



SISTEMAS ABIERTOS E INTERCONEXIÓN

CLAVE: MIS 411

TEMA 5

PROFESOR: M.C. ALEJANDRO GUTIÉRREZ DÍAZ

5. REDES

5.1 Redes locales y ethernet

5.2 Redes inalámbricas

5.3 Redes industriales y de área extensa

5.4 Seguridad en redes

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la computación y su integración con las telecomunicaciones en la telemática han propiciado el surgimiento de nuevas formas de comunicación, que son aceptadas cada vez por más personas. El desarrollo de las redes informáticas posibilitó su conexión mutua y, finalmente, la existencia de Internet, una red de redes gracias a la cual una computadora puede intercambiar fácilmente información con otras situadas en regiones lejanas del planeta.

La información a la que se accede a través de Internet combina el texto con la imagen y el sonido, es decir, se trata de una información multimedia, una forma de comunicación que está conociendo un enorme desarrollo gracias a la generalización de computadores personales dotados del hardware y software necesarios. El último desarrollo en nuevas formas de comunicación es la realidad virtual, que permite al usuario acceder a una simulación de la realidad en tres dimensiones, en la cual es posible realizar acciones y obtener inmediatamente una respuesta, o sea, interactuar con ella.

El uso creciente de la tecnología de la información en la actividad económica ha dado lugar a un incremento sustancial en el número de puestos de trabajo informatizados, con una relación de terminales por empleado que aumenta constantemente en todos los sectores industriales.

La movilidad lleva a unos porcentajes de cambio anual entre un 20 y un 50% del total de puestos de trabajo. Los costos de traslado pueden ser notables (nuevo tendido para equipos informáticos, teléfonos, etc.). Por tanto, se hace necesaria una racionalización de los medios de acceso de estos equipos con el objeto de minimizar dichos costos.

Las Redes de Área Local han sido creadas para responder a esta problemática. El crecimiento de las redes locales a mediados de los años ochenta hizo que cambiase nuestra forma de comunicarnos con los ordenadores y la forma en que los ordenadores se comunicaban entre sí.

La importancia de las LAN reside en que en un principio se puede conectar un número pequeño de ordenadores que puede ser ampliado a medida que crecen las necesidades. Son de vital importancia para empresas pequeñas puesto que suponen la solución a un entorno distribuido.

5.1 Redes locales y Ethernet

Una de las características más notables en la evolución de la tecnología de las computadoras es la tendencia a la modularidad. Los elementos básicos de una computadora se conciben, cada vez más, como unidades dotadas de autonomía, con posibilidad de comunicación con otras computadoras o con bancos de datos.

La comunicación entre dos computadoras puede efectuarse mediante los tres tipos de conexión:

1. **Conexión directa:** A este tipo de conexión se le llama transferencia de datos on – line. Las informaciones digitales codificadas fluyen directamente desde una computadora hacia otra, sin ser transferidas a ningún soporte intermedio.

Los datos pueden viajar a través de una interfaz serie o paralelo, formada simplemente por una conexión física adecuada, como por ejemplo un cable.

2. **Conexión a media distancia:** Es conocida como conexión off-line. La información digital codificada se graba en un soporte magnético o en una ficha perforada y se envía al centro de proceso de datos, donde será tratada por una unidad central u host.
3. **Conexión a gran distancia:** Con redes de transferencia de datos, de interfaces serie y módems se consiguen transferencia de información a grandes distancias.

La tecnología electrónica, con sus microprocesadores, memorias de capacidad cada vez más elevada y circuitos integrados, hace que los cambios en el sector de las comunicaciones puedan asociarse a los de las computadoras, porque forma parte de ambos. Hace ya algún tiempo que se están empleando redes telefónicas para las comunicaciones de textos, imágenes y sonidos. Por otro lado existen redes telefónicas, públicas y privadas, dedicadas solamente a la transmisión de datos.

Mediante el teléfono de nuestra casa se puede establecer comunicación con cualquier lugar del mundo, marcando las claves correctas. Si se dispone de la ayuda de una computadora, conectada a la línea telefónica mediante un modulador / desmodulador (MODEM), se puede comunicar con otras computadoras que dispongan de los mismos elementos.

Cada día existe más demanda de servicios de telecomunicación entre computadoras, y entre éstas y terminales conectados en lugares alejados de ellas, lo cual abre más el abanico de posibilidades de la conjunción

entre las comunicaciones y la computación o informática, conjunción a la que se da el nombre de telemática.

REDES

Las redes constan de dos o más computadoras conectadas entre sí y permiten compartir recursos e información. La información por compartir suele consistir en archivos y datos. Los recursos son los dispositivos o las áreas de almacenamiento de datos de una computadora, compartida por otra computadora mediante la red. La más simple de las redes conecta dos computadoras, permitiéndoles compartir archivos e impresos.

Una red mucho más compleja conecta todas las computadoras de una empresa o compañía en el mundo. Para compartir impresoras basta con un conmutador, pero si se desea compartir eficientemente archivos y ejecutar aplicaciones de red, hace falta tarjetas de interfaz de red (NIC, NetWare Interfaces Cards) y cables para conectar los sistemas. Aunque se puede utilizar diversos sistemas de interconexión vía los puertos series y paralelos, estos sistemas baratos no ofrecen la velocidad e integridad que necesita un sistema operativo de red seguro y con altas prestaciones que permita manejar muchos usuarios y recursos.

COMPONENTES DE UNA RED

ESTRUCTURA Las redes están formadas por conexiones entre grupos de computadoras y dispositivos asociados que permiten a los usuarios la transferencia electrónica de información. La red de área local, representada en la parte izquierda, es un ejemplo de la configuración utilizada en muchas oficinas y empresas. Las diferentes computadoras se denominan estaciones de trabajo y se comunican entre sí a través de un cable o línea telefónica conectada a los servidores.

Éstos son computadoras como las estaciones de trabajo, pero poseen funciones administrativas y están dedicados en exclusiva a supervisar y controlar el acceso de las estaciones de trabajo a la red y a los recursos compartidos (como las impresoras). La línea roja representa una conexión principal entre servidores de red; la línea azul muestra las conexiones locales.

Un módem (modulador/demodulador) permite a las computadoras transferir información a través de las líneas telefónicas normales. El módem convierte las señales digitales a analógicas y viceversa, y permite la comunicación entre computadoras muy distantes entre sí

Una red tiene tres niveles de componentes: software de aplicaciones, software de red y hardware de red.

El Software de Aplicaciones. está formado por programas informáticos que se comunican con los usuarios de la red y permiten compartir información (como archivos, gráficos o vídeos) y recursos (como

impresoras o unidades de disco). Un tipo de software de aplicaciones se denomina cliente-servidor. Las computadoras cliente envían peticiones de información o de uso de recursos a otras computadoras llamadas servidores, que controlan datos y aplicaciones. Otro tipo de software de aplicación se conoce como 'de igual a igual' (peer to peer). En una red de este tipo, los ordenadores se envían entre sí mensajes y peticiones directamente sin utilizar un servidor como intermediario.

El software de Red. consiste en programas informáticos que establecen protocolos, o normas, para que las computadoras se comuniquen entre sí. Estos protocolos se aplican enviando y recibiendo grupos de datos formateados denominados paquetes. Los protocolos indican cómo efectuar conexiones lógicas entre las aplicaciones de la red, dirigir el movimiento de paquetes a través de la red física y minimizar las posibilidades de colisión entre paquetes enviados simultáneamente.

El Hardware de Red. está formado por los componentes materiales que unen las computadoras. Dos componentes importantes son los medios de transmisión que transportan las señales de los ordenadores (típicamente cables o fibras ópticas) y el adaptador de red, que permite acceder al medio material que conecta a los ordenadores, recibir paquetes desde el software de red y transmitir instrucciones y peticiones a otras computadoras. La información se transfiere en forma de dígitos binarios, o bits (unos y ceros), que pueden ser procesados por los circuitos electrónicos de los ordenadores.

CONEXIONES DE RED

Una red tiene dos tipos de conexiones: conexiones físicas —que permiten a los ordenadores transmitir y recibir señales directamente— y conexiones lógicas, o virtuales, que permiten intercambiar información a las aplicaciones informáticas, por ejemplo a un procesador de textos. Las conexiones físicas están definidas por el medio empleado para transmitir la señal, por la disposición geométrica de los ordenadores (topología) y por el método usado para compartir información.

Las conexiones lógicas son creadas por los protocolos de red y permiten compartir datos a través de la red entre aplicaciones correspondientes a ordenadores de distinto tipo, como un Apple Macintosh y un PC de IBM. Algunas conexiones lógicas emplean software de tipo cliente-servidor y están destinadas principalmente a compartir archivos e impresoras.

El conjunto de Protocolos de Control de Transmisión y Protocolo de Internet (TCP/IP, siglas en inglés), desarrollado originalmente por el Departamento de Defensa estadounidense, es el conjunto de conexiones lógicas empleado por Internet, la red de redes planetaria. El TCP/IP, basado en software de aplicación de igual a igual, crea una conexión entre dos computadoras cualesquiera.

Componentes de la RED:

- **Servidor:** este ejecuta el sistema operativo de red y ofrece los servicios de red a las estaciones de trabajo.
- **Estaciones de Trabajo:** Cuando una computadora se conecta a una red, la primera se convierte en un nodo de la red y se puede tratar como una estación de trabajo o cliente. Las estaciones de trabajo pueden ser computadoras personales con el DOS, Macintosh, Unix, OS/2 o estaciones de trabajo sin discos.
- **Tarjetas o Placas de Interfaz de Red:** Toda computadora que se conecta a una red necesita de una tarjeta de interfaz de red que soporte un esquema de red específico, como Ethernet, ArcNet o Token Ring. El cable de red se conectará a la parte trasera de la tarjeta.
- **Sistema de Cableado:** El sistema de la red está constituido por el cable utilizado para conectar entre sí el servidor y las estaciones de trabajo.
- **Recursos y Periféricos Compartidos:** Entre los recursos compartidos se incluyen los dispositivos de almacenamiento ligados al servidor, las unidades de discos ópticos, las impresoras, los trazadores y el resto de equipos que puedan ser utilizados por cualquiera en la red.

Funcionamiento de una red de área local

También llamada Red de Acceso. Porque se utiliza para tener acceso hacia una red de área extendida. Este tipo de red cuando no posee conexión con otras ciudades, porque no está conectada a una red de área extendida, se le llama Red Interna (Intranet). Es un sistema de comunicación entre computadoras, que permite compartir información y recursos, con la característica de que la distancia entre las computadoras debe ser pequeña.

La topología o la forma de conexión de la red, depende de algunos aspectos como la distancia entre las computadoras y el medio de comunicación entre ellas ya que este determina, la velocidad del sistema.

Este es un conjunto de computadoras ubicadas en un edificio o lugar cercano, además consta de servidores, estaciones de trabajo, cables y tarjetas de red, también de programas de computación instalados en los equipos inteligentes.

Esta red permite la comunicación de las estaciones de trabajo entre sí y el Servidor (y los recursos asociados a él); para dicho fin se utiliza un sistema operativo de red que se encarga de la administración de los

recursos como así también la seguridad y control de acceso al sistema interactuando con el sistema operacional de las estaciones de trabajo.



El usuario hace una petición a una aplicación específica desde el sistema operacional de la estación de trabajo, y si este a necesitar un recurso de la red transfiere control al software de la red.

La conexión de las computadoras y dispositivos de la red, se hace generalmente con cables de par trenzado o coaxial pudiendo obtener velocidades de transmisión entre 1, 10 y 100 Mb (megabit, no confundir con megabyte) por segundo.

La red local o LAN (Local Área Network) es un sistema de comunicaciones de alta velocidad que conecta microcomputadoras o PC y/o periféricos que se encuentran cercanos, por lo general dentro del mismo edificio. Una LAN consta de hardware y software de red y sirve para conectar las que están aisladas. Una LAN da la posibilidad de que los PC compartan entre ellos programas, información y recursos, como unidades de disco, directorios e impresoras y de esta manera esta a disposición la información de cada puesto de trabajo los recursos existentes en otras computadoras.

Se puede comparar el software que gestiona una red local con el sistema operativo de una computadora. Los programas y utilidades que componen el software de la LAN, hacen de puente de unión entre el usuario y el núcleo central de la computadora.

Los programas del software empleado en la LAN nos permitirán realizar varias actividades; en primer lugar, estructurar nuestra computadora, los archivos, las unidades de masa, nombre y código de usuario, etc., y posteriormente entrar dentro del ámbito de la red local, para poder compartir recursos y enviar o recibir mensajes.

La LAN nació con los beneficios de conectar de los PC's o los micro - computadores a fin de compartir información. Mucho antes de que fuera considerada factible la idea de que los PC reemplazara a los macros o mini - computadoras, comenzaron a aparecer los primeros LAN de PC.

El procesador de incorporar una PC o microcomputadora a una LAN consiste en la instalación de una tarjeta de interfaz de red NIC en cada computador. Los NIC de cada computadora se conectan con un cable especial de red. El último para implantar una LAN es cargar cada PC un software conocido como sistema operativo de red NOS.

El NOS trabaja con el software del sistema operativo de la computadora y permite que el software de aplicación (El procesador de palabras, las hojas de cálculo, entre otros) que se está ejecutando en la computadora se comunique a través de la red con otra computadora. Una red de área local es un medio de transmisión de información que proporciona la interconexión, entre diversos ordenadores terminales y periféricos situados en un entorno reducido y perteneciente a una sola organización.

Características de las LAN's: El radio que abarca es de pocos kilómetros, Por ejemplo: edificios, un campus universitario, un complejo industrial, etc. Utilizan un medio privado de comunicación. La velocidad de transmisión es de varios millones de bps. Las velocidades más habituales van desde 1 hasta 16 Mbits, aunque se está elaborando un estándar para una red que alcanzará los 100 Mbps. Pueden atender a cientos de dispositivos muy distintos entre sí (impresoras, ordenadores, discos, teléfonos, módems, etc.).

Ofrecen la posibilidad de comunicación con otras redes a través de pasarelas o Gateways. Para el caso concreto de una red local, NOVELL NETWARE 3.12: Soporta hasta 250 usuarios trabajando de forma concurrente. Permite hasta 100.000 ficheros abiertos simultáneamente. El mismo servidor sirve de puente o Gateways con otras redes.

CONEXIONES INTERNAS

Una LAN suele estar formada por un grupo de ordenadores, pero también puede incluir impresoras o dispositivos de almacenamiento de datos como unidades de disco duro. La conexión material entre los dispositivos de una LAN puede ser un cable coaxial, un cable de dos hilos de cobre o una fibra óptica. También pueden efectuarse conexiones inalámbricas empleando transmisiones de infrarrojos o radiofrecuencia

Un dispositivo de LAN puede emitir y recibir señales de todos los demás dispositivos de la red. Otra posibilidad es que cada dispositivo esté conectado a un repetidor, un equipo especializado que transmite de forma selectiva la información desde un dispositivo hasta uno o varios destinos en la red.

Las redes emplean protocolos, o reglas, para intercambiar información a través de una única conexión compartida. Estos protocolos impiden una colisión de datos provocada por la transmisión simultánea entre dos o más computadoras. En la mayoría de las LAN, los ordenadores emplean protocolos conocidos como Ethernet o Token Ring. Las computadoras conectadas por Ethernet comprueban si la conexión compartida está en

uso; si no es así, la computadora transmite los datos. Como los ordenadores pueden detectar si la conexión está ocupada al mismo tiempo que envían datos, continúan controlando la conexión compartida y dejan de transmitir si se produce una colisión.

Los protocolos Token Ring transmiten a través de la red un mensaje especial (token en inglés). El ordenador que recibe la contraseña obtiene permiso para enviar un paquete de información; si el ordenador no tiene ningún paquete que enviar, pasa la contraseña al siguiente ordenador.

TOPOLOGÍA DE REDES

Se llama topología de una Red al patrón de conexión entre sus nodos, es decir, a la forma en que están interconectados los distintos nodos que la forman. Los Criterios a la hora de elegir una topología, en general, buscan que eviten el coste del encaminamiento (necesidad de elegir los caminos más simples entre el nodo y los demás), dejando en segundo plano factores como la renta mínima, el coste mínimo, etc. Otro criterio determinante es la tolerancia a fallos o facilidad de localización de éstos. También tenemos que tener en cuenta la facilidad de instalación y reconfiguración de la Red.

Hay dos clases generales de topología utilizadas en Redes de Área Local:

Topología tipo Bus y Topología tipo Anillo. A partir de ellas derivan otras que reciben nombres distintos dependiendo de las técnicas que se utilicen para acceder a la Red o para aumentar su tamaño. Algunas personas consideran también la topología Estrella, en la que todos los nodos se conectan a uno central. Aunque en algunos casos se utilice, una configuración de este tipo no se adapta a la filosofía LAN, donde uno de los factores más característicos es la distribución de la capacidad de proceso por toda la Red. En una Red Estrella gran parte de la capacidad de proceso y funcionamiento de la Red estarán concentradas en el nodo central, el cual deberá de ser muy complejo y muy rápido para dar un servicio satisfactorio a todos los nodos.

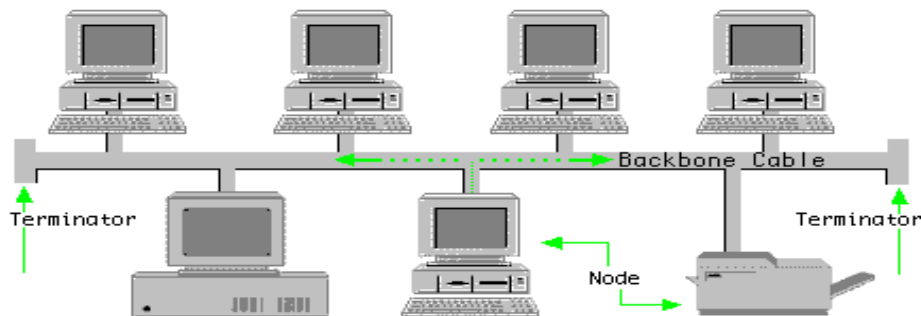
- **Topología en Bus**

Una Red en forma de Bus o Canal de difusión es un camino de comunicación bidireccional con puntos de terminación bien definidos. Cuando una estación trasmite, la señal se propaga a ambos lados del emisor hacia todas las estaciones conectadas al Bus hasta llegar a las terminaciones del mismo. Así, cuando una estación trasmite su mensaje alcanza a todas las estaciones, por esto el Bus recibe el nombre de canal de difusión.

Otra propiedad interesante es que el Bus actúa como medio pasivo y por lo tanto, en caso de extender la longitud de la red, el mensaje no debe ser regenerado por repetidores (los cuales deben ser muy fiables para

mantener el funcionamiento de la red). En este tipo de topología cualquier ruptura en el cable impide la operación normal y es muy difícil de detectar. Por el contrario, el fallo de cualquier nodo no impide que la red siga funcionando normalmente, lo que permite añadir o quitar nodos a la red sin interrumpir su funcionamiento.

Una variación de la topología en Bus es la de árbol, en la cual el Bus se extiende en más de una dirección facilitando el cableado central al que se le añaden varios cables complementarios. La técnica que se emplea para hacer llegar la señal a todos los nodos es utilizar dos frecuencias distintas para recibir y transmitir. Las características descritas para el Bus siguen siendo válidas para el árbol.



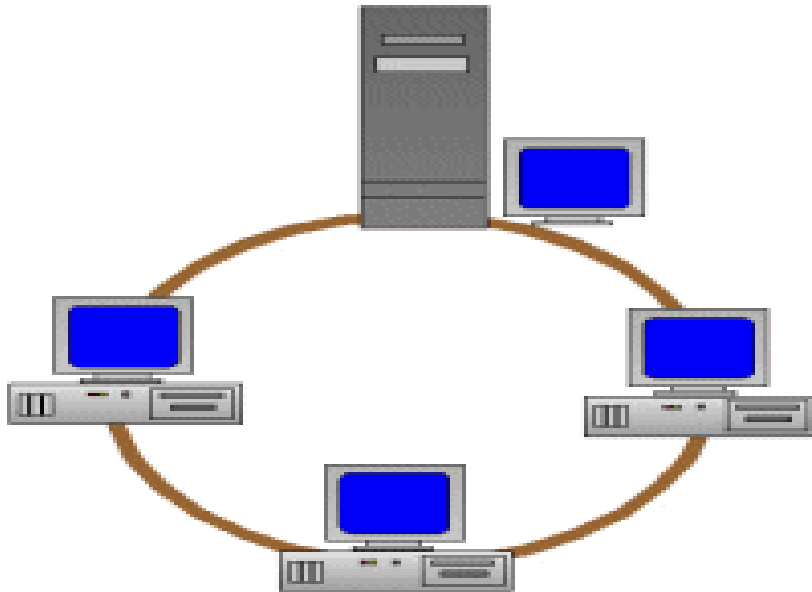
- **Topología en Anillo**

Esta se caracteriza por un camino unidireccional cerrado que conecta todos los nodos. Dependiendo del control de acceso al medio, se dan nombres distintos a esta topología: Bucle; se utiliza para designar aquellos anillos en los que el control de acceso está centralizado (una de las estaciones se encarga de controlar el acceso a la red). Anillo; se utiliza cuando el control de acceso está distribuido por toda la red. Como las características de uno y otro tipo de la red son prácticamente las mismas, se utiliza el término anillo para las dos.

En cuanto a fiabilidad, presenta características similares al Bus: la avería de una estación puede aislarse fácilmente, pero una avería en el cable inutiliza la red. Sin embargo, un problema de este tipo es más fácil de localizar, ya que el cable se encuentra físicamente dividido por las estaciones. Las redes de éste tipo, a menudo, se conectan formando topologías físicas distintas al anillo, pero conservando la estructura lógica (camino lógico unidireccional) de éste. Un ejemplo de esto es la topología en anillo / estrella. En esta topología los nodos están unidos físicamente a un conector central (llamado concentrador de cables o centro de cableado) en forma de estrella, aunque se sigue conservando la lógica del anillo (los mensajes pasan por todos los nodos). Cuando uno de los nodos falla, el concentrador aísla el nodo dañado del resto del anillo y permite que continúe el funcionamiento normal de la red. Un concentrador admite del orden de 10 nodos.

Para expandir el anillo, se pueden conectar varios concentradores entre sí formando otro anillo, de forma que los procedimientos de acceso siguen siendo los mismos. Para prevenir fallos en esta configuración se puede utilizar un anillo de protección o respaldo. De esta forma se ve como un anillo, en realidad, proporciona un enlace de comunicaciones muy fiable ya que no sólo se minimiza la posibilidad de fallo, sino que éste queda aislado y localizado (fácil mantenimiento de la red).

El protocolo de acceso al medio debe incluir mecanismos para retirar el paquete de datos de la red una vez llegado a su destino. Resumiendo, una topología en anillo no es excesivamente difícil de instalar, aunque gaste más cable que un Bus, pero el coste de mantenimiento sin puntos centralizadores puede ser intolerable. La combinación estrella / anillo puede proporcionar una topología muy fiable sin el coste exagerado de cable como estrella pura.

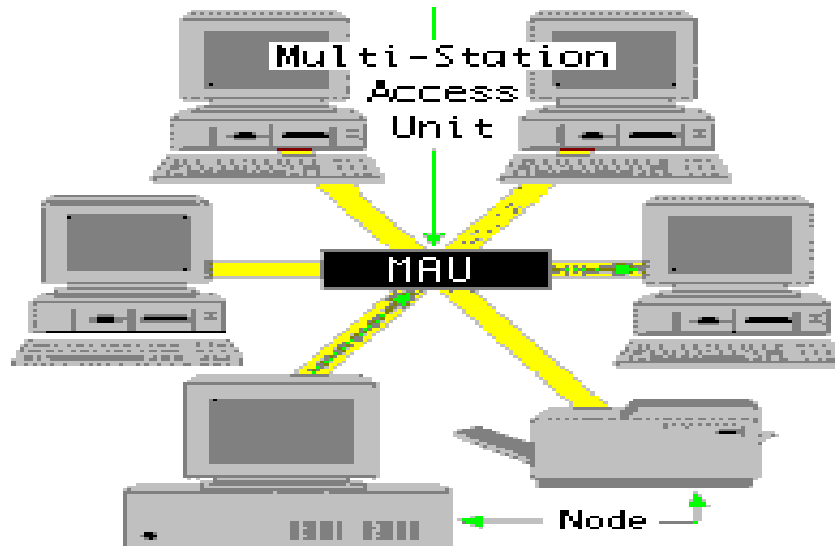


- **Topología Estrella**

La topología en estrella se caracteriza por tener todos sus nodos conectados a un controlador central. Todas las transacciones pasan a través del nodo central, siendo éste el encargado de gestionar y controlar todas las comunicaciones. Por este motivo, el fallo de un nodo en particular es fácil de detectar y no daña el resto de la red, pero un fallo en el nodo central desactiva la red completa.

Una forma de evitar un solo controlador central y además aumentar el límite de conexión de nodos, así como una mejor adaptación al entorno, sería utilizar una topología en estrella distribuida. Este tipo de topología

está basada en la topología en estrella pero distribuyendo los nodos en varios controladores centrales. El inconveniente de este tipo de topología es que aumenta el número de puntos de mantenimiento.



Tarjeta de Interfaz de Red

Para comunicarse con el resto de la red, cada computadora debe tener instalada una tarjeta de interfaz de red (Network Interface Card, NIC). Se les llama también adaptadores de red o sólo tarjetas de red. En la mayoría de los casos, la tarjeta se adapta en la ranura de expansión de la computadora, aunque algunas son unidades externas que se conectan a ésta a través de un puerto serial o paralelo. Las tarjetas internas casi siempre se utilizan para las PC's, PS/2 y estaciones de trabajo como las SUN's. Las tarjetas de interfaz también pueden utilizarse en mini computadoras y mainframes. A menudo se usan cajas externas para Mac's y para algunas computadoras portátiles.

La tarjeta de interfaz obtiene la información de la PC, la convierte al formato adecuado y la envía a través del cable a otra tarjeta de interfaz de la red local. Esta tarjeta recibe la información, la traduce para que la PC pueda entender y la envía a la PC.

Modelo Cliente-Servidor

Concepto

Una de las razones por las que el modelo de red cliente-servidor es tan popular, son los avances tecnológicos que han permitido el salto de usar terminales como clientes a utilizar potentes equipos.

Entorno Centralizado: el terminal envía una petición de información al sistema, el sistema obtiene la información y después la presenta en el terminal. En entornos centralizados, cuando un cliente pide datos de una

base de datos, el sistema mueve todos los datos a través de la red hasta el cliente. Si la base de datos es grande, mover lo que podría ser una gran cantidad de datos lleva tiempo y acapara la red.

Entorno cliente-servidor

El termino cliente-servidor hace referencia al concepto de compartir el trabajo que tiene lugar en el proceso de datos entre el equipo cliente y el equipo servidor mas potente. Es la manera más eficiente para proporcionar.

Proceso Cliente-Servidor

Todo el proceso de petición y obtención de datos consiste en seis pasos:

1. El cliente pide los datos.
2. La petición se traduce a SQL.
3. La petición SQL se envía por la red al servidor.
4. El servidor de base de datos lleva a cabo la búsqueda en el equipo donde residen los datos.
5. Los registros pedidos se devuelven al cliente.
6. Los datos se presentan al usuario.

En el entorno cliente-servidor hay dos componentes principales:

- La aplicación, que a menudo se conoce como cliente o "Front-End".
- El servidor de base de datos, que se conoce como servidor o "back-end "

Detalles cliente, uso y herramientas.

Cliente: el usuario genera una petición en el cliente. Este ejecuta una aplicación que:

Presenta una interfaz al usuario.

Dar formato a las peticiones de datos.

Presenta los datos que recibe desde el servidor.

En este, la persona que esta en el lado cliente usa un formulario en pantalla, llamado clave de búsqueda, para especificar la información que esta buscando.

Herramientas, usos y ventajas

Herramientas "front-end"

Hay una serie de aplicaciones y programas "Front-end", entre ellas incluyen

- **Herramientas de consulta:** usan consultas predefinidas y las capacidades de información incorporadas para que los usuarios tenga accesos a los datos.
- **Aplicaciones de usuarios:** Muchos programas de aplicación comunes como Microsoft Excel pueden proporcionar acceso "front-end" a bases de datos de apoyo.
- **Herramientas de desarrollos de programas:** Muchas instalaciones cliente-servidor necesitan aplicaciones "front-end" especiales personalizados para sus tareas de obtención de datos.

El Servidor

En el entorno cliente-servidor esta dedicado normalmente al almacenamiento y administración de datos. Al servidor se le conoce como "back-end" del modelo cliente-servidor por que satisface las peticiones del cliente. El software de base de datos del servidor de archivos reacciona a las consulta del clienta ejecutando búsquedas. Además incluye:

- Actualizaciones.
- Eliminationes.
- Inserciones.
- Protección.

Ventajas de Trabajar en entorno Cliente-Servidor

La tecnología cliente-servidor crea un potente entorno que ofrece muchas ventajas a las organizaciones. La red cliente-servidor también ahorra RAM en el equipo cliente por que toda la lógica E/S de datos y de archivos se encuentra en la aplicación de servidor. Los servidores en sistema cliente-servidor pueden almacenar grandes cantidades de datos, lo cual permite tener mas espacio en los equipos cliente para otras aplicaciones. Los datos se encuentran mas seguro en los entornos cliente-servidor porque están centralizados en un único servidor a en un numero reducidos de servidores.

5.2 Redes inalámbricas

El uso extendido de ordenadores portátiles ha impulsado avances en las redes inalámbricas. Las redes inalámbricas utilizan transmisiones de infrarrojos o radiofrecuencias para unir las computadoras portátiles a las redes.

Las LAN inalámbricas de infrarrojos sólo funcionan dentro de una misma habitación, mientras que las LAN inalámbricas de radiofrecuencias pueden funcionar a través de casi cualquier pared. Las LAN inalámbricas tienen velocidades de transmisión que van desde menos de 1 Mbps hasta 8 Mbps, y funcionan a distancias de hasta unos cientos de metros.

Las WAN inalámbricas emplean redes de telefonía celular, transmisiones vía satélite o equipos específicos y proporcionan una cobertura regional o mundial.

Medios de transmisión inalámbricas.

Microondas terrestres:

Por lo general se utilizan antena parabólica de aproximadamente 3 metros de diámetro, tienen que estar fijadas rígidamente. Este emite un estrecho haz que debe estar perfectamente enfocado con la otra antena, en este caso receptor.

Es conveniente que las antenas estén a una cierta distancia del suelo para impedir que algún obstáculo se interponga en las has. La distancia máxima entre antenas sin ningún obstáculo es de 7,14 Km, claro que esta distancia se puede aumentar si se aprovecha a la curvatura de la tierra haciendo refractar las microondas en la atmósfera terrestre.

El uso principal de este tipo de transmisión se da en las telecomunicaciones de largas distancias, se presenta como alternativa del cable coaxial o la fibra óptica.

Este sistema necesita menor número de repetidores o amplificadores que el cable coaxial pero necesita que las antenas estén alineadas.

Los principales usos de las Microondas terrestres son para la transmisión de televisión y voz.

También se usan para enlazar punto a punto dos edificios.

La banda de frecuencia va desde 2 a 40 GHz. Cuanto mayor es la frecuencia utilizada mayor es el ancho de banda lo que da mayor velocidad virtual de transmisión.

Microondas por satélite.

La que hace básicamente es retransmitir información, se usan como enlace de dos transmisores/receptores terrestres denominados estación base. El satélite funciona como un espejo donde la señal rebota, su principal función es la de amplificar la señal corregirla y retransmitirla a una o mas antenas.

Estos satélites son geoestacionarios, es decir se encuentran fijos para un observador que esta en la tierra. Es importante que los satélites mantengan fija esta orbita geoestacionaria ya que de lo contrario podrían perder la alineación con las antenas terrestres.

Operan en una serie de frecuencia llamada TRANSPODERS.

Si dos satélites utilizan la misma banda de frecuencia o están lo suficientemente próximos pueden interferirse mutuamente. Para evitar esto debe tener un separación de 4 °(grados) (desplazamiento angular).

Las comunicaciones satelitales se utilizan principalmente para la difusión de televisión, transmisiones telefónicas de larga distancia y redes privadas entre otras. También se usan para proporcionar enlaces punto a punto entre las centrales telefónicas en las redes públicas.

El rango de frecuencia está comprendido entre 1 y 10 GHz.

Espectro infrarrojo (IR)

Los infrarrojos son útiles para las conexiones locales punto a punto, así como para aplicaciones multipunto dentro de un arrea de cobertura limitada, ejemplo: una habitación.

Una significativa diferencia entre este tipo y las microondas es que las primeras no pueden atravesar paredes. El espectro infrarrojo a diferencia de las microondas no tiene problemas de interferencia o seguridad, tampoco tiene problemas de asignación de frecuencia, ya que estas bandas no necesitan permiso.

Son muy utilizadas en aplicaciones LAN verticales (Ejemplo: inventario de almacén), clientes conectándose en grandes áreas abiertas, impresión inalámbrica y la transferencia de archivos.

La velocidad de transmisión máxima hasta ahora alcanza los 10 Mbps. Tiene un rango de alcance bastante corto.

La IDA (Infrared Data Association), es un grupo manufacturero de dispositivos que desarrollaron un estándar para la transmisión de datos vía ondas de luz infrarroja.

Recientemente, los computadores y otros dispositivos (como impresora), vienen con puertos IDA. Estos puertos habilitan los dispositivos para transferir información de forma inalámbrica. Por ejemplo si ambos dispositivos (computador e impresoras), están equipados con esta tecnología simplemente se alinean ambos, y ya está, usted tiene comunicación entre el computador y la impresora.

Transmisión por onda de Luz.

La señalización óptica se ha utilizado durante siglos, un caso muy primario son los faros ubicados en las costas, en cierta forma estos dispositivos envían una cierta información a otro dispositivo.

Una aplicación más moderna y un poco más complicada es la conexión de las redes LAN de dos edificios por medio de laceres montados en sus respectivas azoteas.

La señalización óptica coherente con laceres es inherentemente unidireccional, de modo que cada edificio necesita su propio láser y su propio fotodetector, este esquema proporciona un ancho muy alto y un costo muy bajo.

También es relativamente fácil de instalar y, a diferencia de las microondas no requiere una licencia de la FCC (Comisión Federal de Comunicaciones).

La ventaja del láser, un haz muy estrecho, es aquí también una debilidad. Apuntar un rayo láser de 1mm a 500 metros de distancia, requiere de una gran precisión, por lo general se le añaden lentes al sistema para enfocar ligeramente el rayo.

Una desventaja de los rayos láser es que no pueden atravesar la niebla ni la lluvia, este sistema solo funciona bien los días soleados.

Ondas de Radio.

Las ondas de radio son fáciles de generar, pueden viajar distancias muy largas y penetrar edificios sin problemas, de modo que se utilizan mucho en la comunicación tanto en interiores como en exteriores. Las ondas de

radio también son omnidireccionales, lo que significa que viaja en todas las direcciones desde la fuente, por lo que el transmisor y el receptor no tiene que alinearse físicamente.



Resumiendo y agrupando todos los sistemas de transmisión inalámbricos que se nombraron anteriormente podemos distinguir dos marcados grupos

- **Direccional.**
- **Omnidireccional.**

- **Direccional.**

También llamada sistema de banda angosta (narrow band) o de frecuencia dedicada, la antena de transmisión emite la energía electromagnética en un haz ; por tanto en este caso las antenas de emisión y recepción deben estar perfectamente alineadas.

Para que la transmisión pueda ser enviada en una dirección específica, debemos tener en cuenta la frecuencia, la cual debe ser mucho mayor que la utilizada en transmisiones omnidireccionales.

- **Omnidireccionales.**

O también llamadas sistemas basados en espectros dispersos o extendidos (spread spectrum), al contrario que las direccionales, el diagrama de radiación de la antena es disperso, emitiendo en todas direcciones, pudiendo la señal ser recibida por varias antenas. En general cuanto mayor es la frecuencia de la señal transmitida es mas factible concentrar la energía en un haz direccional.

Panorámica Global de las Redes inalámbricas

Hasta no hace mucho tiempo las redes inalámbricas no se regían por ninguna norma que las obligase a seguir unas pautas de funcionamiento.

Este hecho derivaba en que cada fabricante utilizara métodos distintos, los cuales tenían sus ventajas y sus inconvenientes, que hacía difícil escoger alguno de los métodos.

En estos inicios existían una serie de tecnologías propietarias realizadas por las principales compañías de telecomunicación y especificación del sector de redes. La evolución de las tecnologías originó el desarrollo de la concepción celular para realizar una reutilización de frecuencias en una banda asignada.

Los estándares inalámbricos como el de las LANs inalámbricas 802.11, el de DECT, y el de Hiperlan suponen un gran avance, ya que fijan unas bases necesarias para los futuros servicios que trabajen en este ámbito. Las ventajas que proporciona el estándar 802.11 son la flexibilidad de los equipos, la robustez y el ahorro de cableado, pero tiene el inconveniente de la baja velocidad en que puede trabajar.

Este inconveniente es solucionado en Hiperlan, ya que las características propias del sistema permiten trabajar con una velocidad de 20 Mbps.

Los cuatro principales factores que diferencian los productos inalámbricos en el mercado son:

1. Las prestaciones de la red para los usuarios
2. El tipo de tecnología de transmisión utilizada en los productos
3. La topología de red en los productos
4. El tipo del sistema.



La principal comodidad que genera las redes LAN inalámbricas es como lo indica su nombre el no uso de cables fijos o bien suprimir el costo que genera realizar una red de cableado.

Sin embargo estas redes tienen consigo varios retos.

Existen varias soluciones de redes LAN, las principales son:

- HomeRF y

- El-Fitm (EEE.802.11b).

De estas dos la que mayor aceptación tiene es la 802.11b y esta destinada a solucionar las necesidades de las redes LAN inalámbricas para zonas activas empresariales, domesticas y publicas.

Se esta trabajando en entregar certificados de compatibilidad de ambos fabricantes, lo que ayuda a la interoperabilidad.

Descripción general de las redes LAN inalámbricas.

La principal comodidad de estas redes es la limitación que supone estar atado a una ubicación a cable.

Las conexiones inalámbricas pueden ampliar o sustituir una infraestructura sin el costo que genera tender nuevos cables o bien en el caso que este prohibido tender nuevos cables.

Las instalaciones temporarias son uno de estos casos o bien algunas normativas de construcciones que puedan prohibir el uso de cableados.

En las conexiones domestica el mayor llamador para atraer a el usuario esta asociado a termino "inalámbrico" es decir no tener mas cable que la alimentación y telefonía.

Los usuarios móviles son grandes candidatos a estas redes.

El acceso portátil a las redes inalámbricas se realiza a través de un equipo portátil y NIC inalámbrico.

Esto le da al usuario la posibilidad de conectarse a la red de distintos lugares (sala de reuniones, vestíbulos, salas de espera, cafeterías, aulas... etc.)

Sin este sistema el usuario necesitaría de cables para tener los datos de la red.

Aparte del uso empresarial, el acceso a Internet e incluso a sitios corporativos podría estar disponible a través de zonas activas de redes inalámbricas públicas.

Los aeropuertos, los restoranes, las estaciones de tren y otras áreas comunes de las ciudades se podrían dotar de equipos para poner a disposición de los usuarios este servicio.

Ejemplo.:

Un trabajador que esta de viaje llega a su destino, quizás también puede ser una reunión en la oficina de un cliente, se podría dar acceso limitado al usuario a la red inalámbrica local.

La red reconoce al usuario de la otra organización y crea una conexión que, a pesar de estar aislada de la red local de la empresa, proporciona acceso a Internet al visitante.

Vale la pena destacar que las redes LAN inalámbricas actuales basadas en estándares funcionan a alta velocidad, la misma velocidad que se consideraba vanguardista para las redes con cable hace tan solo unos años.

El acceso de usuario normalmente supera los 11 MB por segundo, de 30 a 100 veces más rápido que las tecnologías de acceso telefónico o de las redes WAN inalámbricas estándar.

Este ancho de banda permite que el usuario obtenga una gran experiencia con varias aplicaciones o servicios a través de su PC o dispositivos móviles. Además el continuo avance de estos estándares inalámbricos ha aumentado el ancho de banda, con velocidades de 22 MB.

Comparación de las tecnologías de las REDES LAN INALÁMBRICAS

	IEEE 802.11b	Home RF
Principales Fabricantes que lo han admitido	Cisco, Lucent, 3Com, WECA	Apple, Compaq, HomeRF working Group
Estado	Se incluye	Se incluye
Extensión	50-300 pies (15,24-91,44 cm)	150 pies (45,72 cm)
Velocidad	11 Mbps	1,2,10 Mbps
Aplicación	Hogareñas, oficinas pequeñas, campus, empresas	Hogar
Costo	75-150 dólares por tarjeta	85-129 dólares por tarjeta

Seguridad	WEP/802.1X NWID/CIFRADO	
Distribuidores	Mas de 75	Menos de 30
Puntos de acceso públicos	Mas de 350	Ninguno
Cuota de mercado de la tarjeta NIC inalámbrica	72%	21%

Se destacan la implementación de dos soluciones LAN inalámbricas.

Los estándares IEEE 802.11 principalmente 802.11b, ya la solución propuesta por el grupo de trabajo HomeRF. Ambas soluciones no son interoperables entres si ni con otras soluciones de redes LAN inalámbricas.

Mientras que HomeRF esta diseñada para un uso de entorno domestico ,802.11b se esta implementando en hogares, en las pequeñas y medianas empresas, en grandes organizaciones y en un numero cada vez mayor de zona activas de redes inalámbricas publicas.

Funcionamiento de una Red Inalámbrica LAN.

En el año 1996 el IEEE aprobó este tipo de comunicación (llamado 802.11b o Wi-Fi)

En sete protocolo se define como forma de trasmisión de información por medio de ondas radioeléctricas.

El espectro radioeléctrico es muy utilizado (radioaficionados, televisión, etc.) Por esto este instituto definió una banda de frecuencia que en estos momentos esta en desuso y era aplicada a nivel mundial, la de los 4 Ghz. (Anteriormente esta banda de frecuencia era utilizada para uso militar, pero debido al avance de las comunicaciones quedo aislada)

Para comunicarse con esta red son necesarios unos dispositivos llamados formalmente Tarjetas Wireles (más adelante no referiremos a estas tarjetas , sus tipos y sus usos), pero que en realidad no son mas que tarjetas de red que , en ves de funcionar con un cable convencional, realizan esta transmisión por radio.

Organización de una Red Inalámbrica LAN

El hecho de organizar una red de este tipo, ya sea en una localidad grande o pequeña, conlleva organizar a todo un grupo de gente y formar una cohesión muy grande. Es necesario coordinarse para no cometer errores. Para ser más eficientes con esta organización, es conveniente que se definan varias etapas para la gestión de estas redes y un orden de trabajo en ellas.

Etapas n° 1:

"ENTRE NODOS"

En esta etapa se establecen la conexión entre nodos para formar una red común (nosotros a los nodos los llamamos Punto de accesos o AP). Todos los nodos deben estar coordinados y enlazados sin que ninguno quede afuera, para así ofrecer el mismo servicio a todo el territorio de cobertura establecido.

Este enlace se puede hacer de diferentes formas: bien puede hacerse utilizando la misma tecnología Wireless o bien apoyándose en redes cableadas ya establecidas como puede ser INTERNET.

Estos enlaces son fundamentales y muy importantes, pues son los cimientos para las etapas siguientes.

Etapas n° 2:

"Cliente - NODO"

En esta etapa es donde, por primera vez, se introduce al cliente en la red: definimos como "cliente" al usuario que quiere acceder a la red definida en la primera etapa. Este usuario no realiza ningún tipo de contrato con ninguna empresa ni efectúa ningún pago.

Etapas n° 3:

"Cliente - Cliente"

Como una parte importante de los servicios que ofrece es la comunicación abierta entre ciudadanos de forma inalámbrica, es necesario hacer posible que los usuarios puedan contactarse entre si sin que la distancia sea un obstáculo. Es realmente importante, pues permite realizar los servicios mas básicos de comunicación (llamadas de voz, videoconferencias, Etc...)

El enlace entre distintos clientes es la etapa mas difícil de implementar, pues necesitamos, independientemente de la localización del usuario (siempre dentro del territorio delineado por la red), siempre tenga acceso a un nodo, éste sea capaz de conectarse con otro usuario de un nodo alejado y es mas deberá poder hacerlo aunque este se encuentren movimiento.

Cuando un cliente se encuentra en movimiento es necesario que al salir de la cobertura de un nodo automáticamente se conecte al siguiente nodo más próximo sin que ello afecte la comunicación. Esto se conoce con el término de "ROUTING DINAMICO" o "ENRUTAMIENTO DINAMICO"

CON ESTA TRES ETAPAS BIEN DEFINIDAS EL FUNCIONAMIENTO DE LA RED SE HACE MAS COMPRENSIBLE, YA QUE SE VA EVOLUCIONANDO DE UNA ESTRUCTURA BASICA HASTA LLEGAR A UNA FORMA MÁS GLOBAL, YA QUE ENCIERRA TODOS LOS ENTRETEJIDOS DE ESTE TIPO DE REDES.

Topologías de redes LAN inalámbricas.

Las redes LAN inalámbricas se construyen sobre la base de dos topologías básicas.

Podemos encontrar varios términos para estas topologías, los términos mas usados son administradas y no administradas, alojadas y par par, e infraestructura y "Ad Hoc".

En este trabajo utilizamos el término infraestructura y "Ad Hoc". Estos términos están básicamente relacionados con las mismas distinciones básicas de topología.

Infraestructura.

Este tipo de red se extiende de una existente de cable para incorporar dispositivos inalámbricos a una estación base, denominado PUNTO DE ACCESO.

El punto de acceso es el encargado de unir la red LAN inalámbrica y la red LAN con cables sirve de controlador central de la red LAN inalámbrica.

El punto de acceso coordina la transmisión y recepción de múltiples dispositivos inalámbricos dentro de una extensión específica. La extensión y el número de dispositivos dependen del estándar de conexión inalámbrico que se utilice y del producto.

Si la zona es grande por lo general hay varios puntos de acceso lo que significa que hay varias estaciones base, en cambio si la zona es pequeña como puede ser un hogar o un edificio con un solo punto de acceso bastaría.

"Ad Hoc"

En este tipo de topología a diferencia de la anterior, los propios dispositivos inalámbricos crea la red LAN.

Cada dispositivo se comunica directamente con los demás dispositivos de la red, esto implica que los datos no pasen por un controlador central.

Este tipo de infraestructura es práctica en lugares en los que pueden reunirse pequeños grupos de equipos que no necesitan acceso a otra red.

Por ejemplo: Un domicilio o bien una sala de conferencia donde se reúne individuos con cierta regularidad que necesitan intercambiar ideas, datos, etc.

Funcionamiento de la modalidad Infraestructura.

El dispositivo inteligente, denominado ESTACIÓN en el ámbito de las redes LAN inalámbricas, primero debe identificar los puntos de acceso y las redes disponibles. Este proceso se lleva a cabo mediante el control de las tramas de señalización procedentes de los puntos de acceso que se anuncian a si mismo o mediante el sondeo activo de una red específica con tramas de sondeo.

La estación elige una red entre las que están disponibles e inicia un proceso de autenticación con el punto de acceso. Una vez que el punto de acceso y la estación se han verificado mutuamente, comienza el proceso de asociación.

Esta asociación permite que el punto de acceso y la estación intercambien información y datos de capacidad. El punto de acceso puede utilizar esta información y compartirla con otros puntos de acceso de la red para distribuir la información de la ubicación actual de la estación en la red.

La estación solo puede transmitir o recibir datos una vez terminada la asociación.

Esta modalidad obliga a que todo el tráfico que proceda de dispositivos inalámbricos pase por un punto de acceso antes de llegar a su destino en la red LAN con cable o inalámbrica.

El acceso a la red se administra mediante un protocolo que detecta las portadoras y evita las colisiones. Las estaciones tienen un periodo de tiempo en el cual solo se limita a la escucha de las transmisiones, en esta parte del protocolo se detectan las portadoras.

Antes de transmitir, la estación debe esperar durante un periodo de tiempo específico después de que la red está despejada. Esta demora, junto con la transmisión por parte de la estación receptora de una confirmación de recepción correcta, representa la parte del protocolo que evita las colisiones.

En este tipo de modalidad (Infraestructura) el emisor o el receptor es siempre el punto de acceso.

Es posible que algunas estaciones no se escuchen mutuamente, aunque ambas estén dentro del alcance del punto de acceso, se toman medidas especiales para evitar las colisiones.

Entre ellas, se incluye un intercambio de reserva, que puede tener lugar antes de transmitir un paquete, mediante un intercambio de tramas "petición para emitir" y "listo para emitir", y un vector de asignación de red que se mantiene en cada estación de la red. Aunque una estación no pueda oír la transmisión de la otra estación, oír la transmisión de "listo para emitir" desde el punto de acceso y puede evitar transmitir durante ese intervalo.

El proceso de movilidad de un punto de acceso a otro no está completamente definido en el estándar. Sin embargo, la señalización y el sondeo que se utilizan para buscar puntos de acceso y un proceso de reasociación que permite a la estación asociarse a un punto de acceso diferente, junto con protocolos específicos de otros fabricantes entre puntos de acceso proporciona una transición fluida.

La sincronización entre las estaciones de la red se controla mediante las tramas de señalización periódicas enviadas por el punto de acceso.

Estas tramas contienen el valor de reloj del punto de acceso en el momento de las transmisiones, por lo que sirve para comprobar la evolución en la estación receptora. La sincronización es necesaria por varias razones relacionadas con los protocolos y esquemas de modulación de las conexiones inalámbricas.

Descripción general del funcionamiento de la modalidad ad hoc.

Este modo no tiene punto de acceso. Podemos decir que en este tipo de estructura solo hay dispositivos inalámbricos presentes, las tareas de señalización y la sincronización son controladas por una estación.

La red ad hoc tiene varios inconvenientes comparada con las redes infraestructura, uno de ellos es que este tipo de red no permite la posibilidad de transmitir tramas entre dos estaciones que no se oyen mutuamente.



Principales retos de las redes Inalámbricas LAN

Cuando un medio de red nuevo se introduce en un nuevo entorno siempre surgen nuevos retos.

Estos no difieren en el caso de las redes LAN inalámbricas. Gran parte de estos retos surgen de la diferencia entre las redes LAN cableadas y esta nueva versión inalámbrica. Un gran reto es en cuanto a la seguridad, en las redes LAN con cable los datos están contenidos por esto, pero en las redes inalámbricas los datos viajan por el aire por medio de ondas de radio.

Otros retos están solamente vinculados a las redes inalámbricas y esta relacionado con que el usuario de una red inalámbrica quiere tener todo el beneficio que le genera no estar atado por medio de cable a una sala, oficina, etc., y a su vez poder brindarle a pesar de que este se mueva a otra oficina o edificio una conexión ininterrumpida en todo momento.

Retos para los usuarios móviles

Para mantener la conectividad del usuario a la red cuando este se traslada de un punto de acceso a otro se debe mantener una asociación entre la tarjeta NIC y el nuevo punto de acceso. Esto puede plantear grandes dificultades si la red es muy extensa y el usuario debe cruzar límites de subredes o dominios de control administrativos.

Si el usuario cruza el límite de subred, la dirección IP asignada originalmente a la estación puede dejar de ser adecuada para la nueva subred. Si la transmisión supone cruzar dominios administrativos, es posible que la estación ya no tenga permiso de acceso a la red en el nuevo dominio basándose en sus credenciales.

Más allá del simple desplazamiento dentro de un campus corporativo, otros escenarios de usuarios móviles son muy reales. Los aeropuertos, restaurantes agregan conectividad inalámbrica con Internet y las redes inalámbricas se convierten en soluciones de red populares para el hogar.

Ahora es más probable que el usuario pueda abandonar la oficina para reunirse con alguno de otra compañía que también disponga de una red inalámbrica compatible. De camino a esta reunión, el usuario necesita recuperar archivos desde la oficina principal y podría encontrarse en una estación de tren, un restaurante o un aeropuerto con acceso inalámbrico.

Para este usuario sería de mucha utilidad poder autenticarse y utilizar esta conexión para obtener acceso a la red de la empresa. Cuando el usuario llegue a su destino, puede que no tenga permiso de acceso a la red local de la empresa que va a visitar. Sin embargo, sería fortuito que el usuario pudiera obtener acceso a Internet en este entorno extraño.

Entonces, dicho acceso podría utilizarse para crear una conexión de red privada virtual con la red de su empresa. Después, el usuario podría irse a casa y desear conectarse a la red doméstica para descargar o imprimir archivos para trabajar esa tarde. Ahora, el usuario se ha desplazado a una nueva red inalámbrica, que posiblemente incluso puede ser de la modalidad ad hoc.

Para este ejemplo, la movilidad es una situación que debe pensarse muy detenidamente. La configuración puede ser un problema para el usuario móvil, ya que las distintas configuraciones de red pueden suponer un reto si la estación inalámbrica del usuario no tiene capacidad para configurarse automáticamente.

Retos de configuración

Ahora que tenemos una conexión de red inalámbrica y la complejidad ha aumentado, posiblemente hay muchas más configuraciones que realizar.

Por ejemplo, podría ser necesario configurar el SSID de la red a la que se va a realizar la conexión. O bien, podría ser necesario configurar un conjunto de claves WEP de seguridad; posiblemente, varios conjuntos de claves si es necesario conectarse a varias redes.

Podría ser también necesario tener una configuración para el trabajo, donde la red funciona de modo de infraestructura y otra configuración para el domicilio donde funcione de modo ad hoc.

Entonces para todos estos casos y miles de casos que se nos pueden presentar es necesario elegir una configuración que funcione óptimamente de acuerdo al lugar donde nos encontremos.

COMPONENTES PARA HACER UNA RED LAN INALÁMBRICA 802.11b



AP (Access Point / Punto de acceso)

Este dispositivo es el punto de accesos inalámbrico a la red de PCs (LAN) cableado. Es decir, es la interfaz necesaria entre una red cableada y una red inalámbrica, es el traductor entre las comunicaciones de datos inalámbricas y las comunicaciones de datos cableados.

CPE. (Customer Premise Equipment / Tarjeta de acceso a la red inalámbrica)

Es el dispositivo que se instala del lado del usuario inalámbrico de esa red (LAN). Así como las tradicionales placas de red que se instalan en un PC para acceder a una red LAN cableada, las Tarjetas dialogan con Access Point (AP) quien hace de punto de acceso a la red cableada.

Las tarjetas de Red inalámbricas pueden ser de distintos modelos en función de la conexión necesaria a la computadora.

Tarjeta de Red inalámbrica USB.

Cuando la conexión a la computadora se realiza del puerto USB de la misma. Suelen utilizar estos adaptadores cuando se desea una conexión externa fácilmente desconectable o portable.

Tarjeta de Red inalámbrica PCI.

Cuando las conexiones a la computadora se realiza de su slot interno PCI. Suelen utilizarse estos adaptadores cuando se desea que la instalación dentro del PC.

Cuando la conexión a la computadora se realiza a través de su slot PCMCIA. Suelen ser el caso más habitual en PC portátiles.

Típicamente un sistema 802.11b compone de 1 AP (Access Point) y de tantos CPE como computadoras deseamos conectar en forma inalámbrica.

En las aplicaciones en interior puede suceder que, con el fin de incrementar el área de servicio interno en un edificio, sea necesario la instalación de más de un AP. Cada AP cubrirá un área de servicio determinada y las computadoras tomaran servicio de LAN del Access Point más cercano.

En las aplicaciones de Internet inalámbrico para exteriores puede darse el caso que la cantidad de abonados CPE sea elevado y debido al alto tráfico que ellos generan se requiera instalar mas de un AP con el fin de poder brindar servicios de alta calidad.

5.3 Redes industriales y de área extensa

REDES DE ÁREA EXTENSA (WAN).

Cuando se llega a un cierto punto deja de ser poco práctico seguir ampliando una LAN. A veces esto viene impuesto por limitaciones físicas, aunque suele haber formas más adecuadas o económicas de ampliar una red de computadoras. Dos de los componentes importantes de cualquier red son la red de teléfono y la de datos. Son enlaces para grandes distancias que amplían la LAN hasta convertirla en una red de área extensa (WAN).

Casi todos los operadores de redes nacionales (como DBP en Alemania o British Telecom en Inglaterra) ofrecen servicios para interconectar redes de computadoras, que van desde los enlaces de datos sencillos y a baja velocidad que funcionan basándose en la red pública de telefonía hasta los complejos servicios de alta velocidad (como frame relay y

SMDS-Synchronous Multimegabit Data Service) adecuados para la interconexión de las LAN. Estos servicios de datos a alta velocidad suelen denominarse conexiones de banda ancha. Se prevé que proporcionen los enlaces necesarios entre LAN para hacer posible lo que han dado en llamarse autopistas de la información.

Las conexiones que unen las LAN con recursos externos, como otra LAN o una base de datos remota, se denominan puentes, reencaminadores y pasarelas (gateways). Un puente crea una LAN extendida transmitiendo información entre dos o más LAN. Un camino es un dispositivo intermedio que conecta una LAN con otra LAN mayor o con una WAN, interpretando la información del protocolo y enviando selectivamente paquetes de datos a distintas conexiones de LAN o WAN a través de la vía más eficiente disponible. Una puerta conecta redes que emplean distintos protocolos de comunicaciones y traduce entre los mismos.

Los computadores de una LAN emplean puertas o caminos para conectarse con una WAN como Internet. Estas conexiones suponen un riesgo para la seguridad porque la LAN no tiene control sobre los usuarios de Internet. Las aplicaciones transferidas desde Internet a la LAN pueden contener virus informáticos capaces de dañar los componentes de la LAN; por otra parte, un usuario externo no autorizado puede obtener acceso a ficheros sensibles o borrar o alterar ficheros.

Un tipo de puerta especial denominado cortafuegos impide a los usuarios externos acceder a recursos de la LAN permitiendo a los usuarios de la LAN acceder a la información externa.

Red de Área Amplia (WAN)

Es un sistema de comunicación de alta velocidad que conecta PC's, entre sí para intercambiar información, similar a la LAN; aunque estos no están limitados geográficamente en tamaño. La WAN suele necesitar un hardware especial, así como líneas telefónicas proporcionadas por una compañía telefónica.

La WAN también puede utilizar un hardware y un software especializado incluir mini y macro - computadoras como elementos de la red. El hardware para crear una WAN también llega a incluir enlaces de satélites, fibras ópticas, aparatos de rayos infrarrojos y de láser.

Ventaja de las Redes.

Integración de varios puntos en un mismo enlace

Posibilidad de Crecimiento hacia otros puntos para integración en la misma red

Una LAN da la posibilidad de que los PC's compartan entre ellos programas, información, recursos entre otros. La máquina conectada

(PC) cambia continuamente, así que permite que sea innovador este proceso y que se incremente sus recursos y capacidades.

Las WAN pueden utilizar un software especializado para incluir mini y macro - computadoras como elementos de red. Las WAN no está limitada a espacio geográfico para establecer comunicación entre PC's o mini o macro - computadoras. Puede llegar a utilizar enlaces de satélites, fibra óptica, aparatos de rayos infrarrojos y de enlaces

REDES DE ÁREA EXTENSA (WAN).

Cuando se llega a un cierto punto deja de ser poco práctico seguir ampliando una LAN. A veces esto viene impuesto por limitaciones físicas, aunque suele haber formas más adecuadas o económicas de ampliar una red de computadoras. Dos de los componentes importantes de cualquier red son la red de teléfono y la de datos. Son enlaces para grandes distancias que amplían la LAN hasta convertirla en una red de área extensa (WAN).

Casi todos los operadores de redes nacionales (como DBP en Alemania o British Telecom en Inglaterra) ofrecen servicios para interconectar redes de computadoras, que van desde los enlaces de datos sencillos y a baja velocidad que funcionan basándose en la red pública de telefonía hasta los complejos servicios de alta velocidad (como frame relay y SMDS-Synchronous Multimegabit Data Service) adecuados para la interconexión de las LAN.

Estos servicios de datos a alta velocidad suelen denominarse conexiones de banda ancha. Se prevé que proporcionen los enlaces necesarios entre LAN para hacer posible lo que han dado en llamarse autopistas de la información.

REDES DE AREA AMPLIA (WAN - WIDE AREA NETWORK)

Una WAN se extiende sobre un área geográfica amplia, a veces un país o un continente; contiene 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 y 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, les llamaremos enrutadores.

CONSTITUCION DE UNA RED DE AREA AMPLIA (WAN)

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 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.

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 varia 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.).

Cuando se usa una subred punto a punto, una consideración de diseño importante es la topología de interconexión del enrutador. La siguiente figura muestra algunas posibles topologías. 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.

(Para ver el gráfico faltante haga click en el menú superior "Bajar Trabajo")

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.

Generalidades

Una red de área amplia o WAN (Wide Area Network), se extiende sobre un área geográfica extensa, a veces un país o un continente; contiene un número variado de hosts dedicadas a ejecutar programas de usuario (de aplicación). Las hosts están conectadas por una de subred

comunicación, o simplemente subred. El trabajo de la subred es conducir mensajes de una host a otra.

En muchas redes WAN, la subred tiene dos componentes distintos: las líneas de transmisión y los elementos de conmutación. Las líneas de transmisión (circuitos, canales o troncales) mueven 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 reenviarlos.

Aunque no existe una terminología estándar para designar estas computadoras, se les denomina nodos conmutadores de paquetes, sistemas intermedios y centrales de conmutación de datos. También es posible llamarles simplemente enrutadores.

En casi todas las WAN, la red contiene numerosos cables o líneas telefónicas, cada una conectada a un par de enrutadores. Si dos enrutadores que no comparten un cable desean comunicarse, deberán hacerlo indirectamente, por medio de otros dos enrutadores.

Cuando se envía un paquete de un enrutador a otro a través de uno o más enrutadores intermedios, el paquete se recibe completo en cada enrutador intermedio, se almacena hasta que la línea de salida requerida está libre, y a continuación se reenvía.

Una subred basada en este principio se llama, de punto a punto, de almacenar y reenviar, o de paquete conmutado. Casi todas las redes de área amplia (excepto aquellas que usan satélites) tienen subredes de almacenar y reenviar. Cuando los paquetes son pequeños y el tamaño de todos es el mismo, suelen llamarse celdas.

Una posibilidad para una WAN es un sistema de satélite o de radio en tierra. Cada enrutador tiene una antena por medio de la cual puede enviar y recibir. Todos los enrutadores pueden oír las salidas enviadas desde el satélite y en algunos casos pueden oír también la transmisión ascendente de los otros enrutadores hacia el satélite.

Algunas veces los enrutadores están conectados a una subred punto a punto de gran tamaño, y únicamente algunos de ellos tienen una antena de satélite. Por su naturaleza las redes de satélite son de difusión y son más útiles cuando la propiedad de difusión es importante.

En la figura anterior se muestra una WAN típica junto con el equipo requerido para las conexiones. Un enrutador envía el tráfico desde la red local, a través de la conexión de área extensa, hacia el destino remoto. El

enrutador puede estar conectado tanto a una línea analógica como a una línea digital.

En este tipo de conexión, los enrutadores se conectan a las líneas analógicas a través de módem o a líneas digitales a través de Unidades de Servicio de Canal/Unidades de Servicio de Datos (CSU/DSUs: Channel Service Unit/Data Service Units). El tipo de servicio de transmisión determina la clase de equipo que el área extensa necesita para su funcionamiento.

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 TELCOR.
- 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 carrier) como CompuServe 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.

TECNOLOGIAS

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.

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 tanto 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.

5.4 Seguridad en redes

Una red con cable nos da la tranquilidad que los datos viajan por el interior del mismo, lo que implica que un posible ladrón para extraer dato debe obtener acceso a la red a traves de una conexión por cable, lo que normalmente sugiere un acceso físico a la red.

En cuanto a este acceso físico confiere otro mecanismo de seguridad más simple.

En el caso de las redes inalámbricas los datos están el aire en forma de ondas de radio y esto genera una cierta facilidad, si las comparamos con las redes cableadas, para un posible ladrón de datos.

En el caso de que las redes las redes inalámbricas no adopten o no utilice un mecanismo óptimo de seguridad puede ocurrir que las redes se extiendan a vestíbulos, salas de esperas inseguras, e incluso a otros edificios. En el uso de una red inalámbrico en entorno domestico lo que podría ocurrir es que la red se extendiera a algún vecino y este tuviera acceso a nuestros datos.

802.11 ha brindado algunos mecanismos de seguridad para impedir que esta libertad mejorada sea una posible amenaza.

Un ejemplo es configurar los puntos de acceso (AP) (o conjunto de puntos acceso) 802.11 con un identificador del conjunto de servicio (SSID). La tarjeta NIC también debe conocer este SSID para asociarlo al AP y así proceder a la trasmisión y recepción de datos en la red.

Esta seguridad, si se llegase a considerar como tal, es muy débil debido a estas razones.

Todas las tarjetas NIC y todos la AP conocen perfectamente el SSID.

El SSID se envía por ondas de manera transparentes (incluso es señalizado por el AP)

La tarjeta NIC o el controlador pueden controlar localmente si se permite la asociación en caso de que el SSID no se conozca.

No se Proporciona ningún tipo de cifrado a traves de este esquema.

Si bien este método tiene algunos otros problemas, con esto bastaría para frenar al intruso mas despreocupado.

Las especificaciones 802.11 proporcionan seguridad adicional mediante el algoritmo WEP (Wired Equivalent Privacy)

WEP proporciona a 802.11 servicio de autenticación y cefrado. El algoritmo WEP define el uso de una clave secreta de 40 bits para la autenticación y el cifrado, y muchas implementaciones de IEEE 802.11 también permiten claves secretas de 104 bits. Este algoritmo proporciona la mayor parte dela protección contra la escucha y atributos de seguridad física que son comparables a una red de cable.

Una limitación importante de este mecanismo de seguridad es que el estándar no define un protocolo de administración de claves para la distribución de las mismas. Esto supone que las claves secretas compartidas se entregan a la estación inalámbrica IEEE 802.11 a través de un canal seguro independiente de IEEE 802.11. El reto aumenta cuando están implicadas un gran número de estaciones, como en el caso de un campus corporativo.

Para proponer un mecanismo mejor para el control de acceso y la seguridad, es necesario incluir un protocolo de administración de claves en las especificaciones. Para hacer frente a este problema se creo específicamente el estándar 802.1X.