

QUE ES UNA RED.

Cada uno de los tres siglos pasados ha estado dominado por una sola tecnología. El siglo XVIII fue la etapa de los grandes sistemas mecánicos que acompañaron a la Revolución Industrial. El siglo XIX fue la época de la máquina de vapor. Durante el siglo XX, la tecnología clave ha sido la recolección, procesamiento y distribución de información. Entre otros desarrollos, hemos asistido a la instalación de redes telefónicas en todo el mundo, a la invención de la radio y la televisión, al nacimiento y crecimiento sin precedente de la industria de los ordenadores (computadores), así como a la puesta en órbita de los satélites de comunicación.

A medida que avanzamos hacia los últimos años de este siglo, se ha dado una rápida convergencia de estas áreas, y también las diferencias entre la captura, transporte, almacenamiento y procesamiento de información están desapareciendo con rapidez. Organizaciones con centenares de oficinas dispersas en una amplia área geográfica esperan tener la posibilidad de examinar en forma habitual el estado actual de todas ellas, simplemente oprimiendo una tecla. A medida que crece nuestra habilidad para recolectar, procesar y distribuir información, la demanda de más sofisticados procesamientos de información crece todavía con mayor rapidez.

La industria de ordenadores ha mostrado un progreso espectacular en muy corto tiempo. El viejo modelo de tener un solo ordenador para satisfacer todas las necesidades de cálculo de una organización se está reemplazando con rapidez por otro que considera un número grande de ordenadores separados, pero interconectados, que efectúan el mismo trabajo. Estos sistemas, se conocen con el nombre de redes de ordenadores. Estas nos dan a entender una colección interconectada de ordenadores autónomos. Se dice que los ordenadores están interconectados, si son capaces de intercambiar información. La conexión no necesita hacerse a través de un hilo de cobre, el uso de láser, microondas y satélites de comunicaciones. Al indicar que los ordenadores son autónomos, excluimos los sistemas en los que un ordenador pueda forzosamente arrancar, parar o controlar a otro, éstos no se consideran autónomos.

OBJETIVO DE LA REDES

Las redes en general, consisten en "compartir recursos", y uno de sus objetivos es hacer que todos los programas, datos y equipo estén disponibles para cualquiera de la red que así lo solicite, sin importar la localización física del recurso y del usuario. En otras palabras, el hecho de que el usuario se encuentre a 1000 km de distancia de los datos, no debe evitar que este los pueda utilizar como si fueran originados localmente.

Un segundo objetivo consiste en proporcionar una alta fiabilidad, al contar con fuentes alternativas de suministro. Por ejemplo todos los archivos podrían

duplicarse en dos o tres máquinas, de tal manera que si una de ellas no se encuentra disponible, podría utilizarse una de las otras copias. Además, la presencia de múltiples CPU significa que si una de ellas deja de funcionar, las otras pueden ser capaces de encargarse de su trabajo, aunque se tenga un rendimiento global menor.

Otro objetivo es el ahorro económico. Los ordenadores pequeños tienen una mejor relación costo / rendimiento, comparada con la ofrecida por las máquinas grandes. Estas son, a grandes rasgos, diez veces más rápidas que el más rápido de los microprocesadores, pero su costo es miles de veces mayor. Este desequilibrio ha ocasionado que muchos diseñadores de sistemas construyan sistemas constituidos por poderosos ordenadores personales, uno por usuario, con los datos guardados una o más máquinas que funcionan como servidor de archivo compartido.

Este objetivo conduce al concepto de redes con varios ordenadores en el mismo edificio. A este tipo de red se le denomina LAN (red de área local), en contraste con lo extenso de una WAN (red de área extendida), a la que también se conoce como red de gran alcance.

Un punto muy relacionado es la capacidad para aumentar el rendimiento del sistema en forma gradual a medida que crece la carga, simplemente añadiendo más procesadores. Con máquinas grandes, cuando el sistema esta lleno, deberá reemplazarse con uno mas grande, operación que por lo normal genera un gran gasto y una perturbación inclusive mayor al trabajo de los usuarios.

Otro objetivo del establecimiento de una red de ordenadores, es que puede proporcionar un poderoso medio de comunicación entre personas que se encuentran muy alejadas entre si. Con el ejemplo de una red es relativamente fácil para dos o mas personas que viven en lugares separados, escribir informes juntos. Cuando un autor hace un cambio inmediato, en lugar de esperar varios días para recibirlos por carta. Esta rapidez hace que la cooperación entre grupos de individuos que se encuentran alejados, y que anteriormente había sido imposible de establecer, pueda realizarse ahora.

La clasificación de sistemas multiprocesadores distribuidos de acuerdo con su tamaño físico. En la parte superior se encuentran las máquinas de flujo de datos, que son ordenadores con un alto nivel de paralelismo y muchas unidades funcionales trabajando en el mismo programa. Después vienen los multiprocesadores, que son sistemas que se comunican a través de memoria compartida. En seguida de los multiprocesadores se muestran verdaderas redes, que son ordenadores que se comunican por medio del intercambio de mensajes. Finalmente, a la conexión de dos o más redes se le denomina interconexión de redes.

APLICACIÓN DE LA REDES

El reemplazo de una máquina grande por estaciones de trabajo sobre una LAN no ofrece la posibilidad de introducir muchas aplicaciones nuevas, aunque podrían mejorarse la fiabilidad y el rendimiento. Sin embargo, la disponibilidad de una WAN (ya estaba antes) si genera nuevas aplicaciones viables, y algunas de ellas pueden ocasionar importantes efectos en la totalidad de la sociedad. Para dar una idea sobre algunos de los usos importantes de redes de ordenadores, veremos ahora brevemente tres ejemplos: el acceso a programas remotos, el acceso a bases de datos remotas y facilidades de comunicación de valor añadido.

Una compañía que ha producido un modelo que simula la economía mundial puede permitir que sus clientes se conecten usando la red y corran el programa para ver como pueden afectar a sus negocios las diferentes proyecciones de inflación, de tasas de interés y de fluctuaciones de tipos de cambio. Con frecuencia se prefiere este planteamiento que vender los derechos del programa, en especial si el modelo se está ajustando constantemente ó necesita de una máquina muy grande para correrlo.

Todas estas aplicaciones operan sobre redes por razones económicas: el llamar a un ordenador remoto mediante una red resulta más económico que hacerlo directamente. La posibilidad de tener un precio mas bajo se debe a que el enlace de una llamada telefónica normal utiliza un circuito caro y en exclusiva durante todo el tiempo que dura la llamada, en tanto que el acceso a través de una red, hace que solo se ocupen los enlaces de larga distancia cuando se están transmitiendo los datos.

Una tercera forma que muestra el amplio potencial del uso de redes, es su empleo como medio de comunicación (INTERNET). Como por ejemplo, el tan conocido por todos, correo electrónico (e-mail), que se envía desde una terminal, a cualquier persona situada en cualquier parte del mundo que disfrute de este servicio. Además de texto, se pueden enviar fotografías e imágenes.

BENEFICIOS

Razones para instalar redes

Desde sus inicios una de las razones para instalar redes era compartir recursos, como discos, impresoras y trazadores. Ahora existen además otras razones:

Disponibilidad del software de redes

El disponer de un software multiusuario de calidad que se ajuste a las necesidades de la empresa. Por ejemplo: Se puede diseñar un sistema de puntos de venta ligado a una red local concreta. El software de redes puede bajar los costos si se necesitan muchas copias del software.

Trabajo en común

Conectar un conjunto de computadoras personales formando una red que permita que un grupo o equipo de personas involucrados en proyectos similares puedan comunicarse fácilmente y compartir programas o archivos de un mismo proyecto.

Actualización del software

Si el software se almacena de forma centralizada en un servidor es mucho más fácil actualizarlo. En lugar de tener que actualizarlo individualmente en cada uno de los PC de los usuarios, pues el administrador tendrá que actualizar la única copia almacenada en el servidor.

Copia de seguridad de los datos

Las copias de seguridad son más simples, ya que los datos están centralizados.

Ventajas en el control de los datos

Como los datos se encuentran centralizados en el servidor, resulta mucho más fácil controlarlos y recuperarlos. Los usuarios pueden transferir sus archivos vía red antes que usar los disquetes.

Uso compartido de las impresoras de calidad

Algunos periféricos de calidad de alto costo pueden ser compartidos por los integrantes de la red. Entre estos: impresoras láser de alta calidad, etc.

Correo electrónico y difusión de mensajes

El correo electrónico permite que los usuarios se comuniquen más fácilmente entre sí. A cada usuario se le puede asignar un buzón de correo en el servidor. Los otros usuarios dejan sus mensajes en el buzón y el usuario los lee cuando los ve en la red. Se pueden convenir reuniones y establecer calendarios.

Ampliación del uso con terminales tontos

Una vez montada la red local, pasa a ser más barato el automatizar el trabajo de más empleados por medio del uso de terminales tontos a la red.

Seguridad

La seguridad de los datos puede conseguirse por medio de los servidores que posean métodos de control, tanto software como hardware. Los terminales

tontos impiden que los usuarios puedan extraer copias de datos para llevárselos fuera del edificio.

ESTRUCTURA DE UNA RED

En toda red existe una colección de máquinas para correr programas de usuario (aplicaciones). Seguiremos la terminología de una de las primeras redes, denominada ARPANET, y llamaremos hostales a las máquinas antes mencionadas. También, en algunas ocasiones se utiliza el término sistema terminal o sistema final. Los hostales están conectados mediante una subred de comunicación, o simplemente subred. El trabajo de la subred consiste en enviar mensajes entre hostales, de la misma manera como el sistema telefónico envía palabras entre la persona que habla y la que escucha. El diseño completo de la red simplifica notablemente cuando se separan los aspectos puros de comunicación de la red (la subred), de los aspectos de aplicación (los hostales).

Una subred en la mayor parte de las redes de área extendida consiste de dos componentes diferentes: las líneas de transmisión y los elementos de conmutación. Las líneas de transmisión (conocidas como circuitos, canales o troncales), se encargan de mover bits entre máquinas.

Los elementos de conmutación son ordenadores especializados que se utilizan para conectar dos o más líneas de transmisión. Cuando los datos llegan por una línea de entrada, el elemento de conmutación deberá seleccionar una línea de salida para reexpedirlos

TIPOS DE REDES

Tenemos redes LAN (Redes de área local), MAN (Redes de área metropolitana) y WAN (redes de área amplia).

LAN (Local área network)

Una red de área local o LAN es la distinción organizacional menos compleja de las redes de computadoras. Una LAN no es más que un grupo de computadoras enlazadas a través de una red que se encuentra en un solo lugar. Con frecuencia las LAN coinciden con la descripción que se muestran en las redes anteriores.

Las LAN tienen los parámetros siguientes:

- Ocupan tan sólo un lugar físico—de aquí la palabra *local* del nombre.
- Pueden ser *redes punto a punto* (o de igual a igual, lo cual significa que no existe una computadora central), o *redes clientes/servidor* (lo que significa que una computadora central, llamada servidor, tiene la mayor

parte de los recursos de la red y es accesada por los clientes o las computadoras de los usuarios).

- Tienen altas velocidades de transferencias de datos.
- Todos los datos son parte de la red local.

Una característica esencial de una LAN es su alta velocidad de transferencia de datos. Generalmente las LAN transmiten datos a 10 megabaudios. (En comparación, Token Ring opera a 4 y 16 megabaudios, FDDI y Fast Ethernet operan a una velocidad exorbitante de 100 megabaudios o más.) Estas velocidades de transmisión de datos no son caras cuando son parte de la red local. Aunque las LAN son las redes más sencillas, eso no significa que sean necesariamente pequeñas o simples. Las LAN pueden ser grandes y complejas.

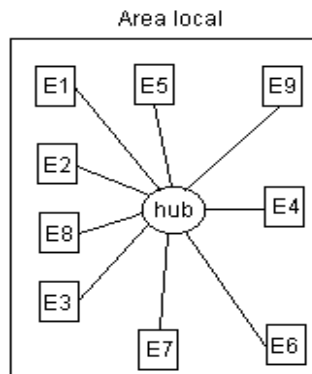


Figura 2.1 Red de área local

MAN (Red de área metropolitana)

Sin embargo, para el momento en el que una LAN ha crecido a miles de usuarios, en general. Es seguro a que la red se ha expandido más allá de su ubicación original. Si la expansión es local (es decir, dentro de una región geográfica muy pequeña, como edificios adyacentes), en frecuencia la red se divide en varias redes pequeñas y se enlaza en una *MAN (red de área metropolitana)*, utilizando líneas telefónicas rentadas de alta velocidad o hardware especial (unidades de transmisión por radio, microondas o láser) que permitan la transferencia de datos a toda la velocidad de la LAN.

A menudo las MAN permiten que los recursos compartidos de red sean utilizados por usuarios en varios sitios situados geográficos como si dichos usuarios fueran parte de la misma área local. Sin embargo, las MAN son en su totalidad redes locales; no tiene que utilizar necesariamente *ruteadores* (dispositivos responsables de la determinación de que datos deben permanecer dentro de la red local y qué datos deben transferirse hacia otras redes).

Las MAN son el siguiente nivel de complejidad con respecto a las LAN. Una MAN es sustancialmente más costosa que una LAN por las líneas telefónicas

de alta velocidad o el hardware especializado que se necesita para que una MAN funcione. El diagrama muestra una configuración MAN con los dispositivos que la diferencian de una LAN, y que en consecuencia aumentan su costo.

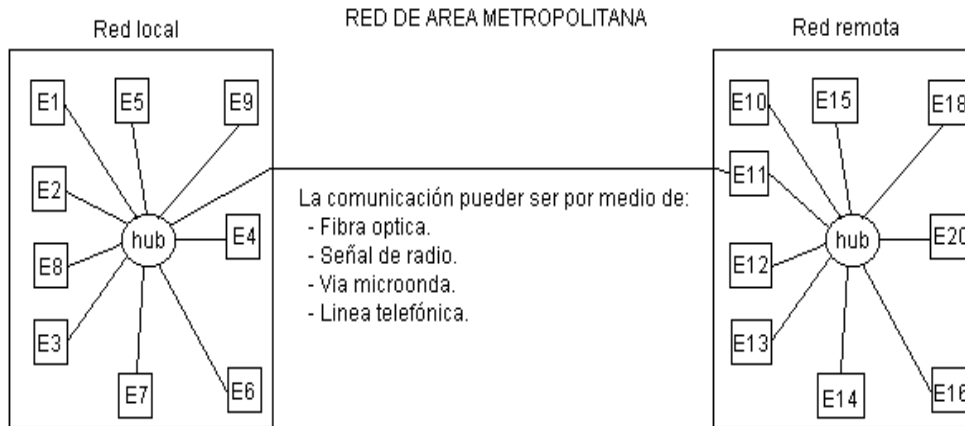


Figura 2.2 La red remota accesa al servidor de una red local como si fuera parte su propia red local.

WAN (Red de área amplia)

Cuando una serie de LAN o MAN se encuentran muy dispersas geográficamente y no sea práctico enlazarlas a velocidades de LAN (generalmente separadas por alrededor de un par de kilómetros), entonces es hora de construir una WAN (*red de área amplia*). Las WAN son LAN o MAN dispersas geográficamente y conectadas entre sí a través de líneas telefónicas de alta velocidad.

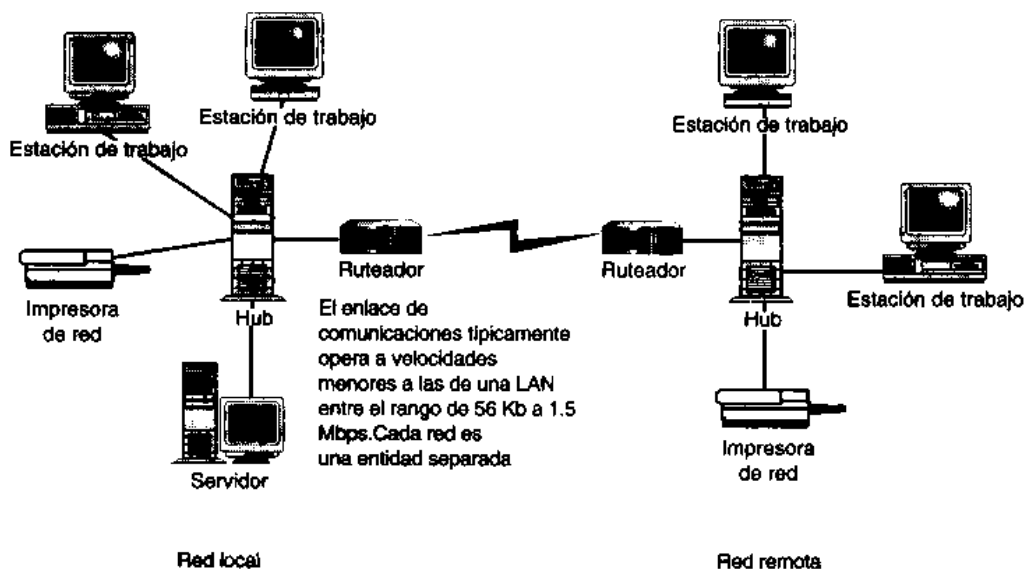


Figura 2.3 Configuración de una red WAN

El acceso a los recursos de una WAN a menudo se encuentra limitado por la velocidad de la línea telefónica (algunas de las líneas telefónicas digitales más populares operan a velocidades de tan sólo 56 kilobaudios). Aun las líneas troncales de la compañía telefónica a su máxima capacidad, llamadas T1s, pueden operar a sólo 1.5 megabaudios, y son muy caras, no es raro tener que pagar varios miles de pesos mensualmente a una compañía telefónica por el uso de una T1. Cuando compara la velocidad de una línea telefónica a 56 kilobaudios a una T1 a 1.5 megabaudios, con la velocidad de una LAN o MAN que corre a 10 megabaudios, la lentitud de las líneas telefónicas digitales es evidente. A estas restricciones de velocidad también se les llama *aspectos del ancho de banda*.

La diferencia principal entre una LAN y una WAN es que la WAN es esencialmente una serie de LAN conectadas a través de ruteadores.

INTERNET (Red internacional)

Internet es una red de redes. Aunque en realidad nadie sabe quién dijo esto por primera vez, es necesario advertir que quien lo dijo, probablemente no había pensado mucho respecto al nivel de familiaridad de auditorio con la tecnología. "Una red de redes" es una definición muy útil solamente si su auditorio ya tiene alguna idea de lo que es una red; de otra manera es simplemente una figura retórica. No es necesario decir que la mayoría de la gente solamente tiene una idea terriblemente limitada de lo que es una red. Con esto en mente, la siguiente es una descripción menos recursiva de Internet.

Internet es una serie de redes privadas de computadoras (LAN, MAN y WAN) conectadas entre sí. Cada red privada individual está compuesta de una serie de computadoras conectadas dentro de una organización. Cada organización solamente se hace responsable de las computadoras en su esfera de influencia. Típicamente, las redes individuales se conectan a través de dispositivos especiales llamados *ruteadores*, los cuales son responsables de determinar qué datos deben permanecer en la red local y que datos se deben enviar hacia otras redes.

Si construye una red pequeña, se tiene una red privada. Si conecta un ruteador a la red, esta puede terminar siendo parte de Internet.

La siguiente figura muestra como se conectan las redes locales entre sí para formar Internet.

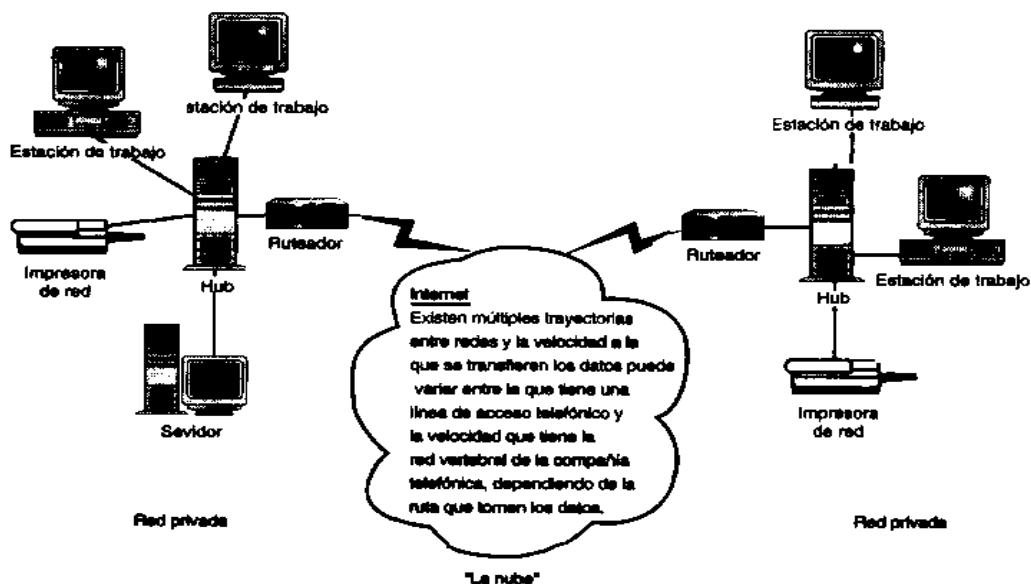


Figura 2.4 Las conexiones entre redes locales son las que hacen posible la conformación de Internet.

INTRANETS

Típicamente, si se construye una LAN, MAN o WAN (es decir, una red privada) utilizando estándares de Internet, ha creado un Internet interna o *intranet*. Las intranets ofrecen una herramienta promisorio para simplificar la conectividad de los componentes de diferentes fabricantes; utilizadas adecuadamente, las intranets pueden reducir los costos y también hacer más fácil la vida de los usuarios finales.

EXTRANET

Si conecta su Internet y hace los arreglos necesarios para que sus clientes y socios de negocios utilicen porciones de su intranet para hacer negocios con usted, ha ido un paso delante de la intranet y ha creado una *extranet*. Las extranets son, en esencia, intranets que utilizan Internet como un vehículo para interactuar con sus clientes, proveedores y socios de negocios. Con las precauciones de seguridad adecuadas, las extranets proporciona un gran valor; reducen los costos de conexión de sus sistemas de computadoras con los sistemas de diferentes socios de negocios y, potencialmente, exponen sus productos a un gran número de personas.

INSTALACION DE LA RED.

RED FÍSICA

La red física es la parte visible (Hardware). Está conformada por el cableado, las tarjetas de red, las computadoras, los hubs (concentradores) y todo el material adicional que permite que la red funcione.



Figura 2.5 Estación de trabajo



Figura 2.6 Concentrador o Hub



Figura 2.7 Cableado

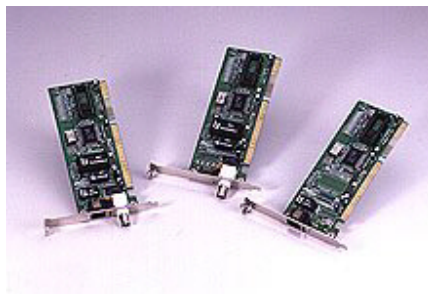


Figura 2.8 Tarjetas de red (NIC's)

COMPONENTES FÍSICOS

Línea de Comunicación: Medios físicos para conectar una posición con otra con el propósito de transmitir y recibir datos.

Hilos de Transmisión: En comunicaciones telefónicas se utiliza con frecuencia el término "pares" para describir el circuito que compone un canal. Uno de los hilos del par sirve para transmitir o recibir los datos, y el otro es la línea de retorno eléctrico.

CLASIFICACION LÍNEAS DE CONMUTACIÓN

Líneas Conmutadas: Líneas que requieren de marcar un código para establecer comunicación con el otro extremo de la conexión.

Líneas Dedicadas: Líneas de comunicación que mantienen una permanente conexión entre dos o más puntos. Estas pueden ser de dos o cuatro hilos.

Líneas Punto a Punto: Enlazan dos DTE

Líneas Multipunto: Enlazan tres o más DTE

Líneas Digitales: En este tipo de línea, los bits son transmitidos en forma de señales digitales. Cada bit se representa por una variación de voltaje y esta se realiza mediante codificación digital en la cual los códigos más empleados son: NRZ (NON RETURN TO ZERO) UNIPOLAR

La forma de onda binaria que utilizan normalmente las computadoras se llama *Unipolar*, es decir, que el voltaje que representa los bits varía entre 0 voltios y +5 voltios. Se denomina NRZ porque el voltaje no vuelve a cero entre bits consecutivos de valor uno. Este tipo de código es inadecuado en largas distancias debido a la presencia de niveles residuales de corriente continua y a la posible ausencia de suficientes números de transiciones de señal para permitir una recuperación fiable de una señal de temporización.

Código NRZ Polar: Este código desplaza el nivel de referencia de la señal al punto medio de la amplitud de la señal. De este modo se reduce a la mitad la potencia requerida para transmitir la señal en comparación con el Unipolar.

Transmisión Bipolar o AMI (Alternate Marks Inverted): Es uno de los códigos *más empleados* en la transmisión digital a través de redes WAN. Este formato no tiene componente de corriente continua residual y su potencia a

frecuencia cero es nula. Se verifican estos requisitos transmitiendo pulsos con un ciclo de trabajo del 50% e invirtiendo alternativamente la polaridad de los bits 1 que se transmiten. Dos valores positivos sin alternancia entre ellos serán interpretados como un error en la línea. los 0's son espacios sin presencia de voltaje. El formato Bipolar es en realidad una señal de tres estados (+V, 0, -V).

INTERFACES

RS-232 en 23 Y 9 Pines: Define una interfaz no balanceada empleando un intercambio en serie de datos binarios a velocidades de transmisión superiores a los 20,000 bps, opera con datos sincronicos pero está limitada por una longitud de cable de aprox. 50 pies.

V.35: Especifica una interfaz sincronicos para operar a velocidades superiores a 1 Mbps. Este interfaz utiliza la mezcla de dos señales no balanceadas para control y de señales balanceadas para la sincronización y envío / recepción de los datos lo que facilita trabajar a altas velocidades.

TOPOLOGÍAS FÍSICAS

Una topología física es simplemente la forma en que se dispone una red. Es decir, la manera en que se deben conectar los componentes físicos de la red.

Existen varios tipos de topologías físicas:

- *Bus*
- *Estrella*
- *Anillo estrella*

Topología de bus

Esta red es la más sencilla; comprende una sola ruta de comunicación principal en al que cada dispositivo esta conectado al cable principal (bus) por medio de un aparato llamado transceptor o caja de empalme. Al bus se le llama también columna vertebral porque se parece a una espina dorsal humana con costillas. Desde cada transceptor en el bus, otro cable (muy corto), corre hasta el adaptador de red del dispositivo.

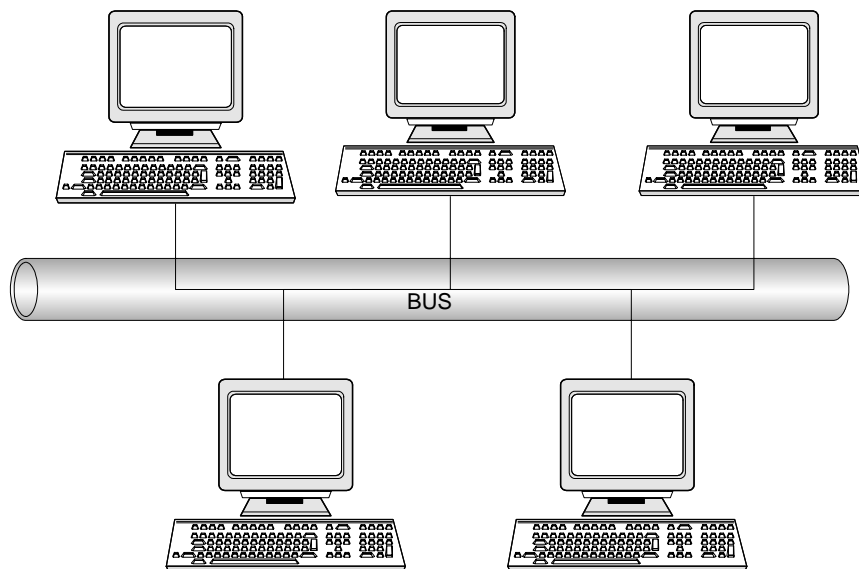


figura 2.9 - Esquema de una red de bus en donde se muestra la columna vertebral Que conducen a dispositivos de la red

La ventaja de una red de bus es que permite un bus de alta velocidad. Otra ventaja de la red de bus es que por lo general es inmune a problemas con cualquier tarjeta de red sola, dentro de un dispositivo en la red. Esto se debe a que el transceptor permite el tráfico a través de la columna vertebral, ya sea con un dispositivo conectado a la caja de empalme o no. Cada extremo del bus termina en un bloque de resistores u otro dispositivo eléctrico semejante que marque el final del cable desde el punto de vista eléctrico. Cada dispositivo en la ruta tiene un número de identificación especial, o dirección, que le permite al dispositivo saber cual información recibida es para él.

Una variación de la topología de bus se encuentra en muchas redes de áreas locales pequeñas que usan un cable Thin Ethernet. Este tipo de red consta de un cable coaxial que serpentea de máquina en máquina. A diferencia de la red de bus anterior no hay transceptores en el bus. En lugar de ellos cada dispositivo esta conectado de manera directa en el bus, usando un conector tipo T en la tarjeta de interfaz de la red, a menudo con un conector llamado BNC. El conector, mediante dos cables, conecta a la máquina con los dos vecinos. En cada extremo de la red se añade un punto terminal de 50Ω del lado desocupado del conector en T para terminar la red desde el punto de vista eléctrico.

La ventaja de una red 10BASE2 con topología de bus es su simplicidad, es la más sencilla que existe. Una vez que las computadoras están físicamente conectadas al alambre, todo lo que se tiene que hacer es instalar el software de red en cada computadora; generalmente todas las computadoras serán capaces de verse entre sí sin dificultad. El lado malo de una red de bus es que tiene muchos puntos de falla. Si uno de los enlaces entre cualquiera de las computadoras se rompe, la red deja de funcionar.

Ethernet 10 Base 2

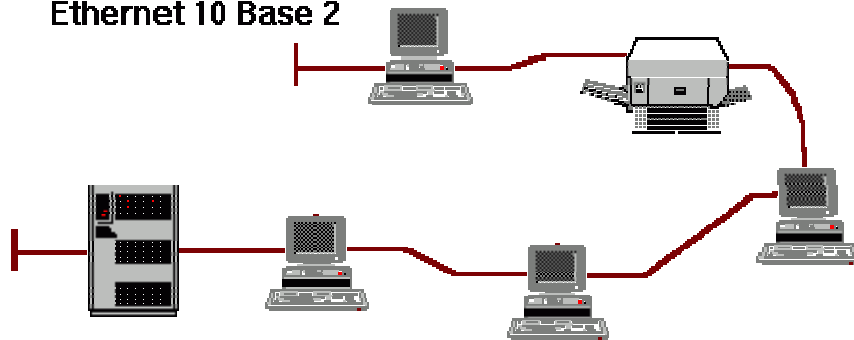


Figura 2.10 Diagrama de una red Ethernet 10BASE2 sencilla con topología de bus, que muestra cómo se conecta entre sí las computadoras.

Topologías de anillo estrella

En una topología de anillo, la cual se utiliza en las redes Token Ring y FDDI, el cableado y la disposición física son similares a los de una topología de estrella. Sin embargo, en lugar de que la red de anillo tenga un concentrador en el centro, tiene un dispositivo llamado MAU (Unidad de Acceso Multiestaciones). La MAU realiza la misma tarea que el concentrador, pero en lugar de trabajar con redes Ethernet lo hace con redes Token Ring y maneja la comunicación entre computadoras de una manera ligeramente distinta.

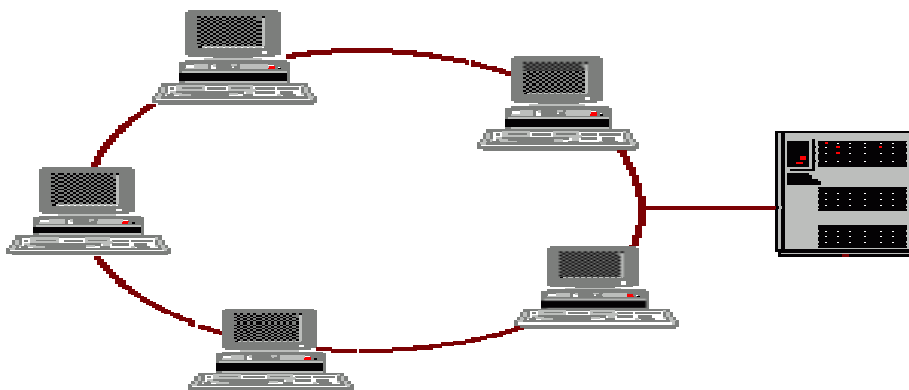


Figura 2.11 Diagrama de una red anillo estrella

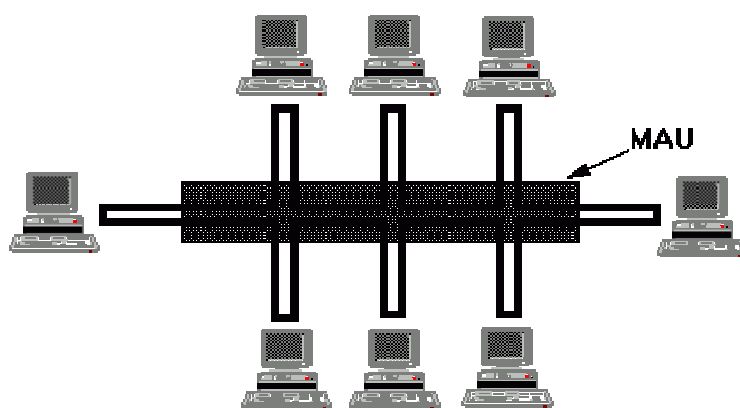


Figura 2.12. Diagrama de una red anillo estrella con MAU

LA RED LÓGICA

La *red lógica* es lo que los usuarios ven cuando se encuentran trabajando es sus escritorios. Las redes lógicas son colecciones de recurso tales como espacio en disco duro, impresoras y aplicaciones a las que su computadora no tendría acceso si no estuviera conectada a una red.

La red lógica también puede incluir otras cosas, de hecho todo lo que *no sea hardware*. El NetWare de Novell ofrece un servicio de red lógica llamado Servicio de Directorio de NetWare, que organiza a las computadoras e impresoras en red; al método de Microsoft para organizar las mismas cosas se le llama Dominio. Estos servicios ofrecen formas de subdividir redes para hacerlas administrables.

Un gran número de servicios relacionados con las redes y paquetes de software caen en el ámbito lógico de una red.

TOPOLOGIAS LOGICAS

Las topologías lógicas establecen las reglas del camino para la transmisión de datos. Como ya se sabe, en la transmisión de datos, solamente una computadora puede transmitir a través de un segmento de cable en un momento dado. Sería maravilloso que las computadoras pudieran turnarse para transmitir datos pero, desafortunadamente, no es tan fácil. Las computadoras, al transmitir datos, tienen la paciencia de un niño de cuatro años que espera en la cola de los helados en un día cálido de verano. Como resultado, deben existir reglas si no se desea que la red se vuelva totalmente anárquica.

Las topologías lógicas son abstractas en gran medida y se pueden expresar a través de componentes específicos como tarjetas de red y tipos de cableado; las redes lógicas son esencialmente las reglas del camino.

Topologías lógicas:

- Ethernet
- Token Ring
- FDDI
- ATM

ETHERNET

Cuando la conmutación de paquetes estaba en sus inicios, no trabaja de una manera muy eficiente. Las computadoras no sabían como evitar el envío de datos a través del cable mientras otros sistemas hacían lo mismo simultáneamente, por lo que la conectividad de redes en ese entonces era una tecnología muy eficiente.

La red Ethernet, inventada en 1973 por Bob Metcalfe (quien fundo 3Com, una de las compañías más exitosas de conectividad de redes), fue una manera de solucionar las limitaciones de las redes anteriores. Se basaba en un estándar del IEEE (Instituto de Ingenieros en Electricidad y Electrónica) llamado 802.3 CSMA/CD, y ofrecía formas de solucionar la situación que se presentaba cuando un gran número de computadoras trataba de transmitir a través de un solo cable de manera simultanea.

CSMA/CD

La base de Ethernet es el CSMA/CD (Acceso Múltiple de Percepción de Portadora con Detección de Colisiones). Aunque esto suena complicado, en realidad es muy simple. En una red Ethernet, todas las computadoras comparten un único segmento de red, llamado dominio de colisión. Al segmento se le llama de esta manera, ya que si existe más de una computadora en él, es seguro que en algún punto esas computadoras trataran de transmitir de manera simultanea, lo cual esta prohibido. Cuando las computadoras transmiten paquetes al mismo tiempo, se presenta una circunstancia llamada colisión. A medida que el dominio de colisión es más grande, es más probable que se presenten colisiones, razón por la cual los diseñadores de Ethernet trataron de mantener lo más reducido posible el número de computadoras de un segmento.

Dominio de colisión:

Grupo de computadoras que se comunican a través de un solo cable de la red. Cada una de las computadoras de un dominio de colisión escucha a todas las

demás que se encuentran en el mismo dominio; cada una de ellas puede transmitir datos solamente si ninguna otra esta transmitiendo.

Colisión:

En término de conectividad de redes, es lo que sucede cuando dos computadoras intentan transmitir datos simultáneamente a través del mismo cable de la red. Esto genera un conflicto; ambas computadoras detectan la colisión, detienen la transmisión y esperan un tiempo aleatorio antes de retransmitir.

En CSMA/CD cada computadora permanece escuchando el medio de transmisión para detectar un periodo de silencio en el cable. Cuando el cable de la red esta en silencio (lo cual se mide en nanosegundos), la computadora que tenga paquetes por enviar los manda a través del cable de la red. Solo no hay ninguna otra computadora transmitiendo, el paquete será ruteado en su forma normal.

Si una segunda computadora tiene el atrevimiento de transmitir al mismo tiempo que la primera computadora, ambas sentirán la presencia de la otra. Por lo tanto, ambas desistirán de transmitir datos, esperaran una cantidad aleatoria de milisegundos y transmitirán de nuevo; en general, esto resuelve el problema de las colisiones.

La familia Ethernet

Ethernet es un termino ampliamente utilizado para describir la topología lógica que utiliza CSMA/CD. Todas las topologías básicas de Ethernet se describen en el estándar 802.3 del IEEE. Los miembros principales de la familia se listan a continuación:

- 10BASE2 o conectividad con cable coaxial. La longitud máxima del segmento de 10BASE2 es de 185 metros.
- 10BASE5 o thicknet. A thicknet también se le llama AUI, que quiere decir Interfaz de Unidad de Conexión. Las redes AUI son un paso intermedio entre 10BASE2 y 10BASE-T. 10BASE5 es una interfaz de bus con una redundancia ligeramente mayor que 10BASE2. La longitud máxima de un segmento 10BASE5 es de 500 metros.
- 10BASE-T, corre a través de dos de los cuatro pares de alambres de par trenzado sin blindaje. En 10BASE-T, la longitud máxima del cable desde el hub hasta la estación de trabajo es de 100 metros.

Sin embargo, el estándar Ethernet ha madurado a tal punto que incluye redes más rápidas y medios de transmisión basados en fibra óptica. Los nuevos miembros de la familia Ethernet se describen en el estándar 802.3u del IEEE e incluye los siguientes:

- 100BASE-T, también llamado Fast Ethernet, en el que los datos viajan a 100 mega baudios a través de dos pares de alambre de cobre de par trenzado sin blindaje. La longitud máxima del cable entre el concentrador y la estación de trabajo en Fast Ethernet es de 20 metros.
- 100BASE-FX, que equivale a la red Fast Ethernet, que opera a través de fibras ópticas. Debido a que las fibras ópticas pueden transportar datos mucho más lejos que el alambre de cobre, 100BASE-FX no tiene una longitud máxima de cable.

Token ring y FDDI

Las redes Ethernet CSMA/CD ofrecen una manera relativamente simple para transmitir datos. Sin embargo, esta deja de mostrar sus bondades cuando se encuentra bajo la presión generada por la existencia de muchas computadoras conectadas en un solo segmento de red. La lucha por el ancho de banda inherente a Ethernet, no siempre le permite escalar una red de manera eficiente.

En un intento por resolver este problema, IBM y el IEEE crearon otro estándar de conectividad de redes llamado 802.5. al IEEE 802.5 se le conoce más comúnmente como Token Ring, aunque FDDI utiliza también el 802.5.

Token Ring opera de manera muy diferente a Ethernet. En este último, cualquier computadora que tenga datos puede transmitir hasta que detecte una colisión con otra computadora. En las redes Token Ring y FDDI, en contraste, un paquete especial y único llamado token, circula a través de toda la red. Cuando una computadora tiene datos que transmitir, espera hasta que el token este disponible, lo toma y transmite un paquete de datos mientras que, de manera simultanea, libera el token a la siguiente computadora en línea. A continuación, la siguiente computadora captura el token si tiene datos para transmitir.

En comparación con la lucha característica por el ancho de banda de Ethernet, Token Ring y FDDI se ven muy civilizadas. Estas dos topologías lógicas no tienen colisiones en las cuales múltiples estaciones tratan de enviar datos; en lugar de eso, todas las computadoras esperan su turno. Por desgracia, a medida que más computadoras se conectan al cable, Token Ring sufre de lo mismo que la Ethernet, la lucha por el ancho de banda. (Esto tiene como resultado una disminución de la velocidad en la red).

Modo de transferencia asíncrono (ATM)

La conectividad ATM es la más reciente topología disponible en la actualidad. Es una topología totalmente nueva; a diferencia de Ethernet, Token Ring o FDDI, ATM puede transportar tanto voz como datos a través del cable o fibra de la red. ATM transmite todos los paquetes como celdas de 53 bytes, los

cuales tienen una gran variedad de identificadores para determinar parámetros como calidad de servicio (en otras palabras, que paquetes se rutearan primero).

Algunos de los bits de información que se incluyen en un paquete indican la calidad de servicio que se requiera para todos los datos. Cuando se implementa la característica de calidad de servicio se pueden enviar paquetes de acuerdo con las necesidades del ancho de banda.

ATM es capaz de ofrecer ruteo a velocidades extremadamente altas. A su velocidad más baja, opera a 25 mega baudios; a su velocidad más alta, opera hasta 622 megabaudios (esta es la razón del porque las compañías telefónicas lo utilizan para algunas o para la mayor parte de las líneas troncales que transportan datos a través de distancias largas). Además de su velocidad, ATM es exponencialmente más complicada que Ethernet o Token Ring.

Actualmente, el equipo ATM es complejo y caro. Tanto Fore System como IBM han invertido significativamente para llevar la tecnología ATM al escritorio (es decir, utilizan ATM para enlazar servidores y estaciones de trabajo) y están invirtiendo para cubrir las necesidades de redes multimedia en los próximos años.

MODELO OSI

Referirnos a la comunicación de datos, es un proceso común y cotidiano, que en ocasiones, hasta para aquellas personas distanciadas del mundo de la computación caen en la necesidad de manejar y transmitir información.

Es evidente que para el progreso y desarrollo de la sociedad es necesaria la información: su divulgación y manejo.

Pero en ocasiones el manejo y la transmisión de los datos resulta distorsionada, por lo que los usuarios deben asegurarse que sus datos se entreguen y reciban de manera adecuada. Es necesario que los datos tengan un formato claro y eficiente, se debe verificar los servicios que involucra como los protocolos de traducción de formatos, códigos y sintaxis de los lenguajes entre una computadora emisora y una receptora.

Es aquí donde el Modelo de Referencia de Interconexión de Sistemas Abiertos cobra la importancia que merece, al permitir que sistemas de cómputo disímiles se interconecten e interoperen, gracias a reglas preestablecidas que deben ir cumpliéndose nivel a nivel para su total desempeño logrando el concepto de InternetWorking (Este concepto da la idea de sistemas abiertos, y es donde las compuertas tienen lugar cubriendo desde los niveles mas bajos de conectividad hasta esquemas de conversión de protocolos que requieren de un alto grado de integración.

Concepto de Modelo OSI

El Modelo de Referencia de Interconexión de Sistemas Abiertos, conocido mundialmente como Modelo OSI (Open System Interconnection), fue creado por la ISO (Organización Estandar Internacional) y en él pueden modelarse o referenciarse diversos dispositivos que reglamenta la ITU (Unión de Telecomunicación Internacional), con el fin de poner orden entre todos los sistemas y componentes requeridos en la transmisión de datos, además de simplificar la interrelación entre fabricantes . Así, todo dispositivo de cómputo y telecomunicaciones podrá ser referenciado al modelo y por ende concebido como parte de un sistemas interdependiente con características muy precisas en cada nivel.

Esta idea da la pauta para comprender que el modelo OSI existe potencialmente en todo sistema de cómputo y telecomunicaciones, pero que solo cobra importancia al momento de concebir o llevar a cabo la transmisión de datos.

El Modelo OSI cuenta con 7 capas o niveles:

Nivel de Aplicación

Nivel de Presentación

Nivel de Sesión

Nivel de Transporte

Nivel de Red

Nivel de Enlace de Datos

Nivel Físico

Nivel de Aplicación

Es el nivel más cercano al usuario y a diferencia de los demás niveles, por ser el más alto o el último, no proporciona un servicio a ningún otro nivel.

Cuando se habla de aplicaciones lo primero que viene a la mente son las aplicaciones que procesamos, es decir, nuestra base de datos, una hoja de cálculo, un archivo de texto, etc., lo cual tiene sentido ya que son las aplicaciones que finalmente deseamos transmitir. Sin embargo, en el contexto del Modelo de Referencia de Interconexión de Sistemas Abiertos, al hablar del nivel de Aplicación no nos estamos refiriendo a las aplicaciones que acabamos de citar. En OSI el nivel de aplicación se refiere a las aplicaciones de red que vamos a utilizar para transportar las aplicaciones del usuario.

FTP (File Transfer Protocol), Mail, Rlogin, Telnet, son entre otras las aplicaciones incluidas

en el nivel 7 del modelo OSI y sólo cobran vida al momento de requerir una comunicación entre dos entidades. Es por eso que al principio se citó que el modelo OSI tiene relevancia

en el momento de surgir la necesidad de intercomunicar dos dispositivos disímiles, aunque OSI vive potencialmente en todo dispositivo de cómputo y de telecomunicaciones.

En Resumen se puede decir que la capa de Aplicación se dice que es una sesión específico de aplicación (API), es decir, son los programas que ve el usuario.

Nivel de Presentación

Se refiere a la forma en que los datos son representados en una computadora. Proporciona conversión de códigos y reformato de datos de la aplicación del usuario. Es sabido que la información es procesada en forma binaria y en este nivel se llevan a cabo las adaptaciones necesarias para que pueda ser presentada de una manera más accesible. Códigos como ASCII (American Standard Code for Information Interchange) y EBCDIC (Extended Binary Coded Decimal Interchange Code), que permiten interpretar los datos binarios en caracteres que puedan ser fácilmente manejados, tienen su posicionamiento en el nivel de presentación del modelo OSI.

Los sistemas operativos como DOS y UNIX también se ubican en este nivel, al igual que los códigos de comprensión y encriptamiento de datos. El nivel de Presentación negocia la sintaxis de la transferencia de datos hacia el nivel de aplicación.

En Resumen se dice que la capa de Presentación es aquella que provee representación de datos, es decir, mantener la integridad y valor de los datos independientemente de la representación.

Nivel de Sesión

Este nivel es el encargado de proveer servicios de conexión entre las aplicaciones, tales como iniciar, mantener y finalizar una sesión. Establece, mantiene, sincroniza y administra el diálogo entre aplicaciones remotas.

Cuando establecemos una comunicación y que se nos solicita un comando como login, estamos iniciando una sesión con un host remoto y podemos referenciar esta función con el nivel de sesión del modelo OSI. Del mismo modo, cuando se nos notifica de una suspensión en el proceso de impresión por falta de papel en la impresora, es el nivel de sesión el encargado de notificarnos de esto y de todo lo relacionado con la administración de la sesión. Cuando deseamos finalizar una sesión, quizá mediante un logout, es el nivel de sesión el que se encargará de sincronizar y atender nuestra petición a fin de liberar los recursos de procesos y canales (lógicos y físicos) que se hayan estado utilizando.

NetBIOS (Network Basic Input/Output System) es un protocolo que se referencia en el nivel de sesión del modelo OSI, al igual que el RPC (Remote Procedure Call) utilizado en el modelo cliente-servidor.

En Resumen se puede decir que la capa de Sesión es un espacio en tiempo que se asigna al acceder al sistema por medio de un login en el cual obtenemos acceso a los recursos del mismo servidor conocido como "circuitos virtuales". La información que utiliza nodos intermedios que puede seguir una trayectoria no lineal se conoce como "sin conexión".

Nivel de Transporte

En este nivel se realiza y se garantiza la calidad de la comunicación, ya que asegura la integridad de los datos. Es aquí donde se realizan las retransmisiones cuando la información fue corrompida o porque alguna trama (del nivel 2) detectó errores en el formato y se requiere volver a enviar el paquete o datagrama.

El nivel de transporte notifica a las capas superiores si se está logrando la calidad requerida. Este nivel utiliza reconocimientos, números de secuencia y control de flujo.

Los protocolos TCP (Transmission Control Protocol) y UDP (User Datagram Protocol) son característicos del nivel del transporte del modelo OSI, al igual que SPX (Sequenced Packet Exchange) de Novell.

En Resumen se dice que la capa de Transporte es la integridad de datos de extremo a extremo o sea que se encarga el flujo de datos del transmisor al receptor verificando la integridad de los mismos por medio de algoritmos de detección y corrección de errores, la capa de Red es la encargada de la información de enrutador e interceptores y aquella que maneja el Hardware(HW), ruteadores, puentes, multiplexores para mejorar el enrutamiento de los paquetes.

Enlace de Datos

Conocido también como nivel de Trama (Frame) o Marco, es el encargado de preparar la información codificada en forma binaria en formatos previamente definidos por el protocolo a utilizar.

Tiene su aplicación en el contexto de redes WAN y LAN ya que como se estableció previamente la transmisión de datos no es mas que el envío en forma ordenada de bits de información. Podríamos de hecho concebir a ésta como una cadena de bits que marchan en una fila inmensa (para el caso de transmisiones seriales), cadena que carece de significado hasta el momento en que las señales binarias se agrupan bajo reglas, a fin de permitir su interpretación en el lado receptor de una manera constante.

Este nivel ensambla los datos en tramas y las transmite a través del medio (LAN o WAN). Es el encargado de ofrecer un control de flujo entre tramas, así como un sencillo mecanismo para detectar errores. Es en este nivel y mediante algoritmos como CRC(Cyclic Redundancy Check), donde se podrá validar la integridad física de la trama; mas no será corregida a este nivel sino que se le notificará al transmisor para su retransmisión.

En el nivel de enlace de datos se lleva a cabo el direccionamiento físico de la información; es decir, se leerán los encabezados que definen las direcciones de los nodos (para el caso WAN) o de los segmentos (para el caso LAN) por donde viajarán las tramas. Decimos que son direcciones físicas ya que las direcciones lógicas o de la aplicación que pretendemos transmitir serán direccionadas o enrutadas en un nivel superior llamado nivel de red. En este nivel de enlace sólo se da tratamiento a las direcciones MAC (Media Access Control) para el caso de LAN y a las direcciones de las tramas síncronas como HDLC (High-Level Data Link Control), SDLC (Synchronous Data Link Control, de IBM), LAP B (Link Access Procedure Balance) por citar algunos para el caso WAN.

Como se ha expuesto hasta este momento, en el nivel dos del modelo OSI o nivel de enlace, vienen los protocolos que manejan tramas como HDLC, SDLC, LAP B, direcciones MAC, LLC, estándares de red como Token Ring, Ethernet, FDDI, ya que estos últimos manejan tramas específicas que involucran direcciones MAC.

(Las topologías de Bus, Anillo o Estrella se pueden referenciar al nivel físico del modelo OSI, ya que son infraestructuras de transmisión más que protocolos y carecen de direcciones. Aunque cierto es que están relacionadas con formatos como Ethernet y como no habrían de estarlo si son capas adyacentes que necesitan comunicarse entre sí, siendo este uno de los principios de intercomunicación dentro del modelo OSI.)

No sólo protocolos pueden ser referenciados al nivel de enlace del modelo OSI; también hay dispositivos como los puentes LAN Bridges), que por su funcionamiento (operación con base en direcciones MAC únicamente) se les puede ubicar en este nivel del modelo de referencia. El puente, a diferencia del repetidor, puede segmentar y direccionar estaciones de trabajo en función de la lectura e interpretación de las direcciones físicas de cada dispositivo conectado a la red.

En Resumen se puede decir que la capa de Enlace de Datos es aquella que transmite la información como grupos de bits, o sea que transforma los bits en frames o paquetes por lo cual si recibimos se espera en conjunto de señales para convertirlos en caracteres en cambio si se manda se convierte directamente cada carácter en señales ya sean digitales o analógicos.

Nivel Físico

Es el primer nivel del modelo OSI y en él se definen y reglamentan todas las características físicas-mecánicas y eléctricas que debe cumplir el sistema para poder operar. Como es el nivel más bajo, es el que se va a encargar de las comunicaciones físicas entre dispositivos y de cuidar su correcta operación. Es bien sabido que la información computarizada es procesada y transmitida en forma digital siendo esta de bits: 1 y 0. Por lo que, toda aplicación que se desee enviar, será transmitida en forma serial mediante la representación de unos y ceros.

En este nivel, se encuentran reglamentadas las interfaces de sistemas de cómputo y telecomunicaciones (RS-232 o V.24, V.35) además de los tipos de conectores o ensamblajes mecánicos asociados a las interfaces (DB-24 y RJ-45 para RS-232 o V.24, así como Coaxial 75 ohms para G703)

En el nivel 1 del modelo OSI o nivel físico se ubican también todos los medios de transmisión como los sistemas de telecomunicaciones para el mundo WAN (Wide Area Network), tales como sistemas satelitales, microondas, radio enlaces, canales digitales y líneas privadas, así como los medios de transmisión para redes de área locales (LAN: Local Area Network), cables de cobre (UTP,STP) y fibra óptica. Además, en este nivel se ubican todos aquellos dispositivos pasivos y activos que permiten la conexión de los medios de comunicación como repetidores de redes LAN, repetidores de microondas y fibra óptica, concentradores de cableado (HUBs), conmutadores de circuitos físicos de telefonía o datos, equipos de modulación y demodulación (modems) y hasta los aparatos receptores

telefónicos convencionales o de células que operan a nivel hardware como sistemas terminales.

En Resumen se dice que la capa Físico transmite el flujo de bits sobre un medio físico y aquella que representa el cableado, las tarjetas y las señales de los dispositivos.