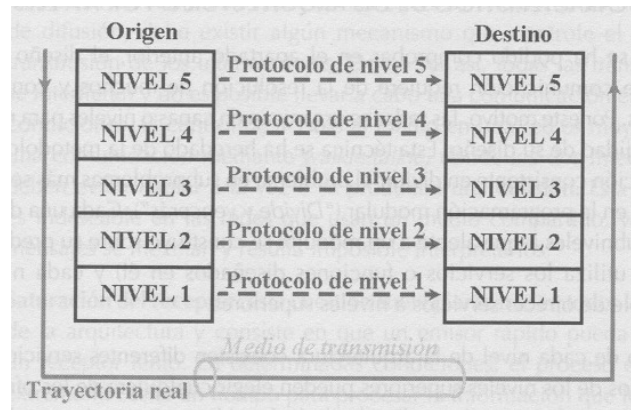
2.3. CARACTERÍSTICAS DE LAS ARQUITECTURAS POR NIVELES.

- A la arquitectura por niveles también se la llama jerarquía de protocolos. Dos ordenadores se podrán comunicar a través de una red si se ajustan a los protocolos definidos para esa red.
- Por lo tanto, una jerarquía de protocolos sigue las siguientes reglas:
 - Cada nivel dispone de un conjunto de servicios.
 - Los servicios están definidos mediante protocolos estándares.
 - Cada nivel se comunica solamente con el nivel inmediato superior y con el inmediato inferior.
 - Cada uno de los niveles inferiores proporciona servicios a su nivel superior.
- Cuando se comunican dos ordenadores que utilizan la misma arquitectura de red, los protocolos que se encuentran al mismo nivel de la jerarquía deben coordinar el proceso de comunicación (utilizar las mismas reglas).

10

2.3. CARACTERÍSTICAS DE LAS ARQUITECTURAS POR NIVELES.

- En general, los procesos del nivel n del ordenador emisor se comunican de forma "indirecta" con los procesos del nivel n del ordenador receptor (protocolos del nivel n y procesos pares).



11

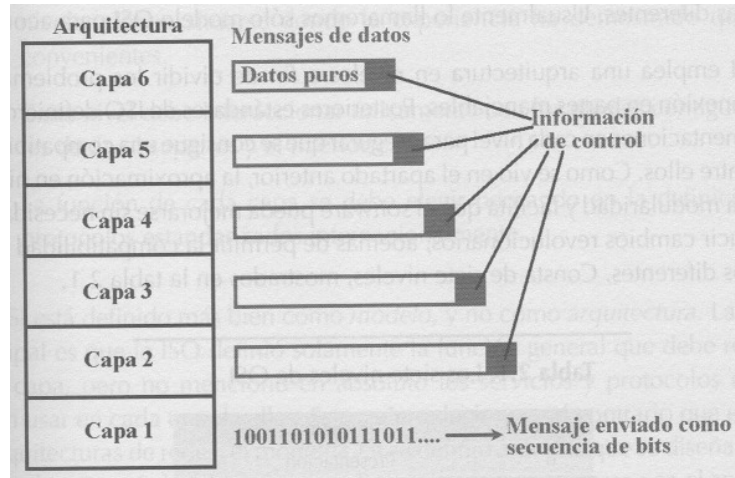
2.3. CARACTERÍSTICAS DE LAS ARQUITECTURAS POR NIVELES.

- El modelo de arquitectura por niveles necesita información adicional para que los *procesos pares* puedan comunicarse a un determinado nivel.
- Estos datos adicionales dependen del protocolo utilizado y sólo se conoce su verdadero significado a ese nivel. Normalmente, los niveles inferiores los tratan como si fuera información propiamente dicha.
- A este añadido se le llama generalmente cabecera o información de control y suele ir al principio y/o final del mensaje.
- El conjunto de datos formado por la cabecera de control y los datos puros se denomina PDU o Unidad de datos del protocolo, cada capa o nivel utiliza su PDU correspondiente: PDU de la capa 1, PDU de la capa 2, ...
- En una arquitectura de red, las entidades de la capa n implementan un determinado servicio que usa la capa $n+1$. A los servicios de una capa se accede a través de un SAP o Punto de Acceso al Servicio. Cada SAP es como una dirección o punto de entrada y , normalmente, es un número que lo identifica de manera única.

12

2.3. CARACTERÍSTICAS DE LAS ARQUITECTURAS POR NIVELES.

- Ejemplo de una arquitectura de seis niveles o capas.



13

2.3. CARACTERÍSTICAS DE LAS ARQUITECTURAS POR NIVELES.

- Problemas de la arquitectura por niveles:

–Puede parecer que la transmisión de un mensaje necesita gran cantidad de información de control, pero no es mayor que en una arquitectura sin niveles. Como cada capa realiza una función diferente, necesita de una cabecera distinta.

–Sin embargo, puede ocurrir que la división por niveles tenga el problema de que algunas capas añadan información que se repita en otras capas, o que existan funciones similares en diferentes capas, sobre todo si no se ha hecho un buen diseño.

14

2.4. MODELO DE REFERENCIA OSI.

- El modelo de referencia OSI (*Open Systems Interconnection*) fue establecido por la Organización Internacional de Estandarización ISO (*ISO 7498*) como un avance hacia la normalización mundial de protocolos.

- Usa la técnica de la división por capas distribuyendo las funciones de comunicación jerárquicamente y dividiendo los problemas de interconexión en partes manejables.

- Cada capa se sustenta en la capa inmediatamente inferior, la cual realiza funciones más primitivas, ocultando los detalles a las capas superiores. Cada capa proporciona servicios a la capa inmediatamente superior.

- La aproximación en niveles asegura la modularidad y facilita que el software pueda mejorarse sin necesidad de introducir grandes cambios, además de permitir la compatibilidad entre equipos diferentes.

15

2.4. MODELO DE REFERENCIA OSI.

- Las directrices generales que se adoptaron en el diseño del modelo son:

- Cada capa de la arquitectura está pensada para realizar una función bien definida.
- El número de niveles debe ser suficiente para que no se agrupen funciones distintas, pero no tan grande que haga la arquitectura inmanejable.
- Debe crearse una nueva capa siempre que se necesite realizar una función bien diferenciada del resto.
- Las divisiones en las capas deben establecerse de forma que se minimice el flujo de información entre ellas, es decir, que la interfaz sea más sencilla.
- Permitir que las modificaciones de funciones o protocolos que se realicen en una capa no afecten a los niveles contiguos.
- Las fronteras entre niveles deben situarse donde la experiencia de protocolos anteriores ha demostrado que son convenientes.
- Cada nivel debe interactuar únicamente con los niveles contiguos.
- La función de cada capa se debe elegir pensando en la definición de protocolos estandarizados internacionalmente.

16

2.4. MODELO DE REFERENCIA OSI.

•OSI está definido más bien como *modelo*, y no como *arquitectura*. La ISO definió solamente la función general que debe realizar cada capa, pero no mencionó en absoluto los servicios y protocolos que se deben usar en cada una de ellas. Es decir, el modelo OSI se definió antes de que se diseñaran los protocolos.

•El modelo OSI consta de 7 capas o niveles:

7	Aplicación
6	Presentación
5	Sesión
4	Transporte
3	Red
2	Enlace de datos
1	Físico

17

2.4. MODELO DE REFERENCIA OSI.

•Principales funciones de cada capa o nivel (I)

Nivel físico

- Tiene que ver con la transmisión de dígitos binarios por un canal de comunicaciones.
- Las consideraciones de diseño tienen que ver con el propósito de asegurarse de que, cuando un lado envíe un '1', se reciba en el otro lado como '1', no como '0'.
- Está relacionado con las características mecánicas, eléctricas, funcionales y de procedimiento para acceder al medio físico.
- Trata temas como: *voltaje para representar un bit, microsegundos que dura un bit, frecuencias de radio, cuantas puntas tiene un conector de red, ...*

18

2.4. MODELO DE REFERENCIA OSI.

•Principales funciones de cada capa o nivel (II)

Nivel de enlace

- Su tarea principal es detectar y corregir todos los errores que se produzcan en la línea de transmisión (*control de errores*).
- También se encarga de controlar que un emisor rápido no sature a un receptor lento, ni se pierdan datos innecesariamente (*control de flujo*).
- En redes donde existe un único medio compartido por el que circula la información, este nivel se encarga de repartir su utilización entre los ordenadores (*uso compartido del medio*).
- La unidad mínima de datos que se transfiere entre entidades pares a este nivel se llama *trama*.

19

2.4. MODELO DE REFERENCIA OSI.

•Principales funciones de cada capa o nivel (III)

Nivel de red

- Se ocupa de determinar cuál es la mejor ruta por la que enviar la información: el camino más corto, el más rápido, el de menor tráfico, el más seguro, ... (*encaminamiento o enrutamiento*).
- Debe controlar la *congestión de la red*, intentando repartir la carga lo más equilibradamente posible entre las distintas rutas.
- También a este nivel se realiza gran parte del trabajo de convertir y adaptar los mensajes que circulan entre redes heterogéneas.
- La unidad mínima de información que se transfiere a este nivel se llama *paquete*.

20

2.4. MODELO DE REFERENCIA OSI.

- Principales funciones de cada capa o nivel (IV)

Nivel de transporte

- Es el nivel más bajo que tiene independencia total del tipo de red utilizada y su función básica es tomar los datos procedentes del nivel de sesión y pasarlos a la capa de red, asegurando que lleguen correctamente al nivel de sesión del otro extremo.
- A este nivel, la conexión es extremo a extremo, ya que no se establece ninguna conversación con los niveles de transporte de todas las máquinas intermedias.
- También proporciona procedimientos de recuperación de errores y control de flujo origen-destino o extremo a extremo.

21

2.4. MODELO DE REFERENCIA OSI.

- Principales funciones de cada capa o nivel (V)

Nivel de sesión

- A este nivel se establecen sesiones (conexiones) de comunicación entre los dos extremos para el transporte ordinario de datos.
- A diferencia del nivel de transporte, aquí se proporcionan algunos servicios mejorados (ej. reanudación después de un fallo de la red).
- Proporciona el control de la comunicación entre las aplicaciones; establece, gestiona y cierra las conexiones (sesiones) entre las aplicaciones cooperadoras.

22

2.4. MODELO DE REFERENCIA OSI.

- Principales funciones de cada capa o nivel (VI)

Nivel de presentación

- A este nivel se controla el “significado” de la información que se transmite, lo que permite la *traducción de los datos* entre los ordenadores.
- Para conversaciones confidenciales, este nivel también *codifica y encripta* los datos para hacerlos incomprensibles a posibles escuchas ilegales.
- Proporciona a los procesos de aplicación independencia respecto a las diferencias en la representación de los datos (sintaxis).

23

2.4. MODELO DE REFERENCIA OSI.

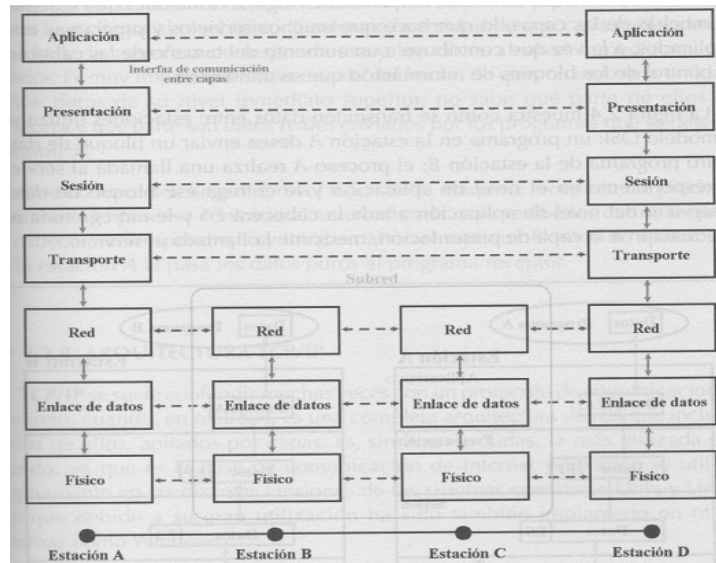
- Principales funciones de cada capa o nivel (VII)

Nivel de aplicación

- Es el nivel que está en contacto directo con los programas o aplicaciones informáticas de los ordenadores y contiene los servicios de comunicación más utilizados en las redes.
- Proporciona el acceso al entorno OSI para los usuarios.
- Ejemplos de servicios a este nivel pueden ser: la transferencia de archivos, el correo electrónico, la resolución de nombres de dominio, conexiones remotas, transferencia de páginas web, ...

24

2.4. MODELO DE REFERENCIA OSI.



25

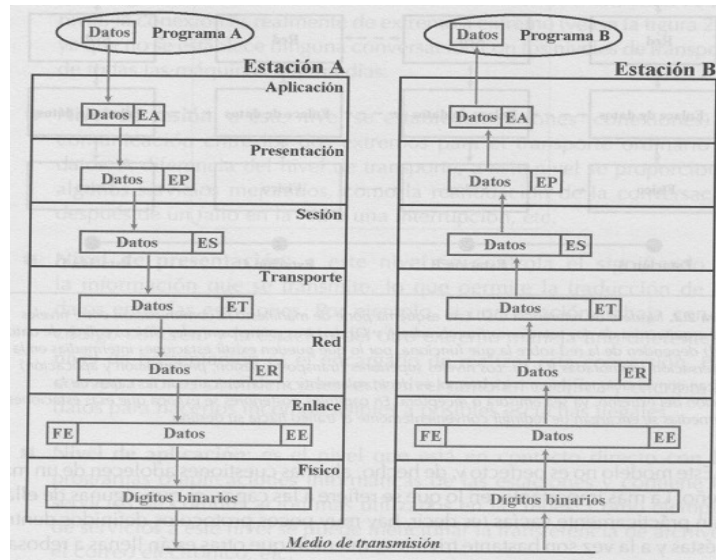
2.4. MODELO DE REFERENCIA OSI.

•Problemas del modelo OSI

- Este modelo no es perfecto, algunas cuestiones están mal diseñadas.
- Algunas capas están prácticamente vacías, es decir, hay pocos protocolos definidos dentro de estas capas y a la vez son bastante triviales, mientras que otras están llenas a rebosar.
- Existen algunas funciones que se repiten en muchas capas, lo que hace que muchos servicios y programas estén duplicados, a la vez que contribuye a un aumento del tamaño de las cabeceras de control de los bloques de información que se transmiten.

26

2.4. MODELO DE REFERENCIA OSI.



27

2.5. ARQUITECTURA TCP/IP.

- TCP/IP se suele confundir con un protocolo de comunicaciones concreto, cuando, en realidad, es una compleja arquitectura de red que incluye varios de ellos, apilados en capas.
- Es la arquitectura de comunicaciones más utilizada del mundo, ya que es la base de comunicación de Internet.
- En el año 1973, el DoD (Departamento de Defensa de Estados Unidos) inició un programa de investigación para el desarrollo de tecnologías de comunicación de redes de transmisión de datos.
- El objetivo fundamental era desarrollar una red de comunicación que cumpliera las siguientes características:
 - Permita interconectar redes diferentes (tecnología de transmisión diferente).
 - Sea tolerante a fallos. Una red capaz de soportar ataques terroristas e incluso una guerra nuclear sin perder datos y manteniendo las comunicaciones establecidas.
 - Permita el uso de aplicaciones diferentes: transferencia de archivos, comunicación en tiempo real, etc.

28

2.5. ARQUITECTURA TCP/IP.

- Estos objetivos provocaron el diseño de una red con topología irregular donde la información se fragmentaba para seguir rutas diferentes hacia el destino. Si alguna ruta fallaba, la información podría seguir rutas alternativas.
- Así, surgieron dos redes distintas: una dedicada a la investigación, ARPANET, y otra de uso exclusivamente militar, MILNET.
- La universidades y las primeras versiones del S.O. UNIX colaboraron en el proyecto expandiendo ARPANET hasta lo que hoy se conoce como INTERNET. La arquitectura TCP/IP es la base de esta red global.
- Algunos de los motivos de su popularidad son:
 - Es independiente de fabricantes y marcas comerciales.
 - Soporta múltiples tecnologías de red.
 - Es capaz de interconectar redes de diferentes tecnologías y fabricantes.
 - Soporta máquinas de cualquier tamaño, desde PCs a supercomputadores.
 - Se ha convertido en un estándar de comunicación desde 1983.

29

2.5. ARQUITECTURA TCP/IP.

- La arquitectura TCP/IP se construyó diseñando inicialmente los protocolos para, posteriormente, integrarlos por capas en la arquitectura. Por eso, muchas veces se la califica como *pila de protocolos*.
- Su nombre se debe a sus dos principales protocolos: TCP e IP.
- La arquitectura TCP/IP estructura el problema de la comunicación en 4 capas o niveles. Su modelo es algo diferente a OSI:

	OSI	TCP/IP
7	Aplicación	Aplicación
6	Presentación	
5	Sesión	
4	Transporte	Transporte
3	Red	Interred
2	Enlace de datos	Subred
1	Físico	

30

2.5. ARQUITECTURA TCP/IP.

- Comparación con el modelo de referencia OSI.

OSI	TCP/IP
Aplicación	Aplicación
Presentación	
Sesión	Transporte (origen-destino)
Transporte	
Red	Internet
Enlace de datos	Acceso a la red
Física	Física

31

2.5. ARQUITECTURA TCP/IP.

- Principales funciones de cada capa o nivel (I)

Capa física

- Define la interfaz física entre el dispositivo de transmisión de datos y el medio de transmisión o red.
- Se encarga de la especificación de las características del medio de transmisión, la naturaleza de las señales, la velocidad de datos y cuestiones similares.

32

2.5. ARQUITECTURA TCP/IP.

- Principales funciones de cada capa o nivel (II)

Capa de acceso a la red o subred

- Responsable del intercambio de datos entre el sistema final y la red a la cual está conectado.
- El emisor debe proporcionar a la red la dirección del destino, de tal manera que ésta pueda encaminar los datos hasta el destino apropiado.
- El software en particular que se use en esta capa dependerá del tipo de red que se disponga, ocupándose de los detalles específicos de la red. TCP/IP se diseñó para su funcionamiento sobre redes diferentes, esta capa depende de la tecnología utilizada.
- Las capas superiores son independientes del tipo de red.

33

2.5. ARQUITECTURA TCP/IP.

- Principales funciones de cada capa o nivel (III)

Capa de internet o interred

- Permite que las estaciones envíen información (*paquetes*) a la red y los hagan viajar de forma independiente a su destino. Los paquetes pueden atravesar redes diferentes y llegar desordenados. Esta capa no se responsabiliza de la tarea de ordenar de nuevo los mensajes en el destino ni del control de errores.
- El protocolo más importante de esta capa es el protocolo IP (*Internet Protocol*), que se utiliza para ofrecer el servicio de encaminamiento a través de varias redes.
- Este protocolo se implementa tanto en los sistemas finales como en los encaminadores intermedios.
- *Encaminador*: procesador que conecta dos redes para retransmitir datos de una red a otra siguiendo la ruta adecuada.

34

2.5. ARQUITECTURA TCP/IP.

- Principales funciones de cada capa o nivel (IV)

Capa de transporte o extremo-a-extremo

- Establece una conversación origen-destino de igual forma que la capa de transporte OSI.
- Se encarga del intercambio de datos de forma fiable independientemente de la naturaleza de las aplicaciones.
- Puesto que las capas inferiores no se responsabilizan del control de errores ni de la ordenación de mensajes, ésta realiza todo el trabajo.
- En esta capa se definen los protocolos: TCP (*Transmission Control Protocol*), orientado a la conexión y fiable, y UDP (*User Datagram Protocol*), no orientado a conexión y no fiable.

35

2.5. ARQUITECTURA TCP/IP.

- Principales funciones de cada capa o nivel (V)

Capa de aplicación

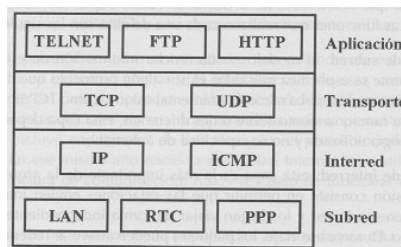
- Contiene toda la lógica necesaria para posibilitar las distintas aplicaciones de usuario.
- Para cada tipo de aplicación, por ejemplo la transferencia de archivos, se necesitará un módulo bien diferenciado.
- Al igual que la capa de aplicación OSI, contiene todos los protocolos de alto nivel que utilizan los programas para comunicarse, por ejemplo, TELNET (terminal virtual), FTP (transferencia de archivos) o HTTP (usado por navegadores para recuperar páginas en la WWW o World Wide Web).

36

2.5. ARQUITECTURA TCP/IP.

•Principales funciones de cada capa o nivel (VI)

- Las capas de sesión y presentación no existen en la arquitectura TCP/IP (funciones asumidas por las aplicaciones).
- OSI es más flexible a los cambios, ya que la interacción y encapsulación entre capas es más estricta.
- La arquitectura TCP/IP no distingue entre nivel físico y nivel de enlace, incluye una sola capa de acceso al medio o subred en la que coexisten multitud de protocolos y estándares.



37

2.5. ARQUITECTURA TCP/IP.

•Protocolos de la capa de transporte

TCP (*Transmission Control Protocol*)

- Proporciona una conexión fiable para transferir los datos entre aplicaciones. Una conexión es una asociación lógica temporal entre dos entidades de sistemas distintos.
- Cada PDU de TCP, denominada *segmento TCP*, contiene en la cabecera la identificación de los puertos origen y destino, los cuales corresponden a los puntos de acceso al servicio SAP del modelo OSI.
- Los valores de los puertos identifican a los respectivos usuarios (aplicaciones) de las dos entidades TCP.
- Durante la conexión, cada entidad seguirá la pista de los segmentos TCP que vengán y vayan hacia la otra entidad, para así regular el flujo de segmentos y recuperar aquellos que se pierdan o dañen.

UDP (*User Datagram Protocol*)

- No garantiza la entrega, la conservación del orden secuencial, ni la protección de duplicados. Es mucho menos complejo que TCP.
- Debido a su carácter no orientado a conexión, UDP en realidad tiene poca tarea que hacer, básicamente, su cometido es añadir a IP la capacidad de identificar puertos.

38

2.5. ARQUITECTURA TCP/IP.

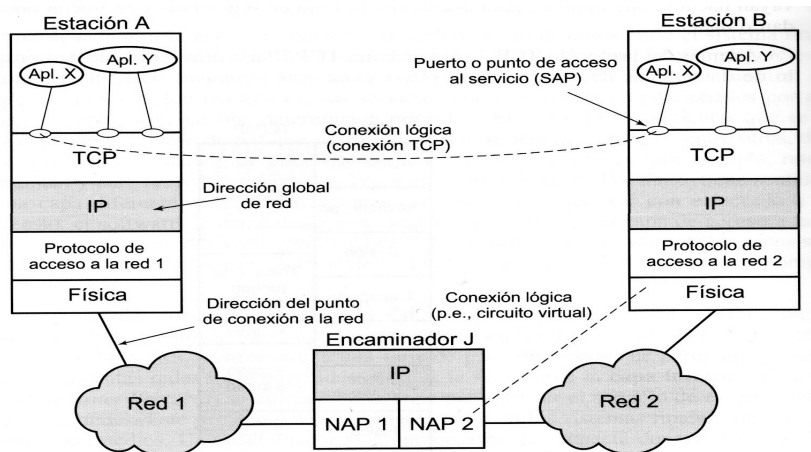
•Funcionamiento de TCP e IP (I)

- El conjunto total de recursos para la comunicación puede estar formado por varias redes, denominadas *subredes*.
- Para conectar un ordenador a una subred se utiliza algún tipo de protocolo de acceso, por ejemplo, *Ethernet*. Este protocolo permite enviar datos a través de la subred a otro ordenador, o en el caso de que el destino final esté en otra subred, a un dispositivo de encaminamiento.
- IP se implementa en todos los sistemas finales y dispositivos de encaminamiento. Actúa como un porteador que transporta bloques de datos de un ordenador a otro, a través de uno o varios dispositivos de encaminamiento.
- TCP se implemente solamente en sistemas finales, donde supervisa los bloques de datos para asegurar que todos se entregan de forma fiable a la aplicación apropiada.
- Necesidad de dos niveles de direccionamiento, dirección IP única en cada ordenador de la subred y una dirección o puerto único para cada aplicación del ordenador.

39

2.5. ARQUITECTURA TCP/IP.

•Funcionamiento de TCP e IP (II)



40

2.5. ARQUITECTURA TCP/IP.

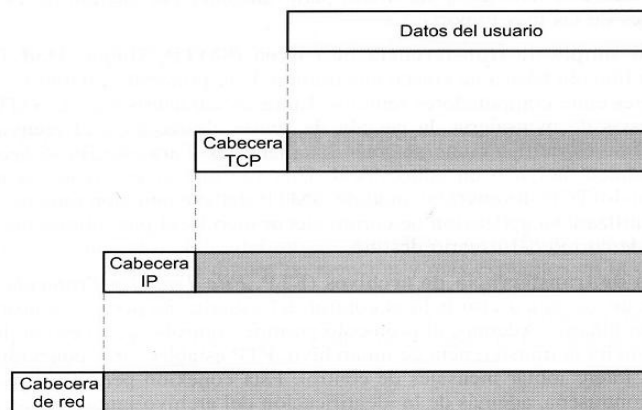
•Funcionamiento de TCP e IP (III)

- Formato cabecera del segmento TCP.
 - SAP de transporte origen y destino (*puertos*).
 - Número de secuencia o de orden.
 - Suma de comprobación para control de errores.
 - ...
- Formato cabecera del paquete IP.
 - SAP de red origen y destino (*direcciones IP*).
 - ...
- Formato cabecera de la trama de acceso a la red.
 - SAP de acceso a la red origen y destino (*direcciones MAC*).
 - ...

41

2.5. ARQUITECTURA TCP/IP.

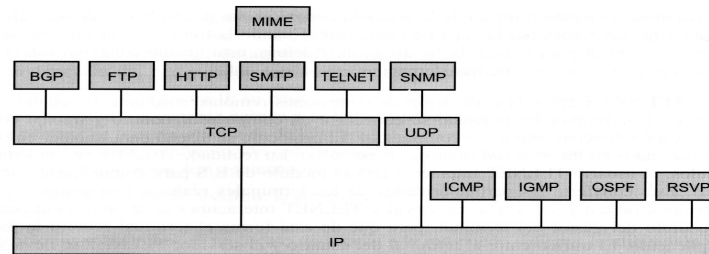
•Funcionamiento de TCP e IP (IV)



42

2.5. ARQUITECTURA TCP/IP.

•Familia Protocolos TCP/IP



BGP (<i>Border gateway protocol</i>)	= Protocolo de pasarela fronteriza
FTP (<i>File transfer protocol</i>)	= Protocolo de transferencia de archivos
HTTP (<i>Hypertext transfer protocol</i>)	= Protocolo de transferencia de hipertexto
ICMP (<i>Internet control message protocol</i>)	= Protocolo de mensajes de control de Internet
IGMP (<i>Internet group management protocol</i>)	= Protocolo de gestión de grupos en Internet
IP (<i>Internet protocol</i>)	= Protocolo Internet
MIME (<i>Multipurpose internet mail extension</i>)	= Extensiones multipropósito de correo electrónico
OSPF (<i>Open shortest path first</i>)	= Protocolo del primer camino más corto disponible
RSVP (<i>Resource reservation protocol</i>)	= Protocolo de reserva de recursos
SMTP (<i>Simple mail transfer protocol</i>)	= Protocolo simple de transferencia de correo electrónico
SNMP (<i>Simple network management protocol</i>)	= Protocolo simple de gestión de red
TCP (<i>Transmission control protocol</i>)	= Protocolo de control de transmisión
UDP (<i>User datagram protocol</i>)	= Protocolo de datagrama de usuario

43

2.6. OTRAS ARQUITECTURAS.

•Novell Netware (I)

- Es una arquitectura propietaria de una marca comercial, hace falta permiso o licencia para su uso.
- Diseñada para conectar un conjunto de estaciones PC y proveerles de los servicios de red que necesiten.
- Funciona bajo cualquier estándar LAN pero hace falta un ordenador central que provea los servicios al resto y lleve instalado el sistema operativo NetWare. Los demás pueden llevar cualquier sistema operativo *ligero* (DOS, Windows, OS/2, MacOS, ...).
- Para la arquitectura Novell existen tres tipos de máquinas en la red:
 - Servidores de ficheros (proveedores de servicios de red y controladores de la comunicación de datos).
 - Estaciones de trabajo.
 - Encaminadores (comunicación con WAN a través de TCP/IP).

44

2.6. OTRAS ARQUITECTURAS.

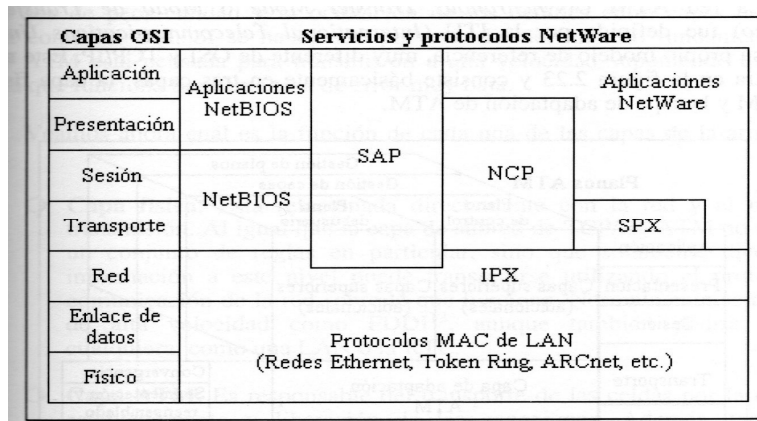
•Novell Netware (II)

- Nació antes que OSI y se parece mucho a TCP/IP.
- El protocolo IPX (*Internetwork Packet Exchange*) es similar a IP (no orientado a conexión y no fiable) y el protocolo SPX (*Sequenced Packet Exchange*) es similar a TCP (fiable).
- No diferencia el nivel de enlace del físico localizando aquí todos los estándares de LAN.
- El protocolo SAP (*Service Advertising Protocol*) ofrece publicidad de los servicios a la red.
- Las estaciones se comunican utilizando dos tipos de servicios:
 - El protocolo NetBIOS (*Network Basic Input/Output System*) ofrece servicios de transporte y sesión.
 - El protocolo NCP (*Network Core Protocol*) permite a las aplicaciones conectarse con los servidores para acceder a los servicios de la red.

45

2.6. OTRAS ARQUITECTURAS.

•Novell Netware (III)



46

2.6. OTRAS ARQUITECTURAS.

•Microsoft (I)

- Diseñada para permitir la coexistencia e integración con otras arquitecturas de red como TCP/IP o Novell.
- El protocolo NetBIOS (*Network Basic Input/Output System*) es el estándar de alto nivel en LAN. Se identifica a través del *nombre de PC* y el envío de la información de administración y recursos compartidos se realiza por difusión.
- El protocolo SMB (*Server Message Block*) es un protocolo a nivel de aplicación que convierte peticiones de las aplicaciones en llamadas a NetBIOS.
- El protocolo NetBEUI (*NetBIOS Extended User Interface*) es una extensión del NetBIOS que trabaja a nivel de red y transporte en redes con sistema operativo Windows 3.x, 9x, NT/2000/XP.
- El protocolo NetBIOS puede funcionar sobre NetBEUI, TCP/IP o SPX/IPX dependiendo de cual esté instalado y configurado.

47

2.6. OTRAS ARQUITECTURAS.

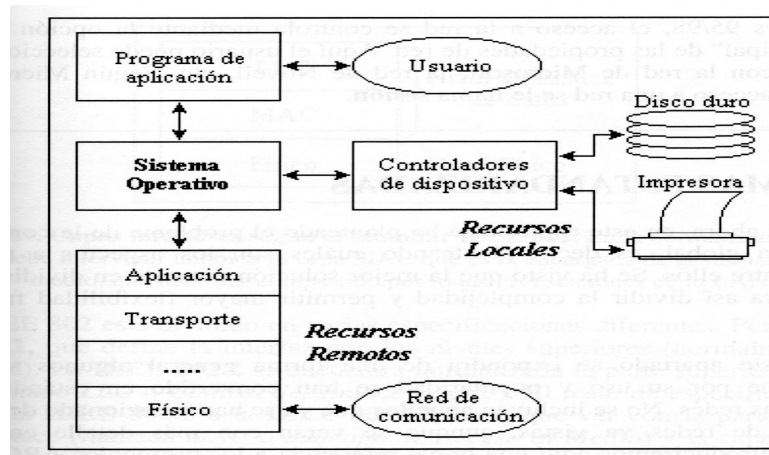
•Microsoft (II)

OSI	Microsoft				
Aplicación	Aplicación				
Presentación					
Sesión	Windows Sockets	NetBIOS	Novell	Etc.	Sistema redirector
	Interfaz de control de transporte				
Transporte					
Red	NBF (NetBEUI)	NWLink (Novell)	TCP/IP	Etc.	Protocolos de transporte
Enlace de datos	NDIS				
Físico	Ethernet	Token Ring	FDDI	Etc.	Protocolos dependientes del medio físico

48

2.6. OTRAS ARQUITECTURAS.

•¿Dónde estamos?



49

2.7. REDES DE TRANSMISIÓN DE DATOS.

•RTC Red de Telefonía Conmutada

- Destinada a la transmisión de voz a través de la corriente eléctrica que circula por un hilo conductor paralelos.
- Inicialmente la conmutación era manual (una operadora establecía la conexión entre abonados), después cada usuario tenía un número asignado y se utilizaban centralitas automatizadas.
- El principal servicio ofrecido es la transmisión de voz en tiempo real, además de tarificación, llamada en espera, conferencia a tres, desvío de llamadas, múltiples números de un abonado, etc.
- Actualmente, la RTC ofrece transmisión de datos y conexión a Internet utilizando técnicas de modulación y el protocolo PPP (*protocolo punto a punto*) a nivel físico de TCP/IP. Estas tecnologías han quedado obsoletas debido a su baja velocidad de transmisión y a la aparición de otras tecnologías como ADSL.

50

2.7. REDES DE TRANSMISIÓN DE DATOS.

•**IBERPAC**

- Iberpac es una red de transmisión de datos española usada por sucursales bancarias y cajeros automáticos.
- Aunque es bastante lenta, su fiabilidad y seguridad hace que todavía no se haya desechado.
- Iberpac se basa en el conjunto de protocolos X.25 que establece una serie de normas para la comunicación en redes de área extensa.
- X.25 utiliza tres niveles: físico (X.21), enlace y red, incluidos dentro de la arquitectura OSI que resultan bastante fiables en su funcionamiento debido a que todos ellos realizan control de errores. Esto lo hace bastante lento y se prevé su sustitución por Frame Relay (*retransmisión de tramas*) más eficiente, sin tanto control de errores porque las redes de comunicación modernas son mejores.
- Para que otros dispositivos no compatibles con X.25 puedan conectarse a esta red, se han definido protocolos adicionales, por ejemplo, X.28 y X.32 permiten interconectar X.25 con RTC y, X.75 conecta Iberpac con X.25 de otros países.

51

2.7. REDES DE TRANSMISIÓN DE DATOS.

•**RDSI Red Digital de Servicios Integrados**

- El estándar RDSI surgió como solución a las necesidades de comunicación modernas, ofrece todo tipo de servicios: transmisión de voz, transmisión de datos, transmisión de imagen y sonido en tiempo real, etc.
- La red RDSI utiliza su propio cableado, se utiliza como red de área extensa y no puede funcionar sobre RTC. Además dispone de servicios a velocidades y capacidades diferentes dependiendo del contrato del usuario (*acceso básico y acceso primario*).
- RDSI define todos los protocolos de red a nivel físico (*protocolo V110*), enlace (*protocolo HDLC*) y red (*protocolo X.75*), además para instalar RDSI o cambiar de RTC a RDSI hacen falta unos adaptadores especiales (*NT1, NT2, TA*).
- En una red RDSI, los números de los abonados utilizan 15 números o dígitos, a diferencia de RTC que utiliza 11.

52

2.7. REDES DE TRANSMISIÓN DE DATOS.

•INTERNET (I)

- Internet es una gran red mundial de ordenadores formada por multitud de pequeñas redes y de ordenadores individuales conectados entre sí.

- Las redes de Internet pueden dividirse en tres clases:
 - Redes de tránsito o transporte internacional: garantizan la interconexión de las diferentes redes de proveedores de la conexión.
 - Redes regionales o de proveedores de conexión: garantizan la conectividad entre el usuario final y las redes de tránsito.
 - Redes de usuario final: van desde una simple conexión de un ordenador hasta redes corporativas privadas de una empresa (LAN).

53

2.7. REDES DE TRANSMISIÓN DE DATOS.

•INTERNET (II)

- Los inicios de Internet se remontan a la década de los 60, en plena "guerra fría". El departamento de defensa norteamericano, junto con algunas universidades y centros de investigación desarrollaron la red ARPANET.

- El rápido crecimiento de esta red, apoyada en el desarrollo de nuevos protocolos (TCP e IP), el sistema operativo UNIX, la aparición del correo electrónico, la comunicación vía satélite, ..., derivó en lo que hoy se conoce como la red de redes, Internet.

- No hay que olvidar que Internet surgió de los ordenadores y no de la industria de las telecomunicaciones y la televisión. Por lo tanto, los servicios proporcionados por Internet están enfocados a las tecnologías informáticas: grupos de noticias, sesión remota, transferencia de archivos, correo electrónico, WWW, ...

54

2.7. REDES DE TRANSMISIÓN DE DATOS.

•**DSL LÍNEA DIGITAL DE SUSCRIPTOR**

- Las tecnologías DSL, *Línea Digital de Suscriptor*, utiliza RTC para transmitir información a alta velocidad.
 - ADSL: DSL asimétrica, velocidad de subida y bajada diferentes.
 - SDSL: DSL simétrica, velocidad de subida y bajada similares.

- El problema es utilizar una red telefónica de baja calidad RTC para transmitir datos a alta velocidad, la solución ADSL es utilizar circuitos integrados ASP, *Procesador de Señales Avanzado*, para eliminar electrónicamente todas las interferencias producidas en la comunicación.

- Las redes ADSL utilizan diferentes protocolos como TCP/IP o ATM (*Modo de Transferencia Asíncrono*). La arquitectura ATM define un conjunto de protocolos que permite la implantación de servicios de gran velocidad como, difusión de películas, videoconferencia y todo tipo de transferencia de información.

55

2.7. REDES DE TRANSMISIÓN DE DATOS.

•**CATV REDES DE CABLE**

- Las redes de cable son todas aquellas redes de comunicación diseñadas inicialmente para la distribución de señales de televisión por cable.

- Soportan gran capacidad de transmisión.

- Utilizan cable coaxial hasta los hogares y fibra óptica en las conexiones de gran capacidad.

- Actualmente, estas redes ofrecen otros servicios, como transmisión de voz y datos, y están evolucionando hasta el uso de fibra óptica exclusivamente.

- Requieren grandes inversiones económicas para su instalación, que no son rentables inicialmente.

56

2.7. REDES DE TRANSMISIÓN DE DATOS.

• **PLC COMUNICACIONES POR LÍNEAS ELÉCTRICAS**

- Los sistemas PLC, *Power Line Communications*, están basados en tecnologías que permiten transmitir señales de datos a través de las líneas de energía eléctrica de baja tensión.
- Los sistemas PLC permiten la comunicación en el ámbito del hogar o para la creación de redes caseras de pequeñas dimensiones.
- Utiliza un módem especial, enganchado a la red eléctrica, encargado de modular y adaptar las señales para que circulen por los cables eléctricos.
- Otra tecnología implantada por algunas empresas eléctricas es BPL, *Banda Ancha sobre Líneas Eléctricas*, que permite transmitir señales digitales a través de líneas de energía de alta tensión a largas distancias. Permite conectar zonas remotas y aisladas.
- Actualmente, la enorme difusión de otras tecnologías que ofrecen mayores velocidades de transmisión, como DSL o CATV, hace dudar de la necesidad de estos sistemas.

57

2.7. REDES DE TRANSMISIÓN DE DATOS.

• **VPN RED PRIVADA VIRTUAL**

- Una red privada virtual o VPN (*Virtual Private Network*) se utiliza para interconectar varias redes locales utilizando una red de área extensa como Internet.
- Las VPN reducen los costes de conexión de las redes LAN, ya que sus propietarios no tienen que invertir en redes WAN propias.
- VPN ofrece mecanismos de seguridad y protección avanzados, para evitar que personas ajenas accedan a las redes locales conectadas.
- En las VPN no existe realmente una conexión directa entre ellas, sino que está simulada. Los usuarios de las distintas redes locales tienen la sensación de que no existe esa VPN, sino que todas las redes son en realidad una única red local.

58

2.8. REDES LOCALES.

- Las redes locales utilizan diferentes protocolos de nivel físico y nivel de enlace de datos, mientras que para los niveles superiores se utilizan las arquitecturas vistas anteriormente, OSI, TCP/IP, Microsoft, ...
- Estas redes utilizan diferentes protocolos dependiendo de las necesidades y de los equipos conectados. SO Windows utiliza arquitectura de Microsoft y SO Linux utiliza TCP/IP.
- Entre las redes locales más importantes podemos destacar:
 - *Ethernet.*
 - *Token Ring.*
 - *FDDI.*
 - *Redes Inalámbricas.*

59

2.8. REDES LOCALES.

• **ETHERNET (I)**

- El primer estándar Ethernet permitía una velocidad de 10 Mbps, posteriormente, se adaptó al estándar IEEE 802.3 elaborado por la organización IEEE, *Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos*, para la comunicación de redes locales.
- Dentro de este estándar se han definido varios tipos de redes locales en lo que se refiere al tipo de cableado utilizado, velocidad de transmisión, formato de los bloques de información enviados, reparto del medio, etc.
- Estos aspectos están definidos a nivel físico y a nivel de enlace, por lo que IEEE 802 sólo cubre los protocolos de estas dos capas.

60

2.8. REDES LOCALES.

•ETHERNET (II)

IEEE 802 está dividido en varias especificaciones diferentes:

- IEEE 802.1, define la interfaz con los niveles superiores (red).
- IEEE 802.2, define las normas para la parte superior del nivel de enlace, llamado LLC o *Control de Enlace Lógico*.
- De IEEE 802.3 a IEEE 802.12, define las normas para la parte inferior del nivel de enlace, llamado MAC o *Subcapa de Acceso al Medio* y la capa física. Cada una de ellas establece un tipo de LAN diferente incompatibles entre sí.

61

2.8. REDES LOCALES.

•ETHERNET (III)

- IEEE 802.3 es un estándar que define una familia completa de configuraciones abarcando diferentes velocidades, topologías y cableado.

	Ethernet 10 Mbps	Fast Ethernet 100 Mbps	Gigabit Ethernet 1 Gbps
Coaxial Delgado	10Base2 Topología Bus		
Coaxial Grueso	10Base5 Topología Bus		
Par trenzado	10BaseT Topología Estrella	100BaseT Topología Estrella	1000BaseT Topología Estrella
Fibra óptica	10BaseF Topología Estrella	100BaseF Topología Estrella	1000BaseF Topología Estrella

62

2.8. REDES LOCALES.

•ETHERNET (IV)

La subcapa de control de acceso al medio MAC trata el problema de la capacidad de transmisión limitada de las redes locales y cómo compartirla entre todos los equipos de la red. Podemos clasificar las redes de área local atendiendo a la técnica de acceso al medio empleada:

- ¿Dónde se realiza el control?
 - Esquema centralizado (existe un equipo central que organiza).
 - Esquema distribuido (reglas acordadas entre equipos similares).
- ¿Cómo se realiza el control?
 - Rotación circular (asignación de turnos para transmitir).
 - Reserva (establecimiento de huecos para transmitir).
 - Contienda (competición por el uso de la red).

63

2.8. REDES LOCALES.

•ETHERNET (V)

Otros problemas tratados por la subcapa de control de acceso MAC son:

- Direccionamiento
 - Direcciones MAC asignadas a cada interfaz de red.
- Control de errores:
 - Códigos de control (bits de paridad, CRC, ...)
 - Técnicas de control (ARQ solicitud de respuesta automática)
- Control de flujo
 - Parada y espera
 - Ventana deslizante
- Tipos de servicios
 - Orientados y no orientados a la conexión.
 - Fiables y no fiables (confirmaciones).

64

2.8. REDES LOCALES.

•TOKEN RING

- Utiliza una topología física en forma de estrella, pero funciona como una estructura lógica en anillo. Esto se consigue utilizando un concentrador de cable de tipo MAU como nodo central.
- Las redes Token Ring pueden utilizar muchos tipos de cableado: par trenzado apantallado y sin apantallar, fibra óptica, etc., con conectores RJ11 y RJ45.
- La velocidad máxima de transmisión oscila entre los 4 y los 16 Mbps.
- Estas redes siguen el estándar IEEE 802.5. Utilizan un mensaje especial o *token*, para determinar qué ordenador puede enviar mensajes y así realizar el reparto del medio compartido.
- Existe otro estándar similar, IEEE 802.4 o *token bus*, donde la topología lógica es en bus en vez de anillo.

65

2.8. REDES LOCALES.

•FDDI

- La red FDDI, *Interfaz de Datos Distribuido por Fibra*, fue diseñada con el propósito de obtener una red de alta velocidad, alta capacidad y gran fiabilidad.
- Es capaz de transferir información entre 50 y 100 Mbps y permite la conexión de hasta 1000 estaciones.
- FDDI utiliza fibra óptica para los enlaces y concentradores de cableado consiguiendo una topología física en estrella y topología lógica en forma de anillo doble (información en dos sentidos).
- Si alguna estación falla o se rompe el cable, rompiendo los dos anillos, será posible unirlos formando un solo anillo. Cada estación dispone de un mecanismo para unir los dos anillos o saltar una estación que no funciona.

66

2.8. REDES LOCALES.

•REDES INALÁMBRICAS

- Siguen el estándar IEEE 802.11 para transmitir datos a través de ondas de radio a velocidades de:
 - 1,5 Mbps en la primera versión.
 - De 5,5 Mbps a 11 Mbps en el estándar IEEE 802.11b.
 - 54 Mbps en el estándar IEEE 802.11g.
- Algunos adaptadores 802.11b pueden llegar a transmitir a 100Mbps.
- La capacidad de transmisión de las redes inalámbricas dependen de la potencia de la señal, adaptándose según la cobertura existente.
- Estas redes se clasifican como LAN ya que se instalan en el ámbito de un edificio. Su topología está distribuida en emisores y receptores de ondas de radio. Cualquier ordenador que disponga de emisor y receptor estará permanentemente conectado en cualquier lugar, sin necesidad de utilizar cables.
- Existen otros estándares inalámbricos como la norma IEEE 802.15 o WPAN (bluetooth) y la norma IEEE 802.16 o WiMax (redes de acceso metropolitano sin hilos de banda ancha).

67

TEMA 2 ARQUITECTURAS DE REDES

FIN

68