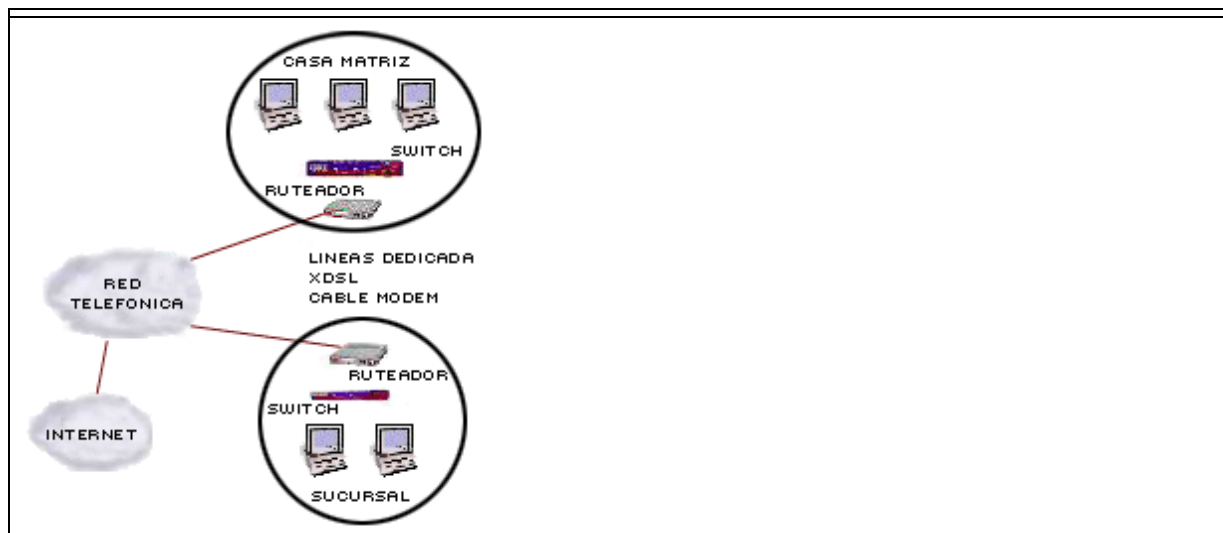


WAN WIDE AREA NETWORK o REDES DE AREA AMPLIA

Una Wan es una Red de Área Extensa que se extiende sobre un área geográfica amplia, a veces un país o un continente. Se conoce además como un sistema de comunicación que interconecta redes computacionales (LAN) que están en distintas ubicaciones geográficas. Los enlaces atraviesan áreas públicas locales, nacionales o internacionales, usando en general como medio de transporte la red pública telefónica.



Dichas redes contienen una colección de máquinas dedicadas a ejecutar programas de usuario. (Aplicaciones), estas máquinas se llaman Hosts. Los hosts están conectados por una subred de comunicación. El trabajo de una subred es conducir mensajes de un host a otro.

La separación entre los aspectos exclusivamente de comunicación de la red (la subred) y los aspectos de aplicación (hosts), simplifica enormemente el diseño total de la red.

En muchas redes de área amplia, la subred tiene dos componentes distintos:

Las líneas de transmisión.

Los elementos de conmutación.

Las líneas de transmisión (también llamadas circuitos o canales) mueven los bits de una máquina a otra.

Los elementos de conmutación son computadoras especializadas que conectan dos o más líneas de transmisión. Cuando los datos llegan por una línea de entrada, el elemento de conmutación debe escoger una línea de salida para enviarlos. Como término genérico para las computadoras de conmutación, se les llama enrutadores.

La disponibilidad de una WAN 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, se darán tres ejemplos de la utilización:

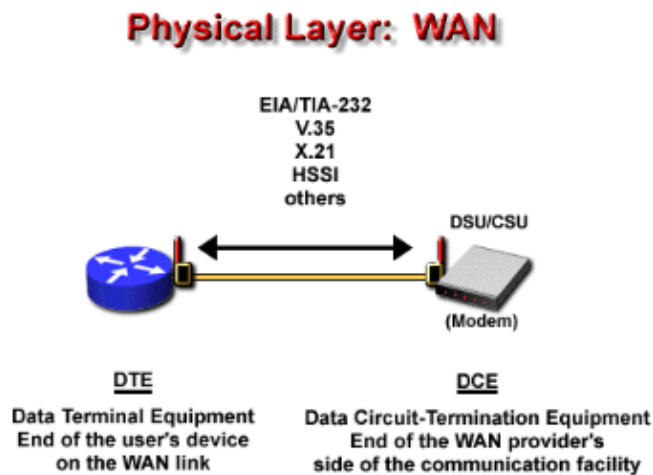
El acceso a programas remotos.

El acceso a bases de datos remotas.

Facilidades de comunicación de valor añadido.

CONSTITUCION DE UNA RED DE AREA AMPLIA.

La red consiste en ECD (computadores de conmutación) interconectados por canales alquilados de alta velocidad (por ejemplo, líneas de 56 kbit / s). Cada ECD utiliza un protocolo responsable de encaminar correctamente los datos y de proporcionar soporte a los computadores y terminales de los usuarios finales conectados a los mismos. La función de soporte ETD (Terminales / computadores de usuario). La función soporte del ETD se denomina a veces PAD (Packet Assembly / Disassembly – ensamblador / desensamblador de paquetes). Para los ETD, el ECD es un dispositivo que los aísla de la red. El



centro de control de red (CCR es el responsable de la eficiencia y fiabilidad de las operaciones de la red.

CARACTERISTICAS DE UNA RED DE COBERTURA AMPLIA

Los canales suelen proporcionarlos las compañías telefónicas (como la propia Compañía Telefónica Española), con un determinado coste mensual si las líneas son alquiladas, y un costes proporcional a la utilización si son líneas normales conmutadas.

Los enlaces son relativamente lentos de 1200 Kbit / s a 1.55Mbit / s.

Las conexiones de los ETD con los ECD son generalmente más lentas (150 bit / s a 19.2 kbit / s).

Los ETD y los ECD están separados por distancias que varían desde algunos kilómetros hasta cientos de kilómetros.

Las líneas son relativamente propensas a errores (si se utilizan circuitos telefónicos convencionales).

Las redes de área local (LAN) son significativamente diferentes de las redes de cobertura amplia. El sector de las LAN es uno de los de más rápido crecimiento en la industria de las comunicaciones. Las redes de área local poseen las siguientes las características.

Generalmente, los canales son propiedad del usuario o empresa.

Los enlaces son líneas (desde 1 Mbit / s hasta 400 Mbit / s). Los ETDs se conectan a la red vía canales de baja velocidad (desde 600 bit / s hasta 56 Kbit / s).

Los ETD están cercanos entre sí, generalmente en un mismo edificio.

Puede utilizarse un ECD para conmutar entre diferentes configuraciones, pero no tan frecuentemente como en las WAN.

Las líneas son de mejor calidad que los canales en las WAN.

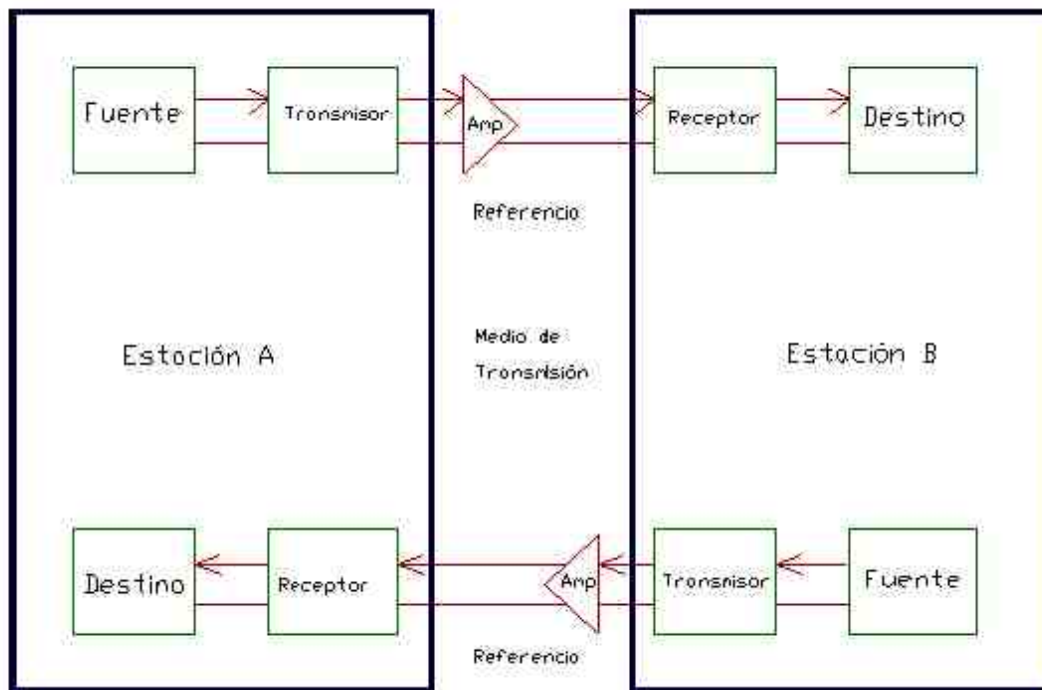
Debido a las diferencias entre las redes de área local y las redes de cobertura amplia, sus topologías pueden tomar formas muy diferentes.

La estructura de las WAN tiende a ser más irregular, debido a la necesidad de conectar múltiples terminales, computadores y centros de conmutación. Como los canales están alquilados mensualmente (a un precio considerable), las empresas y organizaciones que los utilizan tienden a mantenerlos lo más ocupados posible. Para ello, a menudo los canales "serpentean" por una determinada zona geográfica para conectarse a los ETD allí donde estén. Debido a eso la topología de las WAN suele ser más irregular.

Por el contrario el propietario de una LAN no tiene que preocuparse de utilizar al máximo los canales, ya que son baratos en comparación con su capacidad de transmisión (los cuellos de botella en las LAN suelen estar en el SOFTWARE). Por tanto, no es tan crítica la necesidad de esquemas muy eficientes de multiplexado y multidistribución. Además, como las redes de área local que residen en un mismo edificio, la topología tiende a ser más ordenada y estructurada, con configuraciones en forma de bus, anillo o estrella.

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.



CLASIFICACIÓN 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 síncronos pero está limitada por una longitud de cable de aprox. 50 pies.
- **V.35:** Especifica una interfaz síncrono 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.

TIPOS DE REDES WAN

- **Conmutadas por Circuitos:** Redes en las cuales, para establecer comunicación se debe efectuar una llamada y cuando se establece la conexión, los usuarios disponen de un enlace directo a través de los distintos segmentos de la red.
- **Conmutadas por Mensaje:** En este tipo de redes el conmutador suele ser un computador que se encarga de aceptar tráfico de los computadores y terminales conectados a él. El computador examina la dirección que aparece en la cabecera del mensaje hacia el DTE que debe recibirlo. Esta tecnología permite grabar la información para atenderla después. El usuario puede borrar, almacenar, redirigir o contestar el mensaje de forma automática.
- **Conmutadas por Paquetes:** En este tipo de red los datos de los usuarios se descomponen en trozos más pequeños. Estos fragmentos o paquetes, están insertados dentro de informaciones del protocolo y recorren la red como entidades independientes.
- **Redes Orientadas a Conexión:** En estas redes existe el concepto de multiplexión de canales y puertos conocido como circuito o canal virtual, debido a que el usuario aparenta disponer de un recurso dedicado, cuando en realidad lo comparte con otros pues lo que ocurre es que atienden a ráfagas de tráfico de distintos usuarios.
- **Redes no orientadas a conexión:** Llamadas Datagramas, pasan directamente del estado libre al modo de transferencia de datos. Estas redes no ofrecen confirmaciones, control de flujo ni recuperación de errores aplicables a toda la red, aunque estas funciones si existen para cada enlace particular. Un ejemplo de este tipo de red es INTERNET.
- **Red Pública de Conmutación Telefónica (PSTN):** Esta red fue diseñada originalmente para el uso de la voz y sistemas análogos. La conmutación consiste en el establecimiento de la conexión previo acuerdo de haber marcado un número que corresponde con la identificación numérica del punto de destino.

TOPOLOGIAS

Para poder visualizar el sistema de comunicación en una red es conveniente utilizar el concepto de topología, o estructura física de la red. Las topologías describen la red físicamente y también nos dan información acerca de el método de acceso que se usa (Ethernet, Token Ring, etc.).

1. TOPOLOGIA DE REDES WAN

Cuando se usa una subred punto a punto, una consideración de diseño importante es la topología de interconexión del enrutador. Las redes WAN típicamente tienen topologías irregulares.

Posibles topologías para una subred punto a punto. (a) Estrella. (b) Anillo. (c) Árbol. (d) Completa. (e) Intersección de anillos. (f) Irregular.

- Configuración de estrella.

En este esquema, todas las estaciones están conectadas por un cable a un módulo central (Central hub), y como es una conexión de punto a punto, necesita un cable desde cada PC al módulo central. Una ventaja de usar una red de estrella es que ningún punto de falla inhabilita a ninguna parte de la red, sólo a la porción en donde ocurre la falla, y la red se puede manejar de manera eficiente. Un problema que sí puede surgir, es cuando a un módulo le ocurre un error, y entonces todas las estaciones se ven afectadas.

- Configuración de anillo

En esta configuración, todas las estaciones repiten la misma señal que fue mandada por la terminal transmisora, y lo hacen en un solo sentido en la red. El mensaje se transmite de terminal a terminal y se repite, bit por bit, por el repetidor que se encuentra conectado al controlador de red en cada terminal. Una desventaja con esta topología es que si algún repetidor falla, podría hacer que toda la red se caiga, aunque el controlador puede sacar el repetidor defectuoso de la red, así evitando algún desastre. Un buen ejemplo de este tipo de topología es el de Anillo de señal, que pasa una señal, o token a las terminales en la red. Si la terminal quiere transmitir alguna información, pide el token, o la señal. Y hasta que la tiene, puede transmitir. Claro, si la terminal no está utilizando el token, la pasa a la siguiente terminal que sigue en el anillo, y sigue circulando hasta que alguna terminal pide permiso para transmitir.

- Topología de bus

También conocida como topología lineal de bus, es un diseño simple que utiliza un solo cable al cual todas las estaciones se conectan. La topología usa un medio de transmisión de amplia cobertura (broadcast medium), ya que todas las estaciones pueden recibir las transmisiones emitidas por cualquier estación. Como es bastante simple la configuración, se puede implementar de manera barata. El problema inherente de este esquema es que si el cable se daña en cualquier punto, ninguna estación podrá transmitir. Aunque Ethernet puede tener varias configuraciones de cables, si se utiliza un cable de bus, esta topología representa una red de Ethernet.

- Topología de árbol

Esta topología es un ejemplo generalizado del esquema de bus. El árbol tiene su primer nodo en la raíz, y se expande para afuera utilizando ramas, en donde se encuentran conectadas las demás terminales. Ésta topología permite que la red se expanda, y al mismo tiempo asegura que nada más existe una "ruta de datos" (data path) entre 2 terminales cualesquiera.

Líneas Dedicadas y Líneas Conmutadas

Las redes WAN pueden incluir tanto líneas dedicadas como líneas conmutadas.

Una línea dedicada es una conexión permanente entre dos puntos que normalmente se alquila por meses.

Un servicio de línea conmutada no requiere conexiones permanentes entre dos puntos fijos. En su lugar, permite a los usuarios establecer conexiones temporales entre múltiples puntos cuya duración corresponde a la de la transmisión de datos. Existen dos tipos de servicios conmutados: servicios de conmutación de circuitos, similares a los servicios utilizados en las llamadas telefónicas; y los servicios de conmutación de paquetes, que se ajustan mejor a la transmisión de datos.

Servicios de conmutación de circuitos

En una conexión de conmutación de circuitos se establece un canal dedicado, denominado circuito, entre dos puntos por el tiempo que dura la llamada. El circuito proporciona una cantidad fija de ancho de banda durante la llamada y los usuarios sólo pagan por esa cantidad de ancho de banda el tiempo que dura la llamada.

Las conexiones de conmutación de circuitos tienen dos serios inconvenientes. El primero es que debido a que el ancho de banda en estas conexiones es fijo, no manejan adecuadamente las avalanchas de tráfico, requiriendo frecuentes retransmisiones. El segundo inconveniente es que estos circuitos virtuales sólo tienen una ruta, sin caminos alternativos definidos. Por esta razón cuando una línea se cae, es necesario que un usuario intervenga reencamine el tráfico manualmente o se detiene la transmisión.

Servicios de conmutación de paquetes

Los servicios de conmutación de paquetes suprimen el concepto de circuito virtual fijo. Los datos se transmiten paquete a paquete a través del entramado de la red o nube, de manera que cada paquete puede tomar un camino diferente a través de la red. Como no existe un circuito virtual predefinido, la conmutación de paquetes puede aumentar o disminuir el ancho de banda según sea necesario, pudiendo manejar adecuadamente las avalanchas de paquetes de forma adecuada. Los servicios de conmutación de paquetes son capaces de enrutar los paquetes, evitando las líneas caídas o congestionadas, debido a los múltiples caminos en la red.

Redes Públicas

Las redes públicas son los recursos de telecomunicación de área extensa pertenecientes a las operadoras y ofrecidos a los usuarios a través de suscripción.

Estas operadoras incluyen a:

- Compañías de servicios de comunicación local. Entre estas compañías tenemos a CODETEL, TRICOM etc.
- Compañías de servicios de comunicación a larga distancia. Una compañía de comunicación a larga

distancia (IXC: Interexchange carriers) es un operador de telecomunicaciones que suministra servicios de larga distancia como AT&T, MCI y US SPRINT.

- Proveedores de servicios de valor añadido. Los proveedores de servicio de valor añadido (VACs: Value-added carriers) como CompuServer Information y GE Information Services, ofrecen con frecuencia, servicios de comunicación de área amplia como complemento a su verdadero negocio.

Redes Privadas

Una red privada es una red de comunicaciones privada construida, mantenida y controlada por la organización a la que sirve. Como mínimo una red privada requiere sus propios equipos de conmutación y de comunicaciones. Puede también, emplear sus propios servicios de comunicación o alquilar los servicios de una red pública o de otras redes privadas que hayan construido sus propias líneas de comunicaciones.

Aunque una red privada es extremadamente cara, en compañías donde la seguridad es imperante así como también lo es el control sobre el tráfico de datos, las líneas privadas constituyen la única garantía de un alto nivel de servicio. Además, en situaciones donde el tráfico de datos entre dos puntos remotos excede de seis horas al día, emplear una red privada puede ser más rentable que utilizar la red pública.

Líneas Analógicas

Las líneas analógicas son las típicas líneas de voz desarrolladas inicialmente para llevar tráfico de voz. Este tipo de líneas son parte del servicio telefónico tradicional, por lo que se encuentran en cualquier lugar. Aunque el tráfico de datos digitales no es compatible con las señales de portadora analógica, se puede transmitir tráfico digital sobre líneas analógicas utilizando un módem, el cual modula las señales digitales sobre servicios de portadora analógica. La máxima tasa de transferencia de tráfico digital posible sobre líneas analógicas está en 43,000 bps.

Líneas Digitales

Las líneas digitales están diseñadas para transportar tráfico de datos, que es digital por naturaleza. En vez de utilizar un módem para cargar datos sobre una señal portadora digital, utilizará un canal de servicio digital / unidad de servicio de datos (CSU / DSU), el cual únicamente proporciona una interfaz a la línea digital. Las líneas digitales pueden transmitir tráfico de datos a velocidades de hasta 45 Mbps y están disponibles tanto para servicios dedicados como conmutados.

TECNOLOGÍAS

Los protocolos de capa física WAN describen cómo proporcionar conexiones eléctricas, mecánicas, operacionales, y funcionales para los servicios de una red de área amplia. Estos servicios se obtienen en la mayoría de los casos de proveedores de servicio WAN tales como las compañías telefónicas, portadoras alternas, y agencias de Correo, Teléfono, y Telégrafo (PTT: Post, Telephone and Telegraph).

Los protocolos de enlace de datos WAN describen cómo los marcos se llevan entre los sistemas en un único

enlace de datos. Incluyen los protocolos diseñados para operar sobre recursos punto a punto dedicados, recursos multipunto basados en recursos dedicados, y los servicios conmutados multiacceso tales como Frame Relay.

Los estándares WAN son definidos y manejados por un número de autoridades reconocidas incluyendo las siguientes agencias:

- International Telecommunication Union–Telecommunication Standardization Sector (ITU–T), antes el Consultative Committee for International Telegraph and Telephone (CCITT).
- International Organization for Standardization (ISO).
- Internet Engineering Task Force (IETF).
- Electronic Industries Association (ETA).

Los estándares WAN describen típicamente tanto los requisitos de la capa física como de la capa de enlace de datos.

• **Capa Física: WAN**

La capa física WAN describe la interfaz entre el equipo terminal de datos (DTE) y el equipo de conexión de los datos (DCE). Típicamente, el DCE es el proveedor de servicio, y el DTE es el dispositivo asociado. En este modelo, los servicios ofrecidos al DTE se hacen disponibles a través de un módem o unidad de servicio del canal/unidad de servicios de datos (CSU / DSU).

Algunos estándares de la capa física que especifican esta interfaz son:

- EIA/TIA–232D: Esta norma fue definida como una interfaz estándar para conectar un DTE a un DCE.
- EIA/TIA–449: Junto a la 422 y 423 forman la norma para transmisión en serie que extienden las distancias y velocidades de transmisión más allá de la norma 232.
- V.35: Según su definición original, serviría para conectar un DTE a un DCE síncrono de banda ancha (analógico) que operara en el intervalo de 48 a 168 kbps.
- X.21: Estándar CCITT para redes de conmutación de circuitos. Conecta un DTE al DCE de una red de datos pública.
- G.703: Recomendaciones del ITU–T, antiguamente CCITT, relativas a los aspectos generales de una interfaz.
- EIA–530: Presenta el mismo conjunto de señales que la EIA–232D.
- High–Speed Serial Interface (HSSI): Estándar de red para las conexiones seriales de alta velocidad (hasta 52 Mbps) sobre conexiones WAN.

2. Capa de Enlace de Datos: Protocolos WAN

Las tramas más comunes en la capa de enlace de datos, asociadas con las líneas seriales sincrónicas se enumeran a continuación:

- Synchronous Data Link Control (SDLC). Es un protocolo orientado a dígitos desarrollado por IBM. SDLC define un ambiente WAN multipunto que permite que varias estaciones se conecten a un recurso dedicado. SDLC define una estación primaria y una o más estaciones secundarias. La comunicación siempre es entre la estación primaria y una de sus estaciones secundarias. Las estaciones secundarias no pueden comunicarse entre sí directamente.
- High–Level Data Link Control (HDLC). Es un estándar ISO. HDLC no pudo ser compatible entre diversos vendedores por la forma en que cada vendedor ha elegido cómo implementarla. HDLC soporta tantas configuraciones punto a punto como multipunto.

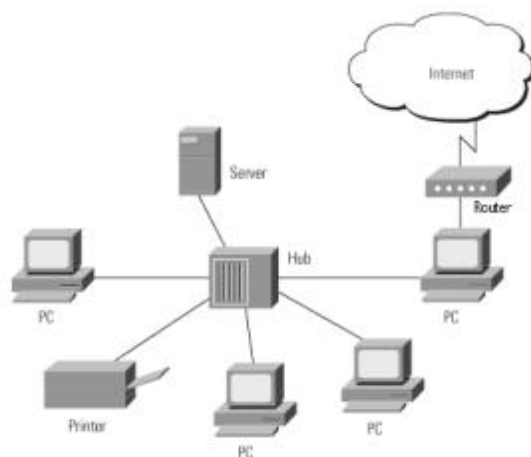
- Link Access Procedure Balanced (LAPB). Utilizado sobre todo con X.25, puede también ser utilizado como transporte simple de enlace de datos. LAPB incluye capacidades para la detección de pérdida de secuencia o extravío de marcos así como también para intercambio, retransmisión, y reconocimiento de marcos.
- Frame Relay. Utiliza los recursos digitales de alta calidad donde sea innecesario verificar los errores LAPB. Al utilizar un marco simplificado sin mecanismos de corrección de errores, Frame Relay puede enviar la información de la capa 2 muy rápidamente, comparado con otros protocolos WAN.
- Point-to-Point Protocol (PPP). Descrito por el RFC 1661, dos estándares desarrollados por el IETF. El PPP contiene un campo de protocolo para identificar el protocolo de la capa de red.
- X.25. Define la conexión entre una terminal y una red de conmutación de paquetes.
- Integrated Services Digital Network (ISDN). Un conjunto de servicios digitales que transmite voz y datos sobre las líneas de teléfono existentes.

El Internet es un caso especial de red WAN, ya que interconecta redes talvez de todas las características y tamaños imaginables.

Ejemplos de Interconectividad:

Red local con acceso a Internet:

Son interconexiones diseñadas para posibilitar a los usuarios de una red corporativa el acceso a Internet, el tipo de conexión depende del nivel de utilización de esta; puede ser un acceso solo para servicio de búsqueda de información, en el cual los usuarios podrán usar la red local como si se conectaran directamente a través de módem, de hecho este modelo de conexión comparte un acceso dedicado o conmutado (algo así como compartir el módem). Otro modelo de conexión de acceso a Internet se obtiene cuando a parte de disponer para los usuarios los servicios de esta se necesita poner también recursos de la red local en el Internet, esto puede ser un servidor de Web para publicar páginas corporativas, servidor de correo para la entrada y salida de correo electrónico o muchos de los servicios existentes en el Internet.



Enlaces entre redes de diferentes ciudades.

Algunas compañías tienen sucursales o sedes en varias ciudades, a estas se le dificulta el tener actualizada la información de muchos aspectos, regularmente los problemas principales se presentan en el área financiera y contable. Soluciones de Red Ltda. brinda a estas compañías la posibilidad de interconectar sus sistemas de información a través de redes públicas o privadas, con los mejores niveles de calidad en el diseño de enlaces y en las instalación de equipos y otros componentes, mantenemos constante contacto con los principales proveedores de telecomunicaciones del país quienes nos asesoran para poder entregar un producto óptimo para su negocio en cuanto a rendimiento y de altos niveles de seguridad.



Introducción

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.

Una red es un conjunto de medios para proporcionar servicios de telecomunicación entre cierto número de ubicaciones. Una ubicación (fija o móvil) es conocida como punto de terminación de red o simplemente "ptr". Así pues, podríamos ver una red como algo abstracto que ofrece un determinado servicio en puntos de terminación de red.

CONCLUSIÓN

A lo largo de la historia los ordenadores (o las computadoras) nos han ayudado a realizar muchas aplicaciones y trabajos, el hombre no satisfecho con esto, buscó mas progreso, logrando implantar comunicaciones entre varias computadoras, o mejor dicho: "implantar Redes en las computadoras"; hoy en día la llamada Internet es dueña de las redes, en cualquier parte del mundo una computadora se comunica, comparte datos, realiza transacciones en segundos, gracias a las redes.

En los Bancos, las agencias de alquiler de vehículos, las líneas aéreas, y casi todas las empresas tienen como núcleo principal de la comunicación a una RED.

Gracias a la denominada INTERNET, familias, empresas, y personas de todo el mundo, se comunican, rápida y económicamente.

Las redes agilizaron en un paso gigante al mundo, porque grandes cantidades de información se trasladan de un sitio a otro sin peligro de extraviarse en el camino.

Internet es uno de los ejemplos claros de Redes WAN, que tratamos en este Trabajo.

Physical Layer: WAN

