



300617
UNIVERSIDAD LA SALLE 26

ESCUELA DE INGENIERÍA
INCORPORADA A LA U. N. A. M. 2e)

**”ACTUALIZACION DE UNA
RED CORPORATIVA”**

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
CON AREA PRINCIPAL EN INGENIERIA
ELECTRONICA

P R E S E N T A :
CESAR ENRIQUE JUAREZ GONZALEZ

Asesor de tesis Ing. Carlos Hernández Pérez

México D.F.

1994

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



Al Pasante Señor: César Enrique Juárez González

En atención a su solicitud relativa, me es grato transcribir a Ud. a continuación, el tema que aprobado por esta Dirección, propuso como Asesor de Tesis el Ing. Carlos Hernández Pérez, para que lo desarrolle como tesis en su Examen Profesional de Ingeniero Mecánico Electricista con Área principal en Ingeniería Electrónica.

"ACTUALIZACION DE UNA RED CORPORATIVA"

con el siguiente índice:

	INTRODUCCION
CAPITULO I	ANTECEDENTES
CAPITULO II	CONCEPTOS BASICOS
CAPITULO III	MEDIOS DE TRANSMISION
CAPITULO IV	PROTOCOLOS DE TRANSMISION
CAPITULO V	ELEMENTOS DE INTERCONEXION DE REDES
CAPITULO VI	MODEMS, TERMINALES, SERVIDORES
CAPITULO VII	ANALISIS DEL CORPORATIVO
CAPITULO VIII	ESPECIFICACION Y DESARROLLO
CAPITULO IX	ADMINISTRACION DE LOS RECURSOS DE LA RED
	CONCLUSIONES
	GLOSARIO
	BIBLIOGRAFIA

Ruego a Ud., tomar debida nota de que en cumplimiento de lo especificado en la Ley de Profesiones, deberá prestar Servicio Social como requisito indispensable para sustentar Examen Profesional, así como de la disposición de la Dirección General de Servicios Escolares, en el sentido de que se imprima en lugar visible de los ejemplares de la tesis, el título del trabajo realizado.

A T E N T A M E N T E

"INDIVISA MANENT"
ESCUELA DE INGENIERIA
México, D.F., a 19 de Noviembre de 1993



ING. CARLOS HERNANDEZ PEREZ
ASESOR DE TESIS



ING. EDMUNDO BARRERA MONSIVAIS
D I R E C T O R

UNIVERSIDAD LA SALLE

BENJAMIN FRANKLIN 37 TEL. 516 99 60 MEXICO DF 06140 DF

A Dios:

Porque nunca me ha dejado solo, y me ha guiado y cuidado en mi camino a través de toda mi vida. Gracias Dios mio porque gracias a ti he logrado llegar hasta donde estoy y contemplar tantas cosas bellas que hay en la vida, además de la vida.

A mi esposa:

Que nunca me ha dejado solo y que siempre me anima a seguir a pesar de todo y contra todo. Gracias a ti Ale, que has compartido tu vida conmigo y me has enseñado que no hay nada más grande en la vida que el poder amar a alguien.

A mis padres:

Que desde chico me han enseñado a lograr mis objetivos y a superarme día con día y no ser conformista, sino siempre mejorar en todo lo que hago, sea profesional o humanamente. Gracias por todos sus cuidados y atenciones.

A la ULSA:

Porque me dió las bases, principios tecnológicos y humanos para poder concluir mi carrera y ser un hombre de provecho, en esta sociedad que día con día requiere más de nuestra cooperación para formar un país mejor.

INDICE

	Página
INTRODUCCION	2
CAPITULO 1	
ANTECEDENTES	
1.- Panorama general sobre los antecedentes	6
1.1.- Espectro de redes de computadoras	9
1.1.1.- Sistemas de telecomunicaciones	9
1.1.2.- Redes de área extendida	10
1.1.3.- Redes de área local	10
1.1.4.- Sistemas fuertemente acoplados	11
1.2.- Tipos de redes	12
1.2.2.- ARPANET	13
1.2.3.- USENET	13
1.2.4.- CSNET	14
1.2.5.- BITNET	15
1.2.6.- SNA	16
2.- Estándares vigentes para el uso de redes de computadoras	17
2.1.- Organismos encargados de estandarización	18
2.2.- Estándares Internacionales	19
3.- Modelo ISO/OSI	21
3.1.- Los sistemas abiertos y su interconexión	21
3.1.1.- Modelo de referencia OSI	21
CAPITULO 2	
CONCEPTOS BASICOS	
1.- Conceptos básicos	28
1.1.- Sistemas de comunicación	28

2.- Elementos de comunicación	30
2.1.- Emisor	30
2.2.- Canal	30
2.3.- Receptor	31
3.- Canal de comunicaciones	31
4.- Ruido	33

CAPITULO 3

MEDIOS DE TRANSMISION

1.- Definiciones	34
1.1.- Técnicas de transmisión	34
1.1.1.- Circuito individualizado físicamente	34
1.1.2.- Circuito individualizado eléctricamente	35
1.2.- Canales físicos	35
1.3.- Modalidad de transmisión	37
1.3.1.- Transmisión asíncrona	37
1.3.2.- Transmisión síncrona	38
1.4.- Sincronismo	39
1.4.1.- Códigos autosincronizados	40
1.4.1.1.- No retorno a cero (NRZ)	43
1.4.1.2.- No retorno a cero invertido (NRZI)	43
1.4.1.3.- Manchester	44
2.- Clasificación	44
3.- Tipos de medios de transmisión	46
3.1.- Enlaces físicos terrestres	46
3.1.1.- Par telefónico	46
3.1.2.- Línea conmutada	48
3.1.3.- Línea privada	49
3.1.4.- Línea aérea	50
3.1.5.- Cable coaxial de banda base	50
3.1.6.- Cable coaxial de banda ancha	52
3.1.7.- Fibra óptica	55

3.2.-Sistemas de radio enlace	58
3.2.1.- Radioenlaces de microondas terrestres	59
3.2.2.- Estaciones Terrenas	60
3.2.3.- Microondas	61
3.3.- Comunicación por satélites	63

CAPITULO 4

PROTOCOLOS DE TRANSMISION

1. Protocolos de subcapa de acceso al medio	66
1.1.- Protocolos ALOHA	66
1.1.1.- Aloha puro	66
1.2.- CSMA Persistente	67
1.3.- CSMA no persistente	68
1.4.- CSMA con detección de colisión	68
1.5.- Protocolos sin colisión	70
1.6.- BRAP	70
1.7.- MLMA	70
1.8.- Protocolo de contienda limitada	71
1.9.- Protocolo de recorrido adaptivo de un árbol	71
2.- Protocolos de ventana deslizante	72
3.- Protocolo orientado al bit	73
4.- Protocolo Internet	74
5.- Frame Relay	75
6.- Protocolo de árbol de extensión	75
7.- Protocolo de ruta transparente	76

CAPITULO 5

ELEMENTOS DE INTERCONEXION DE REDES

1. Arquitectura	78
1.1.- Modelos de referencia	80
1.2.- Estratos fundamentales de las arquitecturas	82
1.2.1.- Funciones de transmisión	82
1.2.2.- Servicios	82
1.2.3.- Aplicaciones	83
2. Algoritmos	83
2.1.- Algoritmos de enrutamiento	83
2.1.1.- Enrutamiento de camino múltiple	84
2.1.2.- Enrutamiento centralizado	85
2.1.3.- Enrutamiento aislado	85
2.1.4.- Inundación	86
2.1.5.- Enrutamiento distribuido	87
2.1.6.- Enrutamiento óptimo	87
2.2.- Algoritmos de control de la congestión	88
2.2.1.- Preasignación de tampones	88
2.2.2.- Descarte de paquetes	89
2.2.3.- Control isaritmico de la congestión	90
2.2.4.- Control de flujo	90
2.2.5.- Paquetes reguladores	91
2.2.6.- Bloqueos	92
3. Componentes de interconexión de redes	92
3.1.- Puentes	92
3.2.- Pasarelas	92
3.3.- Ruteadores	93
3.4.- Concentradores	93
3.5.- Controladores	94
3.6.- Gateways	94
4. Topologías de redes de computadoras	95
4.1.- Redes punto a punto	95
4.1.1.- Topología en estrella o árbol	95
4.1.2.- Topología en malla	97

4.1.3.- Topología en anillo	98
4.2.- Redes multipunto	99
4.2.1.- Topología de lazo	99
4.2.1.- Topología de bus o multipunto	100

CAPITULO 6

MODEMS, TERMINALES, SERVIDORES

1. Servidores	101
1.1.- Multiprocesamiento aplicado a servidores	101
1.2.- Tipos de servidores	102
1.3.- Características de los servidores	103
1.3.1.- Memoria RAM	103
1.3.2.- Potencial del CPU	104
1.3.3.- Localización de los servidores	104
1.4.- Arquitectura cliente/servidor	104
2.- Workstation	105
2.1.- Características de las workstation	105
2.1.1.- Unidad central de procesamiento	106
2.1.2.- Pantalla y mouse	106
2.1.3.- Sistema operativo	106
2.1.4.- Sistema de red local	106
2.1.5.- Grupos de trabajo	107
2.1.6.- Terminales X	108
3. Modems	109

CAPITULO 7

ANALISIS DEL CORPORATIVO

1.- Análisis del corporativo	111
2.- Análisis general de la red	114
2.1.- Análisis de al red de PC'LAN	114

2.2.- Red Ethernet/802.3	115
2.2.1.- Estándares de la red	115
2.2.2.- Tecnología de transmisión	116
2.2.3.- Ventajas	116
2.3.- Sistema operativo Netware v 3.11	117
3.- Análisis del equipo utilizado en la red	119
3.1.- Servidores	119
3.1.1.- Acer 1200	120
3.1.2.- Dell Power Line 433DE	121
3.2.- Tarjeta de red NE2000	121
3.3.- Conectores y terminales	123
3.4.- Concentrador modelo 3030	123
3.5.- Transceiver H4005	124

CAPITULO 8

ESPECIFICACION Y DESARROLLO

1.- Necesidades del cliente	125
2.- Objetivos	125
3.- Propuesta de red	125
4.- Proyecto	130
4.1.- Planeación de la red	130
4.2.- Implementación de la red	131
5.- Plataforma de la red	134
6.- Migración de la red LAN	136
7.- Descripciones técnicas de los ruteadores	137
7.1.- Ruteador Netbuilder	137
7.1.1.- TCP/IP	138
7.1.2.- Balanceo dinámico de tráfico	138
7.1.3.- Ruteo automático y dinámico	138

7.1.4.- Crecimiento	139
7.1.5.- Multiconfiguraciones	140
7.1.6.- Manejo de multiprotocolos	140
7.1.6.1.- Ruteo Decnet, Netware y XNS	140
7.1.6.1.1.- Ambientes Decnet Fase IV	140
7.1.6.1.2.- Ambientes Netware	141
7.1.6.1.3.- Ambientes XNS	141
7.1.6.2.- Ambientes OSI	141
7.1.6.3.- Ruteo en X.25	141
7.1.7.- Tiempos de respuesta	142
7.1.8.- Compatibilidad con ISDN	142
7.2.- Cabletron	143
7.2.1.- Modularidad	143
7.2.2.- Respaldo de fuentes de alimentación	144

CAPITULO 9

ADMINISTRACION DE LOS RECURSOS DE LA RED

1. Administración, acceso y transferencia de archivos	145
2. Aplicaciones	146
2.1.- Servicio de directorio	146
2.2.- Transferencia y administración de trabajos	148
2.3.- Almacenamiento y transferencia de imágenes	150
2.4.- Teletexto	151
2.5.- Videotexto	153
2.6.- Correo electrónico	155
3. Seguridad en la red	157
3.1.- Objetivos de la seguridad	157
3.2.- Hardware	157
3.3.- Protección electrónica	159
3.4.- Virus	159
3.5.- Passwords y limitación de derechos	159
3.6.- Claves secretas	160

CONCLUSIONES	163
GLOSARIO	166
BIBLIOGRAFIA	177

INTRODUCCION

Hoy en día, el hablar de computadoras es algo muy normal y que todo mundo ya conoce o por lo menos ha oído hablar de ellas, es una herramienta diaria y de uso cotidiano y más que nada, su uso se ha comercializado increíblemente en las dos últimas décadas. Sin embargo, no toda la gente sabe lo que es una red de computadoras o por lo menos sabe como funciona, o más aún, sabe usar una red de computadoras.

En la última década, los ordenadores y las redes informáticas han producido en nuestra sociedad un gran impacto ya que han dejado de ser microcomputadoras personales aisladas y a veces con falta de recursos compartidos de informática. Se han convertido de una innovación tecnológica en una herramienta indispensable, que ha multiplicado la productividad y eficacia del trabajo, tanto para usuarios individuales como grandes empresas.

Un sin número de usuarios, día con día, recurren a redes informáticas para atender sus necesidades privadas o comerciales y es fácil de creer ya que con una red, una microcomputadora que se encuentre lejos de su empresa matriz o donde está la mayoría de la concentración de información, por medio de una red puede conectarse a este centro de información y trabajar como si estuviera en línea directa con su procesador y ésto crece más, a medida que las empresas y los usuarios van descubriendo las grandes potencialidades que les brinda una red de computadoras, chica, mediana o grande dependiendo de las características y necesidades de esta.

El uso de las redes es muy amplio ya que se pueden registrar transacciones en bodegas que contienen distintos departamentos y dependen de la misma fuente de información, se ocupan también de reservaciones en hoteles a lo largo de toda la República Mexicana o a nivel internacional, en aviones donde es importantísimo tener toda la información conjunta al mismo tiempo ya que en varios puntos de un país y al mismo tiempo se están reservando lugares para un mismo vuelo, operaciones en complejos industriales, en instituciones bancarias donde el manejo del dinero es vital ya que se requiere de gran precisión y exactitud, etc, donde quiera que existan actividades económicas que necesiten que los servicios de comunicación de datos enlacen un computador central con una infinidad de

usuarios, ahí es donde se necesita una red que permita transferir e intercambiar datos entre ordenadores y terminales.

No basta con tener una computadora, se necesita de una red que pueda acrecentar la utilidad de la misma y que las distancias geográficas como a veces pasa con empresas distribuidas en varios puntos de un país o extendidas por todo el mundo, o simplemente entre varios pisos de un mismo edificio o conjunto de edificios cercanos que sean divididos por una calle o varias, no sea una limitante para que las terminales puedan intercambiar información a diario.

La red puede hacer que todas las terminales intercambien recursos y que los programas y datos necesarios estén al alcance de todos los miembros de una organización determinada.

Sucede que a veces en una empresa ya existe una red de informática, pero la tecnología de las computadoras va avanzando día con día, con procesadores más complejos y frecuencias de velocidad mucho más rápidas que en un abrir y cerrar de ojos ya están procesando o ejecutando una serie de instrucciones que estén constituidas por varios conjuntos de instrucciones, siendo que en las primeras computadoras se daba un "enter" y uno esperaba varios segundos para que la máquina respondiera.

La velocidad y la precisión son vitales para la gran mayoría de las empresas y usuarios, sobre todo en aquellas empresas que viven al día y que el éxito de ellas depende de esta información debido a la gran competitividad. No yendo muy lejos, los mismo empleados dentro de una empresa necesitan entregar estadísticas, bases de datos, reportes, pronósticos, etc, todo con un mínimo de tiempo para elaborar o muy difícil que necesitan de mucho tiempo.

El tener una red rápida y que no les cause problemas o no les quite tiempo es la mayor especificación para ésta, por lo cual la red que se pretende actualizar es una de este caso, en donde el equipo con el cual fue formada originalmente no es de gran velocidad y los problemas de cableado causan todavía más problemas en la pérdida o confusión de la información.

Es un serio problema y no solo de un corporativo, sino de muchas empresas las cuales eran pequeñas y a través del tiempo fueron creciendo en extensión y en personal, pero así como van creciendo los empleados, van creciendo las necesidades y el proporcionar recursos y herramientas aptas para desempeñar su labor satisfactoriamente es una gran tarea que se debe solucionar a la brevedad posible para aumentar la productividad y disminuir los errores y pérdidas.

Ya paso la era de imprimir reportes y pasarlos de un departamento a otro para que tomen de ahí la información que necesiten y lo vuelvan a pasar a otro para que efectúen otra tarea y así cuento de nunca acabar, para eso existen redes de información donde en varios puntos geográficos pueden consultar la información que necesiten y sin necesidad de pararse de su lugar de trabajo y sin pérdida de tiempo y traspapeleo.

La red que se pretende actualizar pertenece a un corporativo en un edificio de 12 pisos que posee ya una red instalada, esta ya es vieja y como se han ido incrementando las necesidades informáticas, ya se esta convirtiendo en un problema, más que resolver las necesidades para las cuales fué creada.

Se propone actualizar su estructura, algunos de sus componentes y parte del cableado que forma la columna vertebral de la red. No solo basta tener terminales aisladas y en gran número, se debe tener la infraestructura adecuada que permita formar un todo armonioso y veloz, una red que ayude a los usuarios a realizar sus trabajo de una forma fácil y rápida, una red que les permita intercambiar información entre ellos y a futuro comunicarse con plantas en el interior de la república o bien que pueda existir una conexión entre proveedores de la misma compañía, una red que aproveche los recursos existentes y se exploten al cien por ciento.

Las Pc que tiene distribuidas en el edificio corporativo no son malas por lo cual no se cambiarían, pero si se buscaría que los servidores no esten tan sobrecargados de usuarios y que puedan anexar otros que vengan a desahogar a los ya existentes.

Las empresas de hoy en día cuentan casi todas con una red, llámese local o no, y de la distancia que fuera, pero no es justo y razonable que ninguna compañía que ya tiene una red y que a lo largo del tiempo y conforme avanza este más viene teniendo problemas por ineficiencia, se deseché el equipo para comprar una red nueva siendo que con un poco de visión y de acuerdo a las necesidades especificadas, se pueda actualizar para hacer que funcione mejor y de mucho más de sí, además que si no se tiene presupuesto para comprar toda una red, sería más correcto que se actualizaran sus componentes para obtener más beneficios y beneficiar a sus empleados dándoles mayores herramientas para que trabajen mejor.

Se ha llegado a un gran desarrollo en materia de comunicaciones razón por la cual no se puede quedar uno en el pasado, sino emigrar a nuevas alternativas de desarrollo y utilidad que le permitan a una empresa producir a bajo costo y con mayor calidad, se requiere de una red que este a la vanguardia y de beneficios a corto plazo.

A lo largo de esta tesis, se mencionan las características principales de las redes y de los elementos que las componen. En el primer capítulo se mencionan los antecedentes de este desarrollo, su historia, normas, tipos de redes y el modelo estructural que siguen. El segundo capítulo contempla los conceptos básicos de un sistema de comunicación, como lo son emisor, canal, receptor y ruido. En el tercer capítulo se mencionan todos los medios de transmisión que se utilizan en las redes, sus técnicas, modalidades y clasificación. En el cuarto capítulo se ejemplifican los principales protocolos que se usan en las redes. El quinto capítulo esta formado por los elementos de interconexión de las redes, sus arquitecturas, algoritmos, componentes y topologías. En el sexto capítulo están los equipos principales de la red, como lo son los servidores, terminales y modems para transmisión. El capítulo siete es todo el análisis del corporativo tal y como existe en la actualidad, su equipo, sistema operativo, tipo de red, etc.. En el capítulo ocho está la propuesta de desarrollo de interconectividad para resolver la problemática expuesta y el noveno capítulo son los aspectos administrativos para un funcionamiento eficaz.

CAPITULO 1

1.-PANORAMA GENERAL SOBRE LOS ANTECEDENTES

El arte de la comunicación es tan antiguo como la humanidad. En la antigüedad se usaban tambores y humo para transmitir información entre localidades, a medida que pasó el tiempo se crearon otras técnicas, tales como los semáforos. La era de la comunicación electrónica se inició en 1834 con el invento del telégrafo, y su código asociado, el código Morse. Este utilizaba un número variable de elementos (puntos y rayas) con el objeto de definir cada caracter.

El invento del teléfono aumentó la posibilidad de comunicación humana, no obstante de tener muchas limitaciones, el cual uno de los principales defectos fué la incapacidad de automatizar la transmisión, debido a la incapacidad técnica de sincronizar unidades de envío y recepción automática y a la incapacidad propia del código Morse de apoyar la automatización, por lo que el uso de la telegrafía estuvo limitada a claves manuales hasta los primeros años del siglo veinte.

En el año de 1874, Emil Baudot en Francia, ideó un código en el cual el número de elementos (bits) en una señal era el mismo para cada caracter y la duración (sincronización) de cada elemento era constante. Este código fué llamado de longitud constante.

Los trabajos sobre el problema de la sincronización comenzaron en 1869 con el desarrollo de la máquina de escribir de teclado teleimpresora en Europa. Este equipo operaba sincrónicamente, es decir, cada caracter tenía sus propios comandos start/stop, al comienzo y al final de cada grupo de códigos.

En 1876 se observa que cambios en las ondas de sonido al ser transmitidas, causan que granos de carbón cambien la resistividad, cambiando por consiguiente la corriente.

En 1910, un americano llamado Howard Krun introdujo mejoras en este concepto de sincronización y lo aplicó al código de longitud constante de Baudot. Este desarrollo, llamado sincronización start/stop, condujo a la rápida difusión del uso de equipos automáticos de telegrafía.

En 1928, las teleimpresoras habían sido completamente mecanizadas: incorporaban un lector y un perforador de cinta de papel accionado por teclado. Transmitían ya fuera directamente por medio del teclado o por medio de la cinta y el producto final era cinta perforada o bien, copia impresa. Esta clase de equipo teleimpresor operaba sin ningún protocolo identificable: se alineaba el mensaje de cinta o se entraba el mensaje por medio del teclado. Tan pronto como la máquina local empezaba a transmitir, la máquina receptora copiaba la transmisión.

A medida que las comunicaciones se volvieron más sofisticadas, en el comienzo de los años 50 se introdujeron dispositivos electromecánicos centrales para realizar tareas como invitación y selección. Para adaptarse al control adicional requerido para estas funciones, se equipó a las teleimpresoras con dispositivos que decodificaban secuencias de caracteres, esto permitió a la teleimpresora enviar, recibir, reacondicionar o realizar alguna otra función básica. Dado que la mayoría de estas teleimpresoras operaban con el código Baudot, que no permite realizar funciones de control (excepto "alimentación de línea" y "retorno de carro"), se usaban series de diferentes caracteres alfabéticos llamadas "secuencias de control" para comandos de control específico, lo cual fue el origen de los protocolos de comunicación de datos.

Paralelamente al desarrollo del telégrafo tuvo lugar el desarrollo del teléfono. El primer teléfono para uso comercial se instaló en 1877, el cual tenía un tablero manual y permitía la comunicación por medio de la voz y el telégrafo de la misma línea, valiéndose de la comunicación alternada.

Alrededor de 1908 los sistemas de discado se habían difundido por casi todo Estados Unidos, así alrededor de 1920 se habían establecido los principios básicos de telecomunicaciones, conmutación de mensajes y control de línea. Los sistemas se construyeron en base a comunicaciones a través de la voz y transmisión (ST/SP) de caracteres de datos.

Luego de la Segunda Guerra Mundial comenzó el desarrollo comercial del computador. Como estas primeras máquinas eran orientadas a lotes, no existía la necesidad de interconectarse con el sistema de comunicación que abarcaba toda la nación. El crecimiento del uso de la comunicación fue simultánea al crecimiento de la tecnología de los computadores y en parte, favorecido con él.

Las redes de la conmutación de mensajes, reservaciones y transacciones financieras de los años 50 y 60 usaban computadores centralizados comparativamente sofisticados para controlar grandes poblaciones de dispositivos y terminales primitivas. A medida que las redes crecían en lo que se refiere a volúmenes de tráfico y poblaciones de terminales, el aspecto no controlado de la operación de las terminales se volvió inaceptable.

Luego de muchos estudios, los arquitectos del sistema finalmente determinaron que las terminales diseñadas para la operación en redes basadas en computadores debían permitir un grado de control más depurado que el alcanzado por los primeros métodos basados en la electromecánica.

En los años 60 las aplicaciones de comunicaciones de datos se expandieron más allá del intercambio rutinario del tráfico de mensajes. Los patrones de tráfico, la extensión de los mensajes, los requerimientos del tiempo de respuesta y los patrones relacionados con estas nuevas aplicaciones, fueron significativamente diferentes de las primeras aplicaciones. Con la tecnología disponible se lograron velocidades más altas, más terminales en un circuito dado, mejor control de errores y otras mejoras.

Los adelantos tecnológicos, y los cambios en la aplicación requirieron modificaciones en los protocolos que se usaban. Mientras que, operaciones de baja velocidad (por debajo de 300 bps) podrían ser eficientemente manipuladas por un protocolo simple, por ejemplo el teletipo ASCII, El siguiente paso hacia una velocidad más alta (a 1200 bps; asíncrona) requirió la introducción de control de interrogación, selección, detección de errores más efectiva, etc.

A fines de los 60, las operaciones síncronas comenzaron a suplantar los métodos asíncronos. Las técnicas de transmisión sincrónicas fueron en gran parte el resultado de presiones provenientes de la creciente popularidad de las comunicaciones como algo anexo a la computación de uso general. Para explotar las mayores velocidades disponibles y para implementar los grados de control más sofisticados requeridos, los vendedores desarrollaron nuevos protocolos.

El más conocido fué un protocolo desarrollado por la IBM y llamado Comunicaciones Síncronas Binarias (Binary Synchronous Communication - BSC). Se usaron muchas versiones de BSC y finalmente adoptadas de una manera u otra por casi todos los fabricantes de computadoras. Así, BSC se transformó en el estándar hecho para las comunicaciones síncronas.

No obstante que el estándar era laxo, las implementaciones específicas de BSC variaban de una clase de dispositivo a otra y de un fabricante a otro. El resultado final fué un número de versiones de BSC hasta ahora bastante incompatibles.

La mayoría de las implementaciones estaba basada en el EBCDIC derivado del sistema/360 de la IBM y así se inhibió un mayor uso del ASCII como código de comunicación estándar.

1.1.-ESPECTRO DE REDES DE COMPUTADORAS

1.1.1.-SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES

Estos sistemas proporcionan redes densamente pobladas que cubren un país entero y tienen millones de puntos de entrada. Originalmente las redes se instalaron para tráfico de voz, pero, debido a la necesidad del intercambio de información entre sistemas de computación, se han usado también para el tráfico de datos digitales. Debido a la gama de frecuencias del tráfico de voz, para el cual se diseñó la red, que esta limitada a 3000 HZ, el costo de la red se redujo al máximo utilizando cables de bajo calibre como medio de interconexión, sin embargo, cuando se planteó la necesidad de transmitir datos a grandes velocidades, el calibre del cable utilizado limitaba la velocidad a la cual se podía enviar este tipo de tráfico. Si era necesario tener una velocidad alta, la restricción se podía resolver parcialmente con la instalación de algunas líneas de alto calibre,

Las organizaciones que querían usar la red nacional de telecomunicaciones, como base de su red privada de computadoras, podían utilizar el servicio de dos formas. Cuando se necesitaba un enlace entre dos computadoras remotas, se podía intentar conseguir línea marcando un número de forma similar a como lo hace un abonado normal para llamar por teléfono.

Este método de acceso por conmutación de circuitos era particularmente apropiado cuando se requería una conexión de manera muy irregular. Si las ocasiones de comunicación eran más frecuentes, entonces, el usuario tenía la oportunidad de alquilar una línea al servicio de Telecomunicaciones y de esta forma la organización tenía el uso exclusivo de esa línea y nunca había la posibilidad de encontrarla ocupada.

1.1.2.-REDES DE AREA EXTENDIDA

Con el aumento de sistemas de computación y del número de usuarios potenciales, se llegó a la necesidad de un nuevo tipo de redes de comunicaciones conocidas como WAN (Wide Area Networks). Al principio las WAN fueron un medio de conexión de terminales remotas a sistemas de computación y en el cual, los dispositivos pueden funcionar como unidades independientes y se conectan por una red que cubre una gran area.

Los medios de comunicación usados para la red pueden ser líneas telefónicas o cables tendidos específicamente para la red, la escala de redes de área extendida es ahora tan grande que ya existen enlaces intercontinentales entre redes que usan tecnología vía satélite. La velocidad requerida para tales sistemas puede ser bastante lenta. Como el tamaño de los mensajes suele ser grande, el tiempo para recibir el reconocimiento puede ser largo, con una velocidad de red en el intervalo de 10 a 50 Kbps, con unos tiempos de respuesta del orden de algunos segundos. Se trata de redes de conmutación de paquetes que usan nodos de conmutación y el método de operación de almacenamiento y reenvío. Estos grandes sistemas mejoran la fiabilidad y la disponibilidad desde el punto de vista del usuario, pero solían hacer uso ineficiente del poder de computación y eran muy costosos.

Un ejemplo clásico de red de área extendida es la red ARPA, una red compleja y distribuida geográficamente que enlaza máquinas de diferentes tipos.

1.1.3.-REDES DE AREA LOCAL

La cantidad de sistemas computarizados ha crecido debido a los avances en microelectrónica, que ha dado lugar a la necesidad de un nuevo tipo de red de computadoras, llamada red de area local (LAN, Local Area Network). Las redes de área local se originaron como un medio para compartir dispositivos periféricos en una organización.

A partir de esta primera aplicación se han usado para muchos propósitos, incluyendo las bases para sistemas de cómputo fiables y complejos en los cuales las tareas realizadas por un computador central se distribuyen en varias máquinas pequeñas.

Como su nombre indica, una red local cubre una área geográfica limitada y su diseño se basa en un conjunto de principios diferentes de los de la red de área extendida. Normalmente son redes de conmutación de paquetes, pero el enfoque de almacenamiento y reenvío generalmente no se usa, por lo que no hay nodos de conmutación de redes, sino que el computador se conecta directamente a la red por medio de un nodo que realiza funciones necesarias para que el computador reciba y transmita los paquetes.

En los últimos años el costo de los dispositivos conectados a una red local ha descendido en forma espectacular, por lo que es deseable que el costo de conexión de la red baje.

Como la red se puede utilizar para compartir dispositivos de almacenamiento de archivos, en tiempo real, entre los procesadores que se encuentran en la red, se deben poder transmitir con rapidez grandes volúmenes de datos. Como las interacciones entre los dispositivos de una red local normalmente son más frecuentes entre los dispositivos de una red de área extendida, el tiempo de respuesta que experimenta el usuario debe ser menor que el de la red de área extendida.

Las distancias que cubre una red local son relativamente pequeñas y ello permite usar medios de comunicación de alto grado sin influir demasiado en el costo total del sistema. Esto significa que las velocidades a las cuales se transfiere la información pueden ser altas sin la costosa necesidad de fortalecer la señal que se transporta por la trayectoria de comunicación a intervalos frecuentes, esto reduce el costo de la conexión a una LAN; también se reduce debido a que el tamaño de los datos transmitidos es mucho menor que el de los datos que se envían en una red de área extendida.

1.1.4.-SISTEMAS FUERTEMENTE ACOPLADOS

En el extremo inferior de la escala de las telecomunicaciones se encuentran los sistemas multiprocesadores, que constan de unidades individuales que están muy próximos y que pueden compartir memoria en común.

Estos sistemas multiprocesadores se empezaron a desarrollar para permitir que unos procesadores relativamente baratos pudiesen compartir periféricos caros, como los discos. El software no requería modificación, pero había que resolver el problema del acceso simultáneo a un recurso compartido.

Estos sistemas se desarrollaron en configuraciones de procesadores muy acoplados, donde cada procesador tenía acceso a una memoria común, o a un conjunto de módulos de memoria, por medio de un complejo conmutador multilíneas llamado crossbar.

Sin embargo, aunque esto se puede considerar como una red, los conmutadores de barra no tardaron en hacerse complicados para interconectar un gran número de módulos, por lo que sólo son útiles para un número limitado de procesadores y unidades de memoria.

Con una red de procesadores fuertemente acoplados, el tamaño de la interacción y la velocidad a la que tiene lugar son diferentes a las de las redes descritas anteriormente. Un sistema multiprocesador requiere la transferencia de pequeñas cantidades de datos entre los dispositivos que lo constituyen a muy altas velocidades. Como los dispositivos de estos sistemas están muy próximos, el medio de intercomunicación puede ser un cable de alta calidad bien protegido. Así es posible soportar velocidades por encima de los 100 Mbps para transferir datos de un dispositivo a otro.

1.2.-TIPOS DE REDES

Las compañías privadas o los gobiernos de varios países han comenzado a ofrecer servicios de redes a cualquier organización que desee suscribirse a ellas. La subred es propiedad de la compañía operadora de redes y proporciona un servicio de comunicación para los clientes y las terminales. A este tipo de sistema se le llama red pública, y es análoga, o frecuentemente forma parte, del sistema telefónico público.

Aunque las redes públicas, en diferentes países, son en general muy diferentes en cuanto a su estructura interna, todas ellas utilizan el modelo OSI y las normas CCITT o los protocolos OSI para todas las capas. El CCITT ha emitido algunas recomendaciones para las tres capas inferiores, las cuales han sido universalmente por todas las redes públicas.

1.2.2.-ARPANET (Red de la Agencia de Proyectos de Investigación avanzada)

Es la creación de ARPA (ahora conocida como DARPA), que es la agencia de proyectos de investigación avanzada de la defensa, correspondiente al Departamento de Defensa de Estados Unidos. Su programa, iniciado en los últimos años de la década de los 60, comenzó por estimular la investigación en temas relacionados con redes de ordenadores, mediante la canalización de recursos a los departamentos de ciencias de la computación de varias universidades de Estados Unidos, así como algunas compañías privadas. Esta investigación produjo una red experimental de cuatro nodos, que se dió a conocer en 1969; desde entonces ha funcionado y creciendo en forma substancial, hasta llegar a tener varios centenares cubriendo casi la mitad del globo terrestre, desde Hawai hasta Suecia.

Gran parte del conocimiento actual sobre redes de ordenadores se debe directamente al resultado del proyecto ARPANET.

La red militar MILNET se estableció utilizando la misma tecnología empleada en ARPANET, después de que esta demostró durante años ofrecer un servicio de gran fiabilidad. En Europa también se creó la red conocida como MINET, la cual viene a ser una extensión de MILNET; estas dos están conectadas a ARPANET, pero el tráfico entre las partes está rigurosamente controlado.

Posteriormente se conectaron dos redes de satélite, la SATNET y WIDEBAND. Debido a que varias universidades y contratistas, tenían conectadas sus Lan's particulares, formando así la red interna ARPA, con millares de host y cerca de 100 000 usuarios

1.2.3.-USENET

Cuando apareció por primera vez UNIX y se utilizó ampliamente en los laboratorios Bell, los investigadores descubrieron con rapidez que necesitaban una forma de copiar archivos de un sistema UNIX a otro. Para resolver este problema escribieron el programa uucp (copia de unix a unix).

A medida que los sistemas UNIX, adquirieron modems de llamada automática, fué posible copiar archivos entre máquinas distantes, mediante el programa uucp, de forma automática..

Vino el surgimiento de redes informales, en las que una máquina central con un marcador telefónico automático se encargaba de llamar a un grupo de máquinas, durante la noche, una cada vez, para acceder y transferir archivos y correo electrónico entre ellas.

Dos máquinas que tuviesen modems, pero con llamada automática, podían comunicarse al hacer que la máquina central llamara a la primera y cargara todos los archivos y correo pendiente. Después, cuando la máquina central llamara a la de destino, los archivos y el correo se descargarían en ella.

Estas redes crecieron muy rápido debido a que todo lo que se necesita para que uno se uniera a la red, era el sistema UNIX con un modem, algo que prácticamente cualquier departamento de ciencias de la computación en una Universidad tenía, desde entonces, se han unido para formar una sola red que esta constituida por aproximadamente 10 000 máquinas y un millón de usuarios. Esta es probablemente la red más grande del mundo.

A diferencia de las diversas redes públicas o el ARPANET, cuya administración esta centralizada, esta red esta muy próxima a la anarquía total. Cada uno de los lugares puede correr cualquier versión de software que desee y la mayoría utilizan al máximo esta libertad.

La rama europea correspondiente tiene, incluso, un nombre oficial: EUnet, y también tiene una estructura muy organizada. Cada país europeo tiene una sola máquina de entrada operada por un único administrador.

El único servicio que esta ofrece es el correo electrónico, pero una red compañera denominada USENET, que se creó en las Universidades de Duke y North Carolina, también ofrecen un servicio muy original que se denomina red de noticias.

1.2.4.-CSNET

Fué alrededor de 1980 cuando empezó a ser obvio el enorme valor de ARPANET como un medio de comunicación entre investigadores. El principal problema con ARPANET fué que su administración recaía en el Departamento de Defensa, de tal forma que las universidades que no tuvieran un contacto federal no podían hacer uso de él.

Con el objeto de dar el servicio de la red a la comunidad de ciencias de la computación en su totalidad, la NSF (Fundación Nacional para la Ciencia) estableció el CSNET, con la idea de que fuera accesible para todos los departamentos de ciencias de la computación de Estados Unidos.

Realmente CSNET no es una red real como ARPANET, sino que más bien utiliza los servicios de transmisión brindados por otras redes y añade una capa de protocolo uniformadora en la parte superior, para hacer que todo ello aparezca como una sola red lógica para los usuarios. La CSNET desde el punto de vista físico, tuvo en sus inicios tres partes y posteriormente se añadió una cuarta parte. Todas las partes están unidas por una máquina llamada CSNET-RELAY, localizada en la compañía BBN de Cambridge, Mass. Esta compañía fué seleccionada para operar CSNET, tomando en consideración la experiencia que tenía de trabajar con ARPANET. El primer componente de esta es ARPANET.

Varios departamentos de ciencias de la computación ya lo utilizan, y estos host se encuentran en la actualidad conectados mediante una subred que utiliza líneas dedicadas de 56 Kbps, cuyo ancho de banda es muy superior al que CSNET pudiera ofrecerles.

El segundo componente es la red pública X.25. Aquellos departamentos que están en redes X.25, como por ejemplo Telenet o Uninet, pueden usar esta red para alcanzar CSNET-RELAY.

El tercer componente es para todos los departamentos que no estaban en las redes ARPANET o X.25 y su nombre es PHONENET. Esta red permite hacer que los host llamen, en el momento que quieran a CSNET-RELAY.

El cuarto componente, llamo CYPRESS, es un intento por duplicar la tecnología de ARPANET con un presupuesto menor. Este tiene nodos de conmutación de paquetes, denominados IMPLET y host.

1.2.5.-BITNET

La idea por la que se montó esta red fué la creación de una red universitaria, parecida a CSNET, que tomara en cuenta a todos los departamentos de la misma y no únicamente a los departamentos de ciencias de la computación. Esta se extendió

en alrededor de 157 localidades en Estados Unidos y entre 260 de Europa, a través de su equivalente EARN (Red Europea de Investigación Académica REIA).

Técnicamente BITNET se parece a CYPRESS, con cada uno de los nodos de BITNET alquilando una línea a algún otro punto; pero a diferencia de CYPRESS, los mismos host de BITNET se encargan de realizar la comunicación, es decir no existe una subred de IMPLET (nombre con el que se denomina a los nodos en CYPRESS). A diferencia de CYPRESS, BITNET utiliza protocolos y software donado por IBM, el cual no es compatible con OSI. Se basa en la idea de transmitir la imagen de tarjetas perforadas de 80 columnas, lo cual es una fuente de problemas frecuentes.

El servicio fundamental de BITNET es la transferencia de archivos, en el que también se encuentra incluido el correo electrónico y la entrada remota de trabajos. Cada uno de los archivos que se transfieren contiene su destino final y puede almacenarse y reexpidirse muchas veces antes de alcanzar éste.

Es posible tener una cantidad limitada de conexiones remotas, pero debido a que el tráfico interactivo se almacena y reexpide de la misma manera que en el caso de la transferencia de archivos, el tiempo de respuesta es muy lento y su fiabilidad resulta ser muy baja.

En la actualidad se está desarrollando un proyecto para incluir una subred parecida a CYPRESS en BITNET y para tratar de integrarla más adecuadamente con la interred de redes de ARPA, USENET y CSNET.

1.2.6.-SNA

Es una arquitectura de red que permite a los clientes de IBM construir sus propias redes privadas, tomando en cuenta a los host y a la subred. Antes de la aparición de SNA, IBM tenía varios cientos de productos de comunicación , utilizando tres docenas de métodos de acceso de teleproceso, con más de una docena de protocolos de enlace. La idea al crear SNA consistió en eliminar este caos y proporcionar una infraestructura fuerte.

Debido al deseo de varios clientes de IBM de mantener la compatibilidad de programas y protocolos, la arquitectura SNA resulta más complicada de lo que debiera haber sido.

Una red SNA está constituida por una colección de máquinas denominadas nodos, de los cuales hay cuatro tipos, que se caracterizan de la manera siguiente:

- Nodos 1.- son terminales
- Nodos 2.- controladores
- Nodos 4.- procesadores frontales
- Nodos 5.- host principales

Cada uno de los nodos contiene uno o más NAU (unidad direccionable de red, UDR), que son una pieza de software a través del cual se permite que un proceso utilice la red, puede considerarse como un SAP (punto de acceso al servicio), mas las entidades que proporcionan los servicios de las capas superiores.

Hay tres tipos diferentes de NAU. La LU (unidad lógica, UL), es la variedad más común a la que se unen procesos de usuario, la PU (unidad física, UF), es una NAU administrativa especial asociada con cada uno de los nodos y el SSCP (punto de control en los servicios de sistemas, PCSS), del que normalmente hay uno por cada nodo tipo 5 y ninguno en los otros.

2.-ESTANDARES VIGENTES PARA EL USO DE REDES DE COMPUTADORAS

LAS NORMAS INTERNACIONALES

Las normas internacionales son producidas por la ISO (Organización Internacional de normalización) que es una organización voluntaria, fuera de tratados y fundada en 1946, cuyos miembros son las organizaciones nacionales de normalización correspondientes a los 89 países miembros. Entre sus miembros se incluyen la ANSI (Estados Unidos), BSI (Gran Bretaña), AFNOR (Francia), DIN (Alemania Occidental) y otros 85 organismos.

La ISO emite normas en una gama muy amplia de temas, que cubren desde aquellos referentes a tuercas y tornillos, hasta los recubrimientos de los postes telefónicos. La ISO tiene casi 200 comités técnicos (TC), cuyo orden de numeración se basa en el momento de su creación, ocupándose cada uno de ellos de un tema específico.

Por ejemplo, TC trata lo referente a tuercas y tornillos (normalizando los pasos de la hélice de los tornillos); el TC, esta relacionado con ordenadores y procesamiento de información. Cada uno de los TC tiene subcomités (SC), los cuales a su vez se dividen en grupos de trabajo (WG).

Los WG, están constituidos por casi 100000 voluntarios, distribuidos en todo el mundo. Estos voluntarios son por lo general asignados por las propias compañías.

El representante de Estados Unidos en la ISO es el ANSI (Instituto Nacional Americano de Normalización). Esta constituido por fabricantes, proveedores de servicios y otros grupos interesados. Las normas de la ANSI son frecuentemente adoptadas por la ISO, como normas internacionales.

El procedimiento que utiliza la ISO para el establecimiento de normas, esta diseñado para conseguir el mayor consenso posible del tema respectivo. El proceso se inicia cuando una de las organizaciones de normalización de carácter nacional, siente la necesidad del establecimiento de una norma internacional en una área específica; entonces se forma un grupo de trabajo que llega a plantear una DP (propuesta de anteproyecto). Una vez que se genera la DP, se hace circular entre todos los miembros, los cuales cuentan con seis meses, a partir de ese momento, para plantear sus comentarios y críticas. Si una mayoría significativa aprueba la propuesta, se produce un documento revisado, denominado DIS (Anteproyecto de Norma Internacional), el cual se circula nuevamente con el fin de obtener comentarios y realizar una votación al respecto. Con base en los resultados de esta votación, se prepara, aprueba y publica el texto final de la IS (norma internacional).

2.1.-ORGANISMOS ENCARGADOS DE ESTANDARIZACION

CCITT (Comité Consultivo Internacional telegráfico y telefónico)

Su tarea consiste en promover las recomendaciones técnicas sobre aspectos telefónicos, telegráficos e interfases de comunicación de datos. Esta labor ha producido normas que tienen un reconocimiento internacional. Sus miembros son representantes de la administraciones de las compañías telefónicas y telegráficas y su interés radica en la necesidad de utilizar normas internacionales para comunicarse de un país a otro.

ECMA (Asociación Europea de fabricantes de computadoras)

Esta formada exclusivamente por representantes de fabricantes europeos de computadoras cuyos dictámenes abarcan solo equipos de computo.

IFIP (Fundación internacional para el proceso de la información)

Esta organización esta formada por científicos y esta orientada a proporcionar el soporte técnico previo a la confección de una normativa internacional por parte de otras organizaciones más prácticas.

IEEE (Instituto de Ingenieros Electrónicos y Eléctricos)

Es la organización profesional más grande del mundo. Esta institución, además de publicar numerosas revistas y programar un número importante de conferencias anuales, ha establecido un grupo dedicado al desarrollo de normas en el área de ingeniería eléctrica y computación.

2.2.-ESTANDARES INTERNACIONALES

Aparte de las normas empleadas para modular la señal, las normas de teleinformática más conocidas son:

V.24: Para las conexiones de una terminal de red, que se emplea universalmente para la comunicación física entre terminales y computadores.

X.21 y X.35: Para la comunicación física de terminales a las redes de conmutación de paquetes.

X.25: Para la comunicación entre computadoras a través de una red de conmutación de paquetes con topología de malla.

X.75: Para la interconexión de redes X.25. Empleada en los enlaces internacionales de las redes de conmutación de paquetes y en general por las terminales conectadas a la red mediante varios enlaces.

X.3, X.28 y X.29: La tripe X empleada para comunicar terminales en modo caracter a redes en modo paquete.

S.70 y S.62: Protocolos de transporte y sesión, respectivamente para la comunicación entre terminales TELETEX.

ISO 7498: Modelo de referencia básico OSI, de la ISO.

ISO 8571: Servicio de acceso, administración y transferencia de archivos.

ISO 8572: Protocolo de acceso, administración y transferencia de archivos.

ISO 8831: Servicio de transferencia y gestión de trabajos.

ISO 8832: Protocolo de transferencia y gestión de trabajos.

ISO 9040: Servicio de terminal virtual.

ISO 9041: Protocolo de terminal virtual.

ISO 8822: Servicio de presentación orientado a conexión.

ISO 8823: Protocolo de presentación orientado a conexión.

ISO 8326: Servicio de sesión orientado a conexión.

ISO 8327: Protocolo de sesión orientado a conexión.

ISO 8072: Servicio de transporte orientado a conexión.

ISO 8073: Protocolo de transporte orientado a conexión

ISO 8802: Redes de area local.

IEEE 802.3: Especificación para redes locales con topología de canal bus.

IEEE 802.4: Especificación del tipo de canal usando Token Ring.

IEEE 802.5: Especificación del tipo de anillo usando Token Ring.

IEEE 802.6: Especificaciones para redes metropolitanas.

3.-MODELO ISO/OSI

3.1.-LOS SISTEMAS ABIERTOS Y SU INTERCONEXION

La ISO define un sistema abierto como un sistema capaz de interconectarse con otros de acuerdo con unas normas establecidas. La interconexión de sistemas abiertos se ocupa del intercambio de información de un conjunto de normas que permitan a dichos sistemas a cooperar entre sí.

El modelo de referencia OSI comenzó en 1977 siendo un esqueleto que fué paulatinamente rellenándose, con recomendaciones y normas existentes.

3.1.1.-MODELO DE REFERENCIA OSI

Este modelo tiene siete capas. Los principios aplicados para el establecimiento de siete capas fueron los siguientes:

- 1. Una capa se creará en situaciones en donde se necesita un nivel diferente de abstracción**
- 2. Cada capa deberá efectuar una función bien definida.**
- 3. La función que realizará cada capa deberá seleccionarse con la intención de definir protocolos normalizados internacionalmente.**
- 4. Los límites de las capas deberán seleccionarse tomando en cuenta la minimización del flujo**
- 5. El número de capas deberá ser lo suficientemente grande para que funciones diferentes no tengan que ponerse juntas en la misma capa.**

Las capas que constituyen este modelo se muestran en la figura 1.1.

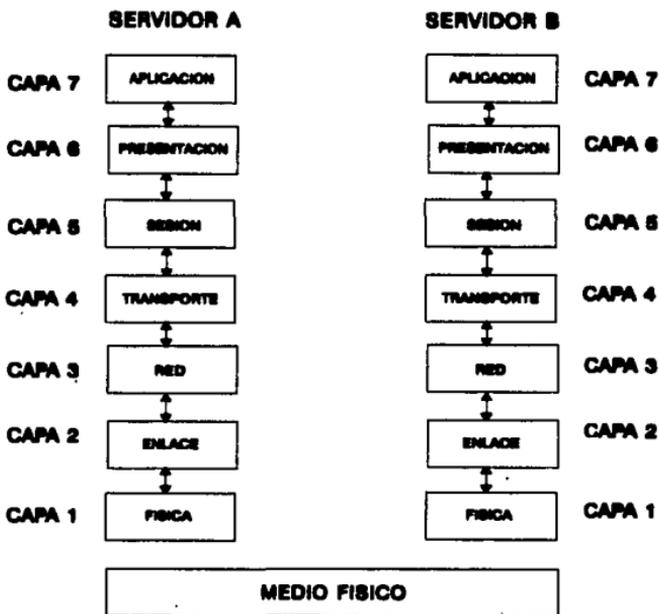


FIGURA 1.1

CAPA FISICA

Se ocupa de la transmisión de bits a lo largo de un canal de comunicación, Su diseño debe asegurar que cuando un extremo envía un bit con valor de 1, éste se reciba exactamente como un bit con ese valor en el otro extremo, y no como un bit de valor 0.

Los problemas de diseño a considerar aquí son los aspectos mecánicos, eléctricos, de procedimiento de interfases y el medio de transmisión física, que se encuentra bajo la capa física. Se puede considerar que el diseño de la capa física cae dentro del dominio del ingeniero.

CAPA DE ENLACE

La tarea primordial de la capa de enlace consiste en, a partir de un medio de transmisión común y corriente, transformarlo en una línea sin errores de transmisión para la capa de red. Esta tarea la realiza al hacer que el emisor troce la entrada de datos en trama de datos (constituidos típicamente por algunos cientos de octetos), y las transmita en forma secuencial y procese las tramas de asentamiento, devueltas por el receptor.

Como la capa física básicamente acepta y transmite un flujo de bits sin tener en cuenta su significado o estructura, recae sobre la capa de enlace la creación o reconocimiento de los límites de la trama. Esto puede llevarse a cabo mediante la inclusión de un patrón de bits especial al inicio y al término de la trama. La trama puede destruirse por completo debido a una ráfaga de ruido en la línea, en cuyo caso el software de la capa de enlace, perteneciente a la máquina emisora, deberá retransmitir la trama.

Corresponde a esta capa resolver los problemas causados por daño, pérdida o duplicidad de tramas. La capa de enlace proporciona diferentes clases de servicios a la capa de red, cada uno de ellos con distinta calidad y precio.

Otro de los problemas que aparecen en la capa de enlace es el evitar que un transmisor muy rápido sature con datos a un receptor lento. Se deberá emplear un mecanismo de regulación de tráfico que permita que el transmisor conozca el espacio de memoria que en ese momento tiene el receptor. Frecuentemente, y por conveniencia, los procesos de regulación de flujo y control de errores se tratan en forma conjunta.

Otra dificultad aparece cuando la línea tiene la capacidad de utilizarse para transmitir datos bidireccionales. El problema radica en que los asentamientos para el tráfico de A a B compiten por el uso de la línea con las tramas de datos del tráfico que va de B hacia A.

CAPA DE RED

Esta capa se ocupa del control de la operación de la subred. Un punto de importancia en su diseño, es la determinación sobre como encaminar los paquetes del origen al destino. Las rutas podrían basarse en tablas estáticas que se encuentran cableadas en la red y que difícilmente podrían cambiarse.

También, podrían determinarse al principio de cada conversación, por ejemplo en una sesión de terminal.

Si en un momento dado hay demasiados paquetes presentes en la subred, ellos mismos se obstruirían mutuamente y darán lugar a un cuello de botella. El control de tal congestión depende también de la capa de red.

Pueden surgir problemas cuando un paquete tenga que desplazarse de una red a otra para llegar a su destino. El direccionamiento usado en la segunda red puede ser diferente al empleado en la primera. La segunda no podría aceptar el paquete en su totalidad, por ser demasiado grande. Los protocolos podrían ser diferentes, etcétera. La responsabilidad para resolver problemas de interconexión de redes heterogéneas recaerá en todo caso, en la capa de red. En redes de difusión el problema de encaminamiento es simple, por lo cual la capa de red es normalmente muy delgada o incluso inexistente.

CAPA DE TRANSPORTE

La función principal de la capa de transporte consiste en aceptar los datos de la capa de sesión, dividirlos, siempre que sea necesario, en unidades más pequeñas, pasarlos a la capa de la red y asegurar que todos ellos lleguen correctamente al otro extremo. Además, todo este trabajo debe hacerse de manera eficiente, de tal forma que así la capa de sesión de los cambios inevitables a los que está sujeta la tecnología del hardware.

Bajo condiciones normales, la capa de transporte crea una conexión de red distinta para cada conexión de transporte solicitada por la capa de sesión. Si la conexión de transporte necesita de un gran caudal, esta podría crear múltiples conexiones de red, dividiendo los datos entre las conexiones de la red con objeto de mejorar dicho caudal.

La capa de transporte determina que tipo de servicio debe dar a la capa de sesión, y en último término a los usuarios de la red.

El tipo más popular de conexión de transporte corresponde al canal punto a punto sin error, por medio del cual se entregan los mensajes en el mismo orden en el que fueron enviados. Sin embargo, el transporte de mensajes aislados sin garantizar el orden de distribución y la difusión de mensajes a distintos múltiples es otra posibilidad de servicio de transporte.

La capa de transporte es una capa del tipo origen-destino o extremo a extremo. Es decir, un programa en la máquina origen lleva una conversación con un programa parecido que se encuentra en la máquina destino, utilizando las cabeceras de los mensajes y los mensajes de control. Los protocolos, de las capas inferiores, son entre cada máquina y su vecino inmediato, y no entre las máquinas origen y destino.

Algunos host son multiproceso, lo cual indica que múltiples conexiones estarán entrando y saliendo en cada uno de ellos. Se necesita alguna forma para decir qué mensaje pertenece a que conexión. La cabecera de transporte es un lugar donde puede almacenarse esta información.

Además de multiplexar varios flujos de mensaje en un canal, la capa de transporte debe ocuparse del establecimiento y liberación de conexiones a través de la red.

CAPA DE SESION

La capa de sesión permite que los usuarios de diferentes máquinas puedan establecer sesiones entre ellos. A través de una sesión se puede llevar a cabo un transporte de datos ordinario, tal y como lo hace la capa de transporte, pero mejorando los servicios que ésta proporciona y que se utilizan en algunas aplicaciones. Una sesión podrá permitir al usuario acceder a un sistema de tiempo compartido a distancia, o transferir un archivo entre dos máquinas.

Uno de los servicios de la capa de sesión consiste en gestionar el control de diálogo. Las sesiones permiten que el tráfico vaya en ambas direcciones al mismo tiempo, o bien, en una sola dirección en un instante dado. Si el tráfico solo puede ir en una dirección en un momento dado, la capa de sesión ayudará en el seguimiento de quien tiene el turno.

La administración del testigo, es otro de los servicios relacionados con la capa de sesión. Para el caso de algunos protocolos resulta esencial que ambos lados no traten de realizar la misma operación en el mismo instante. Para manejar estas actividades, la capa de sesión proporciona testigos que puedan ser intercambiados, y es solamente el extremo con el testigo el que puede realizar la operación crítica.

Otro de los servicios de la capa de sesión es la sincronización. Proporciona una forma de insertar puntos de verificación en el flujo de los datos que se encuentran después del último punto de verificación.

CAPA DE PRESENTACION

La capa de presentación realiza ciertas funciones que se necesitan bastante a menudo como para buscar una solución general para ellas, más que dejar que cada uno de los usuarios resuelva los problemas.

En particular y, a diferencia de las capas inferiores, que únicamente están interesadas en el movimiento fiable de bits de un lugar a otro, la capa de presentación se ocupa de los aspectos de sintaxis y semántica de la información que se transmite.

Un ejemplo típico de servicio de la capa de presentación es el relacionado con la codificación de datos. La mayor parte de los programas de usuario no intercambia bits aleatorios, sino, más bien, cosas como nombres de personas, datos, cantidades de dinero y facturas.

Los artículos mencionados, están constituidos por caracteres, números enteros, números de punto flotante, así como estructuras de datos constituidos por varios elementos más sencillos.

Los ordenadores pueden tener diferentes códigos para representar los caracteres (como ASCII y EBCDIC). Para permitir la comunicación de ordenadores con diferentes representaciones, la estructura de los datos que se va a intercambiar puede definirse en forma abstracta junto con una norma de codificación que se utilice "en el cable".

El trabajo de manejar estas estructuras de datos abstractas y la conversión de la representación utilizada en el interior del ordenador a la representación normal de la red, se lleva a cabo a través de la capa de presentación.

La capa de presentación esta relacionada también con otros aspectos de representación de información. Por ejemplo, la compresión de datos se puede utilizar aquí para reducir el número de bits que tiene que transmitirse y el concepto de criptografía se necesita utilizar frecuentemente por razones de privacidad y de autenticación.

CAPA DE APLICACION

Esta capa contiene una variedad de protocolos que se necesitan frecuentemente. Por ejemplo, hay centenares de tipos de terminales incompatibles en el mundo trabajando con diferentes formas de distribución de pantalla, de secuencias de escape para insertar y borrar texto, de movimientos del cursor, etc. Una forma de resolver este problema consiste en definir un terminal virtual de red abstracta, con la que los editores y otros programas pueden ser escritos para trabajar con él.

Con objeto de transferir funciones de la terminal virtual de una red a una terminal real, se debe describir un software que permita el manejo de cada tipo de terminal.

Otra función de la capa de aplicación, es la transferencia de archivos. Distintos sistemas de archivos tienen diferentes convenciones para denominar un archivo, así como diferentes formas para representar líneas de texto, etcétera.

La transferencia de archivos entre dos sistemas diferentes requiere de la solución de incompatibilidades. Este trabajo, así como el correo electrónico, la entrada de trabajo a distancia, el servicio de directorio y otros servicios de propósito general y específico, también corresponden a la capa de aplicación.

CAPITULO 2

1.-CONCEPTOS BASICOS

1.1.-SISTEMAS DE COMUNICACION

La transmisión de datos es el movimiento de información que ha sido o va a ser procesada, codificada generalmente en forma binaria, sobre algún sistema de transmisión. Las técnicas y los medios empleados para llevar a cabo la transmisión varían en función de la distancia. Cuando la distancia es significativa, algunos metros, se necesita recurrir a medios de telecomunicación públicos o privados.

Los elementos que constituyen un sistema de comunicación de datos entre dos puntos o elementos son:

DTE.- Equipo terminal de datos. Cumple dos funciones básicas: ser fuente o destino final de los datos y controlar la comunicación. Este concepto engloba a las normalmente llamadas terminales tanto a las más o menos inteligentes como a las más complejas.

DCTE.- Equipo de terminación de circuitos de datos. Elemento de vital importancia, cuya transmisión consiste en transformar las señales portadoras de la información a transmitir utilizada por los DTE, en otras que, conteniendo esa misma información, más alguna adicional de uso exclusivo ente ambos DCTE, sean susceptibles de ser enviadas hasta el DTE, mediante los medios de comunicación clásicos.

LINEA.- Conjunto de medios de transmisión que une los dos DCTE cuya constitución dependerá de la distancia, velocidad, etc., y que debe cumplir unas determinadas especificaciones apoyándose siempre en la infraestructura de comunicación.

ED: Unión entre fuente y colector de datos, formado por los controladores de comunicaciones, DCTE y LINEA.

CD.- Conjunto formado por los DCTE y la LINEA cuya misión será entregar en la interfase del DTE y el colector las señales, las cuales tiene información idéntica que fué recibida en la interfase con el DTE fuente.

Los servicios de telecomunicaciones que han ido surgiendo se agrupan en:

1.- Servicios de transmisión de datos.- permiten la comunicación de datos entre terminal y computador, host y computador, siendo el computador un elemento intermedio en el enlace de comunicación de los datos a transmitir.

2.- Servicios de mensajes y textos.- Basados en la comunicación de persona a persona para reproducción a distancia de documentos con información alfanumérica, gráfica o fotográfica.

3.- Servicios de telealarma.- telecontrol, telemando y telemedida de transmisión de impulsos generados automáticamente en función de la variación de magnitudes físicas sometidas a control y sin tener el proceso de las señales transmitidas.

El nivel físico es fácil de identificar en una red ya que constituye el sistema básico de transmisión de impulsos generados automáticamente en función de la variación de magnitudes físicas sometidas a control y sin tener el proceso de las señales transmitidas. En el nivel físico se pueden ubicar las arquitecturas de las redes en dos categorías: de banda base o de banda ancha.

En una red de banda base los datos y la información de control se codifican, y la señal resultante se introduce directamente en el enlace de comunicaciones en su frecuencia base.

En una red de banda ancha, una vez que se ha codificado el flujo, éste se modula a una señal de mayor frecuencia, lo que permite la transmisión simultánea de una variedad de flujos de datos en un solo medio.

La elección del medio de comunicación es un aspecto de suma importancia para la instalación de una red ya que afecta el costo y la velocidad a la cual se quieren transmitir los datos.

2.-ELEMENTOS DE COMUNICACION

2.1.-EMISOR

El propósito del emisor es acoplar el mensaje al canal, aunque no deja de ser frecuente encontrar el transductor de entrada directamente acoplado al medio de transmisión como sucede por ejemplo, en algunos sistemas de intercomunicación. Sin embargo, es generalmente necesario modular una portadora con la señal del transductor de entrada.

La modulación es la variación sistemática de alguna característica de la onda portadora, como amplitud, la fase o la frecuencia, de acuerdo con la función del mensaje.

Existen varias razones para utilizar la onda portadora. Entre las más importantes están:

- 1.- para facilitar la radiación
- 2.- para la reducción del ruido y la interferencia
- 3.- para la asignación de canales
- 4.- para la transmisión multiplex (varios mensajes por un solo canal)
- 5.- para superar las limitaciones del equipo

2.2.-CANAL

El canal puede tener diferentes formas, siendo quizás la más conocida, el canal que existe entre la antena transmisora de la radioemisora comercial y la receptora del equipo de radio. En este canal, la señal transmitida se propaga a través de la atmósfera, o el espacio libre, hasta llegar a la antena receptora.

Sin embargo, no es infrecuente encontrar al emisor conectado de una manera fija al receptor, como sucede en la mayoría de los sistemas telefónicos locales.

La señal sufre degradación entre el transmisor y el receptor. Con frecuencia esta degradación es el resultado del ruido, de otras señales indeseables o de interferencias, pero puede también incluir otros efectos de distorsión, como el desvanecimiento de la señal, las rutas múltiples de transmisión y la filtración.

2.3.-RECEPTOR

La función del receptor es extraer la señal deseada del conjunto de señales recibidas a la salida del canal y convertirlas a una fuente apropiada para su salida. Aunque la amplificación puede ser una de las primeras operaciones realizadas por el receptor, especialmente en las comunicaciones radiales, donde la señal puede ser extremadamente débil, la función principal del receptor es demodular la señal recibida.

Se desea a menudo que la salida del receptor represente una versión a escala, posiblemente retardada, de la señal a la entrada del demodulador, aunque, en algunos casos se desee tener una función más generalizada del mensaje que entró. Sin embargo, debido a la presencia del ruido y la distorsión de esta operación dista bastante de ser ideal.

3.-CANAL DE COMUNICACIONES

Las redes de computadoras están hechas de enlaces de comunicaciones que transportan datos, usualmente en forma digital entre dispositivos conectados a la red. Los enlaces se pueden realizar con cables, fibras ópticas o cualquier otro sistema de comunicación. Los enlaces más comunes son los siguientes:

SIMPLEX.- es el tipo de enlace más sencillo que se conoce. En esta clase de enlaces, el flujo de datos es en una sola dirección, así para realizar una comunicación en dos sentidos, se debe disponer de dos cables, uno en cada dirección. Los sistemas de transmisión por fibra óptica suelen ser de este tipo.

SEMIDUPLEX.- que es el que permite la comunicación en cualquier dirección, pero solo una a la vez. Con este tipo de enlace debe existir un tipo de reglas o protocolos para definir cuál de los transmisores debe estar activo en un momento determinado. También debe existir un procedimiento para intercambiar la capacidad de transmitir entre los dispositivos.

DUPLEX.- es el tipo de enlace más sofisticado y permite transmitir simultáneamente a los dos dispositivos conectados, duplicando de esta manera el posible uso de la línea que se logra con un enlace SEMIDUPLEX. Las líneas telefónicas son un ejemplo de este sistema, los modems de las computadoras pueden aprovechar esto, pero se usan las líneas de manera SEMIDUPLEX.

La forma más simple de red es la formada por dos computadores host conectados por un solo enlace de red de comunicaciones. En este caso el enlace debe ser bidireccional para que la comunicación se pueda hacer en ambas direcciones. Se puede añadir un tercer computador a los dos existentes. Este es un ejemplo de red completamente conectada, con un enlace directo entre todos los pares de computadores.

Un método alternativo de conexión sería utilizar un enlace para unir el nuevo computador a uno de los existentes y hacer que ese computador envíe los mensajes al otro. A esto se le llama red parcialmente conectada.

La tercera solución sería tener un sistema de conmutación especial (nodo) al que se conecten los computadores con un solo enlace. Esta solución fué elegida en las primeras redes de computadores por su relativa facilidad para añadir nuevos dispositivos a la red y la posibilidad de construir enlaces adicionales para dar redundancia de manera que la red puede resistir una pequeña cantidad de errores en los enlaces y corregirlos a través de enlaces redundantes. En esta red los datos que se envían entre dos dispositivos viajan sobre varios enlaces y a través de algunos nodos de conmutación.

La primera fase de un diálogo entre dos dispositivos es establecer un enlace directo, y es el dispositivo inicial el que transmite un mensaje que describe la identidad del computador remoto con el que se quiere comunicar. Cada nodo de conmutación del camino, reserva una línea hacia el conmutador de destino y envía hacia ella un mensaje. Una vez hecha la conexión, puede empezar la transmisión y seguir como si los dos dispositivos estuviesen conectados por una línea directa

dedicada. Cuando termina el diálogo, las líneas se liberan para poder ser usadas por otros dispositivos.

Esta técnica se llama **CONMUTACION DE CIRCUITOS**. En una red de circuitos conmutados los nodos de comunicación actúan como las centrales telefónicas.

4.-RUIDO

Un problema común por resolver en los sistema de transmisión digital es el ruido. Este se produce cuando las transmisiones de la señal en la línea no se producen en el momento correcto, sino que se esparcen alrededor del tiempo teórico correcto. Los desplazamientos se pueden deber a varios factores como son las características del medio de transmisión y la lógica de manejo y recepción.

El patrón de datos puede influir en la cantidad de ruido y algunos patrones de ceros y unos pueden ser peores que otros. Si no se controla de alguna forma, el ruido tiende a acumularse al pasar por enlaces sucesivos del medio de transmisión haciendo finalmente imposible un ritmo apropiado de los datos que llegan, lo cual provoca que se puedan perder bits o introducirse aleatoriamente en los datos.

El ruido se puede controlar con circuitos para promediar, como en los lazos de fase cerrada. En un lazo de fase cerrada, la frecuencia de oscilación se controla por un voltaje derivado de la forma de la onda entrante. Si este voltaje promedia la forma de onda que llega durante un periodo de tiempo, se reducirá la razón de cambio de la oscilación resultante.

CAPITULO 3

1.-DEFINICIONES

1.1.-TECNICAS DE TRANSMISION

Se pueden distinguir dos conceptos que en el lenguaje normal se confunden a veces: el circuito individualizado a través del cual se establece una comunicación y el medio de transmisión conjunto que soporta, mediante técnicas más o menos complejas, varias decenas, centenas o millares de aquéllos. Existen dos diferencias básicas entre los circuitos individualizados:

1.1.1.-CIRCUITO INDIVIDUALIZADO FISICAMENTE

Tal y como un circuito que enlaza una fuente de energía con una carga, esta formado por dos conductores filiformes, casi siempre de cobre, de un diámetro que puede oscilar entre algunas décimas y pocos milímetros, aislados entre sí y aislados con respecto a la tierra.

Para un estudio del comportamiento de este circuito con respecto a la transmisión de señales eléctricas se definen los siguientes parámetros:

a).- parámetros primarios:

Resistencia óhmica	R
Inductancia	L
Admitancia	G
Capacitancia	C

Estos son parámetros distribuidos, dependen básicamente de las constantes físicas del circuito, son función de la frecuencia y varían más o menos con la temperatura y la humedad, midiéndose en la unidad eléctrica correspondiente por unidad de longitud

b).- parámetros secundarios:

Impedancia característica
Factor de propagación

Estos parámetros en magnitudes complejas son los que en la práctica se usan para definir el comportamiento del circuito ante una señal dada en relación, en algunos casos muy complejas, con los parámetros primarios y con la frecuencia.

1.1.2.-CIRCUITO INDIVIDUALIZADO ELECTRICAMENTE

La necesidad de cubrir grandes distancias con un número masivo de comunicaciones, ha obligado a desarrollar sistemas que permitan el transporte sobre un circuito físico de señales correspondientes a varias comunicaciones simultáneas, sin interferencia entre las mismas.

1.2.-CANALES FISICOS

El espacio ocupado por cada una de las comunicaciones recibe el nombre de "canal" equivaliendo a un circuito individualizado.

El número de canales dependerá del tipo de sistema oscilando en la práctica entre unos pocos canales y varios millares de ellos. Para cada canal se necesita utilizar un ancho de banda de 4 KHz de los cuales 3.1 KHz se ocupan por la señal propiamente dicha y el resto se emplea como zona de guarda, que impide la interferencia entre comunicaciones.

El conjunto de medios electrónicos que permite unir y separar los diversos canales se conoce como SISTEMA MULTIPLEX o sistema de alta frecuencia y el circuito físico por el que se transmite la señal, suma de las correspondientes a cada canal, se denomina "portador del sistema".

Los valores han sido fijados internacionalmente por el CCITT, basándose en que la voz humana es perfectamente reconocible cuando se transmiten frecuencias comprendidas entre 300 y 3400 Hz. Por otro lado, el medio físico

"PORTADOR DE UN SISTEMA AF", dependiendo de sus parámetros, será capaz de transmitir un ancho de banda que puede variar entre algunos Khz y muchos Mhz.

Si bien existe una gran variedad en los tipos y capacidades de los sistemas AF, son solamente dos las técnicas empleadas para llevar a cabo la multiplexación. Existen dos tipos principales:

a).- Multiplexación por división de frecuencia (FDM)

Cada uno de los N canales del sistema ocupa permanentemente sus 4 Khz de ancho de banda. El sistema se encarga de trasladar los canales para colocarlos en la zona del espectro que les corresponda.

b).- Multiplexación por división en el tiempo (TDM)

Cada canal ocupa durante un corto espacio toda la banda del portador. El sistema se encarga de mostrar esencialmente todas las señales presentes a la entrada del sistema y transmitir dichas muestras previamente codificadas. Esto, debe cumplir ciertos requisitos de la teoría de muestreo para que la señal transmitida, lo sea sin pérdida apreciable de la información que contiene. Todo se conoce como sistemas de Modulación por Impulsos Codificados (MIC).

Las redes interurbanas de larga distancia están hoy en día constituidas casi exclusivamente por circuitos a través de sistemas FDM, utilizando como portadores cables coaxiales o radioenlaces.

Las técnicas TDM han cobrado un gran auge en los últimos años, por el momento la capacidad de los sistemas más corrientes es sólo de 30 canales y se usan básicamente para distancias medias o cortas (5-30 km), como ampliación de cables pares existentes entre centrales urbanas.

La tendencia actual es hacia el uso de sistemas de mayor número de canales, sobre portadores coaxiales o radio, es decir, para cubrir distancias largas y en el futuro puede augurarse un uso masivo de estas técnicas, que pueden llegar a sustituir a los sistemas actuales FDM.

1.3.-MODALIDAD DE TRANSMISION

La modalidad de transmisión denota la existencia o no de una irregularidad o un intervalo no constante entre dos eventos consecutivos que ocurren en una línea. Existen dos tipos principales: asíncrona y síncrona.

1.3.1.-TRANSMISION ASINCRONA

Es aquél caso donde no existe sincronismo a nivel de mensaje pero si existe sincronismo a nivel caracter. El tiempo transcurrido entre dos caracteres consecutivos no es constante ni determinable, depende de sucesos incontrolables tales como el de constituir la digitación consecutiva de dos teclas por un operador. Sin embargo, el tiempo asignado a un bit es siempre el mismo y por lo tanto, también son iguales los intervalos I_1 , I_2 , I_3 . En la figura 3.1 se muestra un esquema de esta transmisión en donde se muestran los intervalos de tiempos.

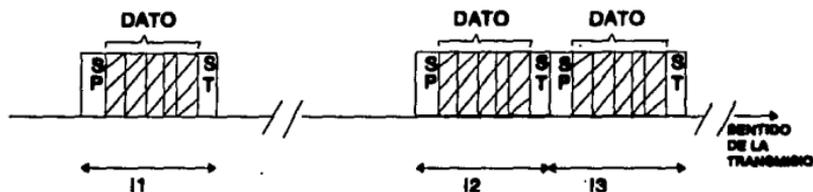


FIGURA 3.1

Para "sincronizar" el byte, se utilizan dos bits de control. SXE les llama bits de "START" y "STOP" y por ese motivo a esta modalidad de transmisión se le conoce como "START/STOP".

Supongase una situación de transmisión digital representada en la figura 3.2.

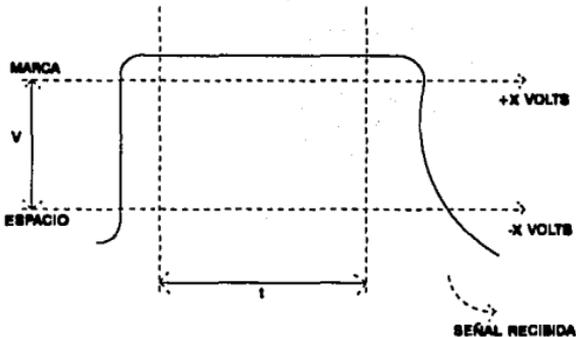


FIGURA 3.2

Dos son los elementos que intervienen para el reconocimiento, de una marca ó un espacio:

- 1.- que el voltaje varíe un valor (de $-x$ a $+x$)
- 2.- que el valor alcanzado luego de la variación, se mantenga estable por un período " t ".

El bit de START indica al circuito receptor que a continuación vienen datos y que por lo tanto comience a medir los periodos " t ". El bit de STOP informa la finalización de los datos. En algunos casos se utiliza más de un bit de Stop. Ambos bits son insertados y eliminados por los adaptadores de comunicaciones.

1.3.2.-TRANSMISION SINCRONA

Es aquella cuando existe sincronismo a nivel de mensaje, esto es, cuando existe regularidad entre los caracteres de un bloque. Las principales características de transmisión sincrónica son:

- Los datos se almacenan temporalmente en un registro (buffer) antes de su transmisión. Cuando todo el bloque (mensaje) está listo, se intenta su envío.
- Los datos se transfieren en bloques y no caracter a caracter.

- Los pulsos de sincronización del modem regulan el espacio de los bits y no el adaptador.
- Existe un esquema definido y uniforme para la transmisión de los bits del mensaje
- No se usan bits "ST/SP", por lo que el largo total es generalmente menor.
- Usualmente la transmisión de datos síncrona permite mayores velocidades que las asíncronas.

Conviene hacer una observación adicional respecto del "largo de los bytes" en uno y otro caso. Son necesarios 10 bits en asíncrono, versus 8 bits en síncrono, lo cual da un ahorro del 20% del último, respecto del primero.

1.4.-SINCRONISMO

Las redes de computadoras se clasifican en: BANDA BASE o de BANDA ANCHA. Términos relacionados con la forma en que se transmiten los datos por el medio físico de comunicación.

En una red de banda base los valores eléctricos codificados que representan los 1 y 0 lógicos que componen los datos se insertan directamente en el medio de comunicación. La mayoría de los sistemas de banda base usan una codificación de los niveles, en la cual dos niveles de señales, que representan los dos valores lógicos, aparecen en el medio.

Las transiciones en la línea entre estos dos niveles se hallan a una frecuencia similar o igual a la velocidad de transmisión. Sin embargo, la señal transmitida no es una representación bit a bit de los datos; la razón de ello es simplificar la tarea de recepción de los datos.

En un sistema de banda ancha normalmente se transmite una señal de alta frecuencia que puede tener los datos modulados de varias maneras. Un esquema de modulación es variar la amplitud de la onda transmitida sobre un número fijo de longitud de onda.

Un 0 lógico podría representarse como una serie de períodos de onda de baja amplitud, en tanto, que la serie de períodos de amplitud alta representaría un 1 lógico. Esta técnica se conoce como modulación de amplitud.

Otro método es la modulación de frecuencia, en la cual se usan dos diferentes frecuencias, normalmente bastantes cercanas para representar los dos valores lógicos. Estos dos métodos se ilustran en la figura 3.3 junto con un ejemplo de señal binaria.

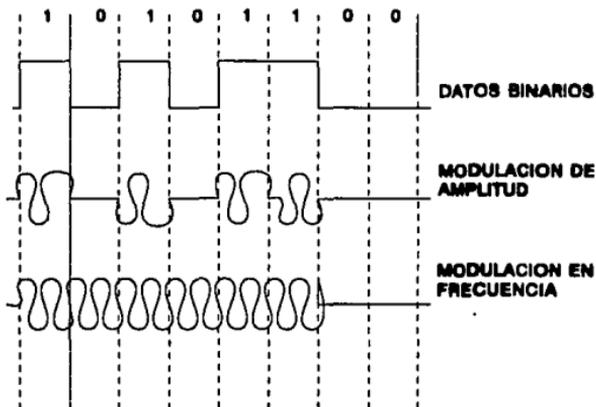


FIGURA 3.3

La principal ventaja del método de banda ancha sobre el método de banda base es que el primero permite enviar muchos canales de información por un mismo medio. Cada canal tiene distinta frecuencia portadora y mediante técnicas de filtrado apropiadas, los canales pueden ser separados por los circuitos receptores.

1.4.1.-CODIGOS AUTOSINCRONIZADOS

Cuando las distancias entre los ordenadores y terminales son grandes, resulta más económico incorporar la temporización a la propia señal que usar un

canal de sincronismo aparte. Esto es lo que se conoce como un código autosincronizado. Los códigos que no emplean esta técnica presentan el inconveniente de que el reloj y los datos pueden verse alterados de forma diferente al propagarse por canales distintos.

La señal de sincronismo puede verse adelantada o retardada en relación con la señal de datos, lo cual puede provocar que el receptor tenga dificultad para "engancharse" a esta última.

Un código autosincronizado es aquél que permite al receptor comprobar periódicamente si esta muestreando la línea en el momento exacto en que llega un bit de datos. Este exige (en condiciones ideales) que la línea cambie de estado muy a menudo. Los mejores códigos autosincronizados son aquellos en los cuales el estado de la línea cambia muy frecuentemente, ya que estos cambios de estado permiten al receptor seguir reajustando su propio funcionamiento de acuerdo con la señal.

Lo único que hace el reloj es proporcionar la referencia para los unos y ceros individuales. La idea consiste en disponer de un código que presente transiciones regulares y frecuentes sobre un canal. Las transiciones se limitarán el tamaño de las divisiones correspondientes a los datos binarios (unos y ceros) en el receptor. La lógica de muestreo buscará constantemente las transiciones de estado para delimitar los bits que vayan llegando.

El receptor suele muestrear a una velocidad mayor que la de llegada de los datos, para poder definir con mayor precisión el tamaño de los intervalos de cada bit. En la figura 3.4 se pueden ver varios ejemplos de algunos de los métodos de codificación binaria más empleados en la industria. Cada una de estas señales presentan una o varias de las siguientes características:

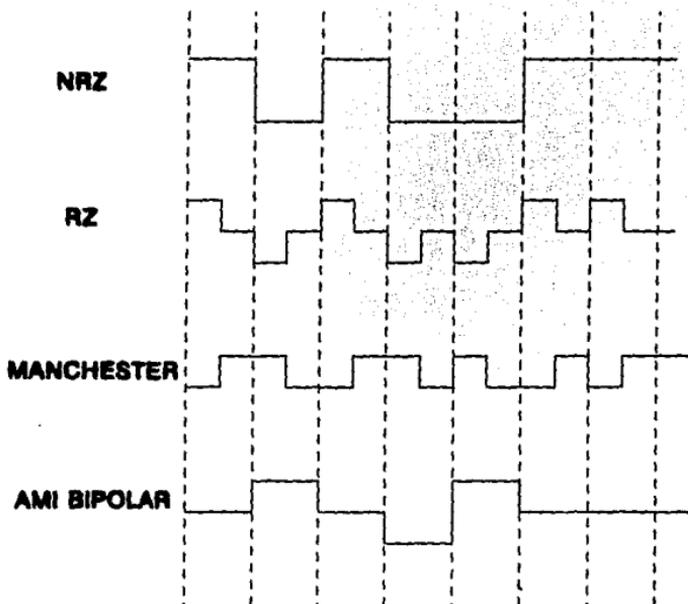


FIGURA 3.4

Código unipolar. La señal nunca toma valores negativos o nunca valores positivos (es decir, su signo algebraico no cambia: 0 voltios para el 1, y 3 voltios para el 0, por ejemplo).

Código polar. La señal toma los valores positivos y negativos (los signos opuestos identifican los estados lógicos: +3 y -3 voltios).

Código bipolar. La señal varía entre tres niveles (ej: +3, 0 y -3 voltios).

Código con inversión alternada del uno (AMI). Representa los unos mediante pulsos cuya polaridad va alternando de un uno al siguiente.

1.4.1.1.-NO-RETORNO A CERO (NRZ NON RETURN TO ZERO)

Se describe primero este método de codificación dado que puede ser considerado el modo "normal", y señalará los problemas potenciales de sincronización que deben ser eliminados con los otros modos. Con este método de codificación, la señal de datos se fija en un caso para representar un bit "0", y en otro caso para representar un bit "1". Como se ilustra, la señal de datos no cambia si se debe representar una sucesión de bits similares.

La codificación NRZ funciona bien con modems sincrónicos dado que los modems desarrollarán y sincronizarán las señales de sincronización de recepción. Surgirá un problema si el adaptador receptor debe suministrar la sincronización. El adaptador debe ver los cambios periódicos en la señal de datos para sincronizar su pulso con el comienzo de un tiempo de bit.

1.4.1.2.-NO RETORNO A CERO INVERTIDO (NRZI- NON RETURN TO ZERO INVERTED)

Este método de codificación se elegirá si se utilizan modems asincrónicos. El estado "alto" o "bajo" de la señal de datos no significa nada en la codificación NRZI. La señal siempre cambiará estados para representar un bit "0" y no cambiará para representar un bit "1".

El método descrito mantendrá la sincronización del pulso adaptador receptor una vez que se haya establecido. Para establecer la sincronización inicial se requiere además que el transmisor proceda su indicación de comienzo con 16 bits "0". Este patrón de sincronización debe retransmitirse cada vez que se suponga que el receptor está "fuera de sincronización", como cuando sigue a una señal "de ocio".

Los 16 bits 0 producen 16 cambios de la señal de salida codificada a la misma velocidad que la sincronización de datos. La estación receptora usa estos 16 cambios de estado para sincronizar el pulso de datos de la estación receptora con el pulso de datos de la estación emisora. El cambio en el estado de la señal que se produce por cada bit 0 proporciona un medio para ajustar automáticamente la sincronización de datos de la estación receptora durante la transmisión de la trama.

1.4.1.3.-MANCHESTER

La codificación Manchester, que se usa para enlaces en el domicilio, elimina por completo los periodos sin transición. Este método de codificación proporciona un cambio por cada bit de información. La polaridad o dirección del cambio identificará el bit como "1" ó "0". Una transición de dirección positiva representará un bit 0 y una transición de dirección negativa representará un bit "1". Si se deben transmitir dos bits similares en sucesión, tendrá lugar una transición extra en el medio del tiempo de un bit. Esta transición de fase extra no será reconocida como datos por el receptor.

La sincronización inicial debe ser establecida transmitiendo un patrón de ocho bits alternados. Como en este patrón no tiene lugar "transiciones de fase", se puede sincronizar fácilmente el pulso del adaptador receptor.

Como la polaridad de la transición identifica el bit como "1" o "0" es extremadamente importante que se observe la polaridad cuando se conecta el cableado de comunicación entre las unidades. Si se cruzan los cables, se invertirá la polaridad de las transiciones, lo que resulta en transmisiones que no pueden ser decodificadas.

2.-CLASIFICACION

El reto de construir una red radica en el diseño y en la configuración para ofrecer a multiples usuarios acceso simultáneo a los archivos de datos, permitiéndoles compartir información.

La red se encuentra integrada desde un punto de vista estructural por los siguientes componentes:

- a).- Los programas de aplicaciones
- b).- El sistema operativo de la red
- c).- Las estaciones de trabajo
- d).- Las tarjetas de interfaz de las estaciones con el medio
- e).- Paquetes y tarjetas de comunicaciones.
- f).- Medio de comunicación

Desde el punto de vista de conexión requerida en las redes, se puede subdividir el diseño de una red en sus principales elementos:

- a).- Medio físico de transmisión
- b).- Método de acceso al medio
- c).- Topología de la red

El medio de transmisión es la facilidad física usada para interconectar estaciones de trabajo y dispositivos, con el fin de facilitar el transporte de mensajes. Para la selección del medio físico se toman en cuenta los siguientes criterios:

- a).- Tipo de ambiente donde se va a instalar
- b).- Tipo de equipo a usar
- c).- Tipo de aplicación y requerimientos
- d).- Capacidad económica
- e).- Oferta

Los medios físicos para la transmisión de datos en las redes se clasifican según sean terrestres o aéreos. Su clasificación es como sigue:

ENLACES FISICOS TERRESTRES

- 1.- Par de cables torcido
- 2.- Línea conmutada, línea privada
- 3.- Líneas aéreas
- 4.- Cable coaxial de banda angosta
- 5.- Cable coaxial de banda ancha
- 6.- Cable de cuadretes
- 7.- Fibra óptica

SISTEMAS DE RADIOENLACE

- 1.- Estaciones terrenas
- 2.- Microondas
- 3.- Vía satélite

Los medios de transmisión físicos que tienen mayor demanda dentro de las redes de cómputo son : cables coaxiales, cables con un par de conductores, metálicos trenzados y fibras ópticas.

3.-TIPOS DE MEDIOS DE TRANSMISION

3.1.-ENLACES FISICOS TERRESTRES

3.1.1.-PAR TRENZADO

Es el medio de transmisión más antiguo y todavía el más ampliamente utilizado. Este consiste en dos alambres de cobre aislados, en general 1 mm de espesor. Los alambres se entrelazan en forma helicoidal como en una molécula de DNA. La forma trenzada del cable se utiliza para reducir la interferencia eléctrica con respecto a los pares cercanos que se encuentran a su alrededor. La aplicación más común del par trenzado es el sistema telefónico, casi todos los teléfonos están conectados a la oficina de la compañía telefónica a través de un par trenzado.

Un par trenzado tiene dos hilos entrelazados con una inclinación calculada para reducir los efectos de la interferencia electromagnética que generan las señales de alta frecuencia transmitidas.

Este tipo de medios de comunicación puede soportar frecuencias de transmisión de datos de hasta 10 Mhz sin un grado de atenuación alto. La distancia que se puede recorrer con estos cables es de varios kilómetros, sin necesidad de amplificar las señales, pero sí es necesario incluir repetidores en distancias más largas.

Cuando hay muchos pares trenzados colocados paralelamente que recorren distancias considerables, como podría ser el caso de los cables que recorren un edificio de departamentos que se dirigen hacia la oficina de teléfonos, éstos se agrupan y se cubren con una malla protectora. Los pares dentro de estos agrupamientos podrían sufrir interferencias mutuas si no estuvieran trenzados.

La instalación de los tramos de par trenzado es sencilla. En general habrá un enchufe estándar adecuado para determinada red y cada sección del medio tendrá uno conectado a cada extremo.

En algunos lugares del mundo en donde las líneas telefónicas se instalan en la parte más alta de los postes, se observa frecuentemente dichos agrupamientos, como cables con diámetros de varios centímetros.

Los pares trenzados se pueden utilizar tanto para transmisión analógica como digital, y su ancho de banda depende del calibre del alambre y de la distancia que recorre; en muchos casos pueden obtenerse transmisiones de varios megabits/s, en distancias de pocos kilómetros.

Los cables de par trenzado con blindaje, con él o sin él, que se utilizan para interconectar las estaciones de trabajo son de los calibres 22, 24 y 26 AWG (donde American Wire Gauge se refiere al número de conductores de un diámetro determinado que se puede colocar en una superficie estándar, es decir, entre mayor es el diámetro del conductor, menor es el número de su calibre). En la actualidad los de calibre 24 se consideran como el estándar.

El costo solía relacionarse con el cable de cobre que se usaba como conductor, pero ahora se usan aleaciones baratas con buenas propiedades de conducción. Debido a su adecuado comportamiento y bajo costo, los pares trenzados se utilizan ampliamente. En la figura 3.5 se ilustra un ejemplo de este tipo de cable.

CARACTERISTICAS

- Un par puede transportar de 12 a 24 canales de voz
- Son válidos en cualquier topología de red
- Pueden transportar tanto señales digitales como analógicas
- Una red típica tiene conectados con este medio hasta 1000 dispositivos de I/O
- Tiene un alcance de hasta 3 Kms dependiendo del producto
- Permite trabajar en HDX o FDX
- Tiene un ancho de banda de hasta 1 Mbps
- Bajo costo
- Alta tasa de error a grandes velocidades
- Baja inmunidad al ruido, interferencia, etc.
- Requiere protección especial: blindaje, ductos, etc.

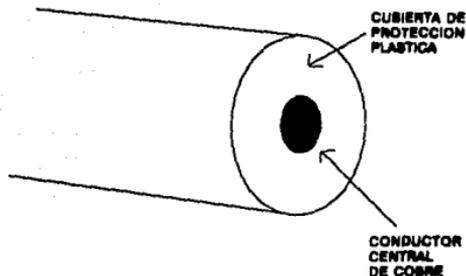


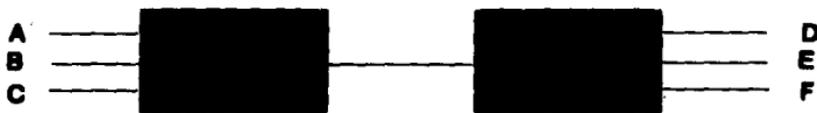
FIGURA 3.5

3.1.2.-LINEA CONMUTADA

El circuito conmutado comparte los recursos de la red telefónica entre muchos usuarios y distribuye costos de esta manera. El circuito conmutado constituye la operación normal del teléfono. Las conexiones se hacen sobre solicitudes de los usuarios y cualquier enlace así establecido opera como un circuito dedicado por la duración de la llamada.

La mayor parte de las desventajas que se derivan de utilizar la red telefónica conmutada para conmutación de datos, surge a partir del hecho de que la red telefónica se ha optimizado para comunicaciones de voz. La voz humana tiene una frecuencia entre 300 y 3000 hertz, por lo tanto, el cable de cobre es adecuado para la transmisión de voz. Esto trae como consecuencia que se limite el ancho de banda disponible para los datos, debido a que las conexiones por circuito conmutado pasan a través del equipo de conmutación. Con las limitaciones, el circuito conmutado no resulta muy adecuado como la base de redes grandes de mucho uso.

Los protocolos de nivel más alto, que permiten ruteo, corrección de errores y control de flujo, son componentes esenciales de la red. En la figura 3.6 se muestra un diagrama de circuito conmutado.



CIRCUITOS CONMUTADOS

FIGURA 3.6

3.1.3.-LINEA PRIVADA

Las primeras redes privadas tenían varias características principales: los circuitos de línea rentada se ordenaban especialmente y no tomaban la misma trayectoria a través del equipo de conmutación de la oficina central que las líneas "normales" de voz.

Debido a que las instalaciones eran fijas (dedicadas a un usuario), sus características de transmisión eléctrica mostraban variación en el tiempo. Por lo general su accesibilidad era alta; los dispositivos podían transmitir y recibir datos de inmediato. Una red moderna con base en líneas privadas ofrece otras ventajas:

- a).- el ancho de banda disponible en una línea privada es conocido y fijo
- b).- los usuarios no autorizados no pueden utilizar las líneas públicas para tener acceso.

Para una línea privada con un módem conectado en cada extremo, no importa el protocolo bajo el cual se transmitan los datos. En términos más simples, una línea privada es un conducto que puede adquirirse en diferentes longitudes y tamaños, por lo cual, la línea opera en el nivel físico más bajo.

La comunicación ente líneas privadas puede representar errores no corregidos y datos confusos. La banda fija es otro problema y la velocidad de una línea privada se limita por la velocidad de los módems que utilice. La figura 3.7 muestra un esquema de línea privada utilizando multiplexores.



FIGURA 3.7

3.1.4.-LINEA AEREA

Están constituidas generalmente por dos conductores de cable puro, de diversos calibres de diámetro, los cuales están aislados entre sí y respecto a tierra, estos pares de hilos van soportándose por postes de madera, metálicos o de hormigón. En la actualidad están designados para áreas de escaso tráfico, habiéndose sustituido por otros sistemas en las grandes rutas.

Los cables aéreos pueden ir soportados por postes grapados, o fachados o subterráneos, dependiendo de la capacidad, distancia a cubrir, etc. Cada par solo soporta una comunicación en cada momento.

3.1.5.-CABLE COAXIAL DE BANDA BASE

El cable coaxial (identificado con el término "coax"), es otro medio típico de transmisión. Hay dos tipos de cable coaxial que se utilizan con frecuencia, uno de ellos es el cable de 50 ohms, que se utiliza en la transmisión digital y el otro es el cable de 75 ohms, que se emplea en la transmisión analógica.

El cable coaxial consta de un alambre de cobre duro en su parte central que constituye el núcleo, el cual se encuentra rodeado por un material aislante. El material aislante esta rodeado por un conductor cilíndrico que frecuentemente se presenta como una malla de tejido trenzado. El conductor externo esta cubierto por una capa de plástico protector.

La constitución del cable coaxial produce una buena combinación de un gran ancho de banda y una excelente inmunidad al ruido. El ancho de banda que se puede obtener depende de la longitud del cable; para cables de 1 km, por ejemplo,

es factible obtener velocidades de datos de hasta 10 Mbps y es posible obtener velocidades superiores. Se pueden utilizar cables con mayor longitud, pero se obtienen velocidades menores.

Los cables coaxiales se emplean con mayor frecuencia en las redes de área local y para transmisiones de larga distancia del sistema telefónico.

Existen dos formas de conectar ordenadores a un cable coaxial; la primera consiste en cortar el cable en dos partes e insertar una unión en T, la cual es un conector que reconecta el cable, pero al mismo tiempo provee una tercera conexión hacia el ordenador.

La segunda forma de conexión se obtiene utilizando un conector tipo vampiro, que es un orificio, con un diámetro y profundidad muy precisa que se perfora en el cable y termina en el centro del mismo. En este orificio se atornilla un conector especial que lleva a cabo la misma función de la unión en T, pero sin la necesidad de cortar el cable en dos. El hecho de incluir una unión en T implica relizar un corte en el cable, lo cual significa desconectar la red por algunos momentos.

Para una red de gran producción en la que constantemente se conectan muchos usuarios el hecho de parar el funcionamiento de la red, aunque sea por algunos momentos, puede ser un acto indeseable.

Los conectores de tipo vampiro no presentan errores de conexión pero deben ser instalados con mucho cuidado, si el orificio se hace demasiado profundo puede llegar a romper el núcleo y producir dos partes sin conexión alguna. Los cables que se utilizan en una conexión tipo vampiro son más gruesos y de mayor precio que los usados en la unión T.

Algunas veces se utilizan señales binarias, de forma directa (por ejemplo, 1 voltio para 1 bit de valor 1 y 0 para un bit de valor 0), este método no ofrece al receptor un medio para determinar el momento en el que cada bit comienza y termina. El cable coaxial necesita de repetidores precisos colocados a intervalos determinados. La bidirección del sistema se consigue por separación en dos bandas del número total de canales.

CARACTERISTICAS

- Existen 150 variedades de cables coaxiales
- Transmiten una señal digital simple en HDX
- No hay modulación de frecuencias
- Diseñados primeramente para comunicaciones de datos, pero puede comunicar voz y esta se transmite en forma digital
- Es un medio pasivo donde la energía es provista por las estaciones de usuario
- Uso de enchufes especiales para conexiones físicas
- Se usa una "unidad de interconexión a la red" independiente o integrada, para conectar la estación del usuario a la red
- Con el uso de repetidores se alargan las distancias
- Se usa generalmente con topología de canal (bus) lineal, árbol y raramente anillo
- Una red típica contiene 200 - 1000 dispositivos
- Alcance de 1 a 10 kms
- Bajo costo, simple de instalar y bifurcar
- Poca inmunidad a los ruidos
- El ancho de banda solo puede transportar un 40% de su carga para permanecer estable

3.1.6.-CABLE COAXIAL DE BANDA ANCHA

El sistema que considera el otro tipo de cable coaxial emplea la transmisión analógica en el cableado que se utiliza comúnmente para el envío de la señal de televisión por cable y se le denomina de banda ancha. Aunque el término de banda ancha proviene del medio telefónico, en el cual se refiere a frecuencias superiores a los 4 KHz, el significado de este término en el medio de redes de ordenadores se asocia a las redes de cables utilizadas para la transmisión analógica.

Dado que las redes de banda ancha utilizan la tecnología patrón para envío de señales de televisión por cable, los cables pueden ser empleados para aplicaciones que necesiten los 300 Mhz y extenderse a longitudes que alcanzan hasta los 100 m, gracias a la naturaleza analógica de la señal que es menos crítica que la del tipo digital.

Para transmitir señales digitales en una red analógica, cada interfase debe tener un dispositivo electrónico que convierta en señal analógica el flujo de bits de envío y otro para convertir la señal analógica que llega en un flujo de bits. Dependiendo del tipo de estos dispositivos electrónicos, 1 bps puede llegar a ocupar un ancho de banda que va desde 1 a 4 Hz. Un cable típico de 300 Mhz, por lo general, puede mantener velocidades de transmisión de datos de hasta 150 Mbps.

Normalmente los sistemas de banda ancha se dividen en varios canales, por ejemplo los canales de 6 Mhz son utilizados para la difusión de señales de televisión. Cada uno de los canales puede emplearse para señales analógicas de video, para audio de alta calidad o para un flujo digital; así como en el mismo cable se pueden combinar las señales de video y datos.

Una diferencia clave entre los sistemas de banda base y banda ancha es que en estos últimos se necesitan amplificadores que refuercen la señal en forma periódica. Estos amplificadores solo pueden transmitir las señales en una dirección.

Los sistemas de cable dual tienen dos cables idénticos que se tienden uno junto al otro para transmitir información. El ordenador manda información a su puerto de salida por medio del cable 1, el cual se extiende hasta alcanzar al dispositivo denominado repetidor central (head-end) localizado en la raíz del árbol del cable.

Después el repetidor pasa la señal al cable 2 con el objeto de que transmita la señal de regreso al árbol. Todos los ordenadores transmiten sobre el cable 1 y reciben por el cable 2.

Los sistemas de banda ancha pueden utilizarse de diferentes maneras; algunos pares de ordenadores se les puede asignar un canal permanente para su uso exclusivo, mientras que otros pueden pedir un canal temporal para su conexión en un canal de control y después conmutar sus frecuencias a ese canal por el tiempo de duración de la conexión.

Otro tipo de arreglo consiste en hacer que todos los ordenadores compitan por el acceso a un solo canal o a un grupo de canales. El sistema de banda ancha ofrece varios canales (aunque normalmente se limitan a 3 Mbps cada uno), y puede transmitir datos, voz y señales de televisión en el mismo cable por varias decenas de kilómetros si así fuera necesario.

Para la mayoría de las aplicaciones, el ancho de banda adicional de los sistemas de banda ancha no llega a justificar su complejidad y elevado costo, de tal manera que los sistemas de banda base son los de mayor uso. La figura 3.8 muestra un esquema de un cable coaxial.

CARACTERISTICAS

- Es el mismo usado en las redes de televisión por cable
- Se usa FDM
- Es una combinación de voz, datos y video simultáneamente
- La señal en el cable es analógica de radiofrecuencia (RF) y por lo tanto los datos deben ser modulados antes de la transmisión, usando un modem RF
- Todas las señales son HDX, pero usando dos canales se obtiene FDX
- Se considera un medio activo ya que la energía se obtiene de los componentes de soporte de la red y no de las estaciones de usuario conectadas
- Instalación más difícil que la de banda base
- Se usan amplificadores y no repetidores
- Se pueden conectar 25,000 dispositivos con un alcance de 5 kms
- Se puede usar en topología de canal y árbol
- Ancho de banda máximo de 400 Mhz
- Mejor inmunidad a los ruidos que el de banda base
- Es un medio resistente que no necesita conducto
- Su costo es alto, se necesitan modems en cada estación de usuario.

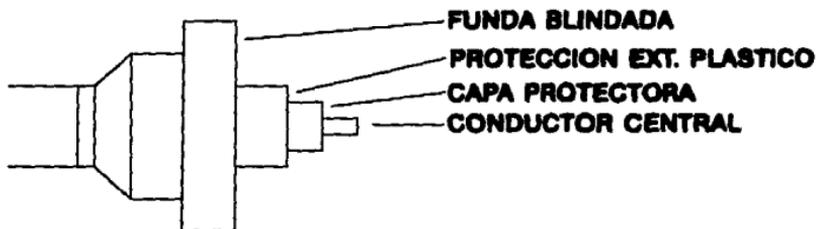


FIGURA 3.8

3.1.7.-FIBRA OPTICA

Los desarrollos recientes en el campo de la tecnología óptica han hecho posible la transmisión de información mediante pulsos de luz. Un pulso de luz puede utilizarse para indicar un bit de valor 1; la ausencia de un pulso indicará la existencia de un bit de valor 0. La luz visible tiene una frecuencia de alrededor de 10 Mhz, por lo que el ancho de banda de un sistema de transmisión óptica presenta un potencial enorme.

Un sistema de transmisión óptica tiene tres componentes: el medio de transmisión, la fuente de luz y el detector. El medio de transmisión es una fibra ultra delgada de vidrio o silicio fundido. La fuente de luz puede ser un LED (diodo emisor de luz, DEL) o un diodo láser; cualquiera de los dos emite pulsos de luz cuando se le aplica una corriente eléctrica. El detector es un fotodiodo que genera un pulso eléctrico en el momento en el que recibe un rayo de luz. Al colocar un LED o un diodo láser en el extremo de una fibra óptica, y un fotodiodo en el otro, se tiene una transmisión de datos unidireccional que acepta una señal eléctrica, la convierte y la transmite por medio de pulsos de luz, y después, reconvierte la salida en una señal eléctrica en el extremo receptor.

Este sistema tendría fugas de luz y prácticamente sería de poco uso, excepto porque cuando un rayo de luz pasa de un medio a otro, por ejemplo del silicio fundido al aire, el rayo se refracta en la frontera silicio/aire como se muestra en la figura 3.9a. En ella se puede observar la incidencia del rayo de luz sobre dicha frontera, a un ángulo (α), emergiendo a un ángulo (β), en donde la cantidad de refracción depende de las propiedades de los dos medios (en particular de sus índices de refracción).

Para ángulos de incidencia que se encuentran por encima de un valor crítico, la luz se refracta y regresa al silicio; nada de ella escapa al aire. Así el rayo de luz que se incide por encima del mencionado ángulo crítico, queda atrapado en el interior de la fibra, como se muestra en la figura 3.9b y puede propagarse a lo largo de varios kilómetros sin tener, virtualmente ninguna pérdida.

En la figura 3.9b solo se muestra un único rayo, pero dado que cualquier rayo de luz incide, por encima del ángulo crítico, se reflejará internamente, existirá una gran cantidad de rayos diferentes rebotando a distintos ángulos. A esta situación se le conoce como fibra multimodo. Si el diámetro de la fibra se reduce al valor de la longitud de onda de la luz, la fibra actúa como una guía de ondas y la

luz se propagará en línea recta, sin rebotar, produciendo así una fibra de un solo modo.

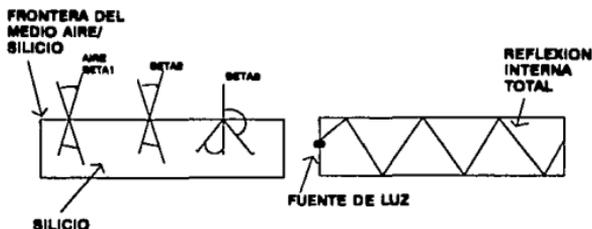


FIGURA 3.9a

FIGURA 3.9b

Las fibras de un solo modo necesitan diodos láser para su excitación y no LED, pero con aquellos se asegura una mayor eficiencia y pueden utilizarse en distancias muy largas.

En la actualidad los sistemas de fibra óptica son capaces de hacer transmisiones de datos de 100 Mbps en 1 kilómetro. Experimentalmente se ha demostrado que los láseres potentes pueden llegar a excitar fibras de 100 km de longitud sin necesidad de utilizar repetidores, aunque la velocidad es más lenta.

Las fibras forman la base de LAN, aunque su tecnología es más compleja. El problema fundamental consiste en que, aunque en las fibras LAN pueden realizarse conexiones tipo vampiro, mediante la fusión de la fibra proveniente del ordenador con la fibra LAN, el procedimiento para construir un conector resulta ser sumamente delicado y en general, se pierde una cantidad considerable de luz.

El tamaño de una fibra óptica se mide por el diámetro exterior de núcleo y revestimiento. Por ejemplo, 50/125 describe una fibra con un núcleo de 50 micras y un revestimiento de 125 micras. El recubrimiento no se describe ya que no interviene prácticamente en la transmisión, además de que es removido cuando se conectan o se empalman las fibras. La figura 3.10 muestra el interior de una fibra óptica.

CARACTERISTICAS:

- Es un conductor no metálico
- Consiste de un núcleo central, muy fino, de vidrio o plástico, que tiene un alto índice de refracción
- El núcleo esta rodeado por otro medio que tiene un índice algo más bajo que lo aísla del ambiente
- Cada fibra provee un camino de transmisión único de extremo a extremo unidireccional
- Pulsos de luz se introducen en un extremo usando un láser o Led. La reflexión de los puntos es la forma de transmisión de los datos
- La transmisión es generalmente punto a punto sin modulación
- La fibra óptica no es afectada por interferencia eléctrica, ruidos, problemas energéticos, temperatura o radiación o agentes químicos
- El ancho de banda es mucho más alto que cualquier otro medio. Actualmente 50 Mbps a 10 kms. Experimentalmente 1 Gbps
- Se pueden transmitir datos, voz y video
- El cable es altamente confiable. Es muy difícil de bifurcar. Muy poca pérdida de señal
- Físicamente la fibra es muy fina, liviana, durable y por lo tanto instalable en muy poco espacio, menor costo de instalación y mantenimiento
- Su costo es todavía muy caro
- Su capacidad multipunto es muy baja
- Se puede usar en topologías de anillo y estrella
- La cantidad de nodos por enlace es de 2
- Alcance de 10 kms
- Requiere un mantenimiento especializado
- No hay peligro de explosión, la posibilidad de trayectorias a tierra es nula y su operación en áreas peligrosas es óptima
- Tiene posibilidad de instalarse junto a las líneas de alto voltaje
- Menor espacio de ductos en ampliaciones
- Ahorro en peso en instalaciones de vehículos

APLICACIONES:

- Enlaces centrales telefónicas y redes troncales
- Redes locales LAN
- Transmisión de datos entre computadoras

- Comunicación, telecontrol y teleprotección en sistema de transporte colectivo y ferrocarriles
- Redes para distribución de señales de televisión (CATV)
- Circuitos cerrados de televisión para televigilancia y control de procesos
- Teleproceso en pantallas industriales donde existan problemas de alta inducción y áreas peligrosas
- Cableado interno de aviones, barcos, automóviles, etc.
- Telecomunicaciones sobre líneas de potencia
- Aplicaciones militares como:
 - + comando, control y comunicaciones
 - + sistemas de comunicación para técnicas de campo

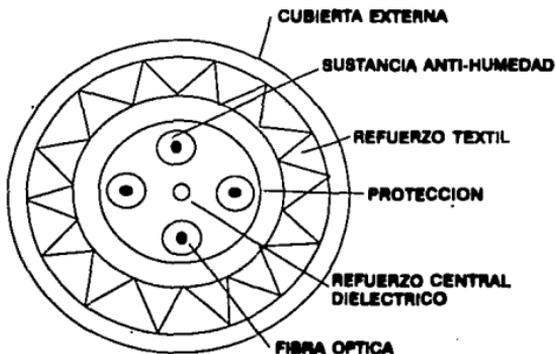


FIGURA 3.10

3.2.-SISTEMAS DE RADIO ENLACE

Dentro de la generación de los cables coaxiales para la transmisión de grandes cantidades de circuitos aparecen los radioenlaces de gran difusión y más baratos que el cable coaxial.

Los enlaces radioeléctricos han sido y son ampliamente utilizados en las redes de telecomunicaciones como medios de transmisión a grandes distancias compitiendo con el costo de operación, calidad y servicio con los cables coaxiales

y constituyendo junto con éstos la red básica de transmisión, tanto a escala nacional como internacional.

A diferencia de los sistemas anteriores la señal en todo momento se soporta en un medio físico de transmisión, los sistemas de radio enlace basados en la propagación de las ondas electromagnéticas, no utilizan como medio físico ningún elemento en forma de hilo.

Existen dos sistemas de radioenlace con mayor nivel de aprovechamiento que trabajan a frecuencias mucho más elevadas y que tienen aplicaciones distintas, además son considerados como los medios físicos de transmisión de una gran trayectoria en el área de las telecomunicaciones e interconexión de centros de cómputo.

De un lado están las llamadas Microondas terrestres y del otro los Radioenlaces vía satélite que constituyen la estación de emisión y de recepción de los canales y los canales de los satélites artificiales. En función de la capacidad en número de canales telefónicos transmisibles y de la forma de utilización hay tres tipos de enlaces radioeléctricos:

- a).- Sistemas de onda corta
- b).-Radioenlaces de microondas terrestres
- c).-Radioenlaces vía satélite artificial

Los radioenlaces se caracterizan por el número de radiocanales principales. Cada radiocanal cuya capacidad en canales telefónicos será de 960, 1800, 2700 Hz, utiliza una banda de distinta frecuencia, que a su vez es diferente en su sentido de transmisión.

CARACTERISTICAS

- Su principal aplicación es en los sistemas de telecomunicación móviles
- Transmisión de datos
- En casos de falta de infraestructura, o elementos móviles, telemandos de ferrocarriles
- Medio básico de transmisión en la red ALOHA
- Uso militar

que lo forman, pueden enviarse alternativamente por un cable coaxial o por un cable herciano, si son de la misma capacidad, o bien, como ocurre frecuentemente, se utiliza un cable coaxial para prolongar el radioenlace desde la estación terminal hasta la central en que se hallen los equipos multiplex, lo cual es posible al utilizar las mismas bandas base de frecuencias, impedancias de entrada, etc.

La estructura física de estos radioenlaces esta formada por las estaciones terminales (transmisora y receptora) y un número indeterminado de estaciones repetidoras que dependerán, entre otras cosas, de la distancia entre terminales y de la orografía de la ruta que los una. La longitud entre dos estaciones contiguas se sitúa en torno a los 50 km y la propagación se realiza en un haz muy estrecho proveniente de una antena parabólica. En la figura 3.11 se muestra una terminal A enlazada con una terminal B mediante radioenlace.

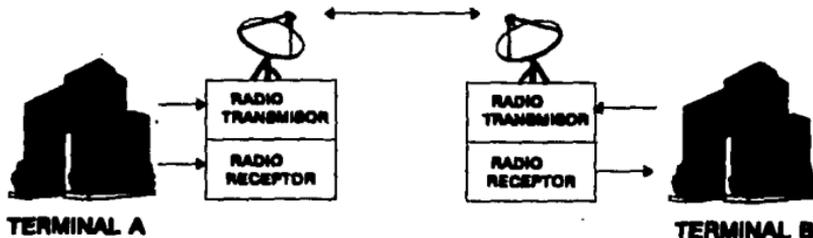


FIGURA 3.11

3.2.2.-ESTACIONES TERRENAS

Las estaciones terrenas de tipo central son estaciones con antenas de 11 m de diámetro ubicadas en grandes ciudades de ubicación estratégica, en las que se requiere o podría requerirse en un futuro próximo, no solo recepción de señales de televisión sino también la transrecepción en grandes volúmenes de diferentes tipos de señales aparte de las de Tv (voz, telegrafía, datos, radiodifusión sonora, etc.).

Las estaciones de tipo secundario con antenas de 7 y 7.5m de diámetro, ubicadas en centros poblacionales de importancia pero de localización estratégica secundaria, son estaciones con menor capacidad que las de tipo central para el manejo de las señales de telecomunicación.

Las estaciones de tipo secundario con antenas de 7 y 7.5m de diámetro, ubicadas en centros poblacionales de importancia pero de localización estratégica secundaria, son estaciones con menor capacidad que las de tipo central para el manejo de las señales de telecomunicación.

Las estaciones de tipo periférico, que cuentan con antenas de 4.5 y 5 m de diámetro, son destinadas a dar servicio a las áreas rurales del país. Estas no tienen la capacidad de enviar señales de televisión o telefonía a grandes volúmenes. Su capacidad ha sido diseñada para atender un número reducido de canales de telefonía.

CARACTERISTICAS:

- Ubicables en lugares estratégicos
- Eliminan las cargas de la conexión telefónica
- Uso de microcomputadores locales como inteligencia de control
- Permiten el acceso "local" a archivos centralizados sin demoras producidas por compartir recursos.

APLICACIONES:

- El aprovechamiento de la cobertura nacional del sistema, lo cual dependerá del número y la ubicación de estas estaciones
- De las características técnicas de las estaciones dependerá también el tipo, cantidad y calidad de los servicios que se pueden proporcionar.

3.2.3.-MICROONDAS

Un sistema de microondas usa el espacio aéreo como medio físico de transmisión. La información se transmite en forma digital a través de onda de radio de muy corta longitud. Pueden direccionarse múltiples estaciones dentro de un enlace dado, o pueden establecerse enlaces punto a punto.

Las estaciones consisten de antenas de tipo plato y de circuitos que interconectan la antena con la terminal del usuario. Cuando el sistema de microondas pertenece a la compañía de teléfonos parte de la red telefónica por cables interviene en el circuito.

Por el momento los componentes resultan bastante costosos y no están disponibles fácilmente. La transmisión es en línea recta y por lo tanto se ve afectada por accidentes geográficos, edificios, bosques, mal tiempo, etc.

El alcance promedio es de 40 kms, en la tierra. La figura 3.12 muestra un ejemplo de transmisión por microondas.

CARACTERISTICAS:

- Es complementaria a la red superpuesta y a la red telefónica
- Ofrece gran versatilidad y capacidad en sus canales
- Maneja velocidades desde 9.6-5.12 Kbps para transmisión digital
- Los principales usuarios son grandes empresas y estaciones de TV
- Cuenta con una gran capacidad de transmisión y conducción de señales
- Las capacidades van desde 960, 1200 y 1800 canales analógicos
- Es una red de longitud simple de 1650 kms
- Puede transportar miles de canales de voz a grandes distancias a través de repetidoras

APLICACIONES:

- Redes ente ciudades usando la red telefónica pública con antenas repetidoras terrestres
- Redes metropolitanas privadas y para aplicaciones específicas
- Redes de largo alcance con satélites
- En las redes intraciudades se instalan antenas para un grupo de dispositivos en los puntos altos de la misma, edificios, cerros, etc.
- En el caso de utilización de satélites, las antenas y emisoras repetidoras pueden ser fijas (terrenas) o móviles (barcos)
- México cuenta con 111 estaciones terminales y 223 estaciones repetidoras
- Se instalaron en México 8,500 kms de red de microondas digital para el uso de la red superpuesta

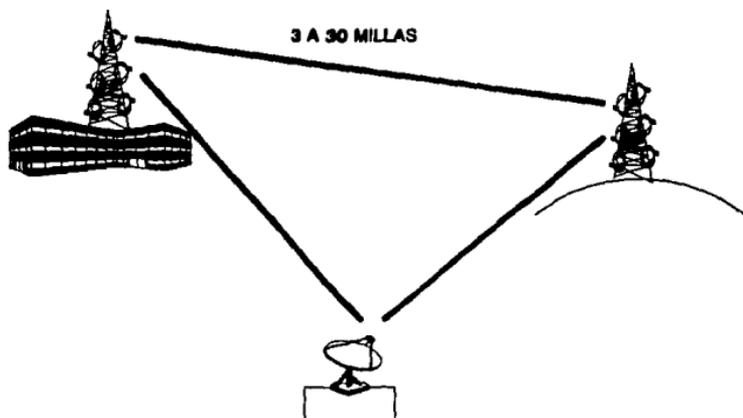


FIGURA 3.12

3.3.-COMUNICACION POR SATELITES

Los enlaces vía satélite se distinguen de las microondas por el tamaño y la complejidad de las antenas de las estaciones terminales que son del orden de 30m de diámetro, así como las potencias transmitidas y recibidas que obligan a usar técnicas especiales ya que se utilizan frecuencias de trabajo entre 4 y 8 Ghz.

A las estaciones terrenas se llega por alguno de los medios antes descritos como "canales telefónicos" y una señal de video formando una "banda base", la cual se envía al satélite debidamente modulada y amplificada.

La comunicación mediante satélite tiene algunas propiedades que la hacen atractiva en algunas aplicaciones. Este tipo de comunicación puede imaginarse como si un enorme repetidor de microondas estuviese localizado en el cielo.

Esta constituido por uno o más dispositivos receptor-transmisor, cada uno de los cuales escucha una parte del espectro, amplificando la señal de entrada y después, la retransmite a otro frecuencia para evitar los efectos de interferencia con las señales de entrada.

El flujo dirigido hacia abajo puede ser muy amplio y cubrir una parte significativa de la superficie de la tierra, o bien, puede ser estrecho y cubrir una área de cientos de kilómetros de diámetro.

A una altura de aproximadamente 36,000 kilómetros por encima del Ecuador, el periodo del satélite es de 24 hrs, por lo cual giraría con la misma velocidad con que lo hace la Tierra.

Un observador, mirando un satélite en la órbita del círculo ecuatorial, lo vería como un punto fijo en el cielo, aparentemente sin movimiento. Es muy deseable tener estas condiciones en un satélite, porque de otra manera sería necesario una casa antena orientable para rastrearlo. Las señales hacia el satélite pueden partir de múltiples puntos localizados sobre la tierra como lo son: casas, edificios o estaciones móviles, ver figura 3.13.

CARACTERISTICAS SATELITES SOLIDARIDAD

A fines de 1994 se agotará el combustible de los satélites Morelos I y II que actualmente dan los servicios vía satélite a toda la república. Serán substituidos por los satélites Solidaridad I y II, uno a fines de 1993 y el segundo entre tres y cinco meses después. Las características más importantes son las siguientes:

- Su infraestructura de telecomunicaciones será asegurada hasta el año 2008
- Transmitir señales de televisión con alta potencia
- Opera en las bandas C, Ku y L simultáneamente.
- Posibilidad de usar antenas de 30 centímetros en tierra para recibir señales tv.
- Estabilidad en vuelo dada por su propia rotación.
- Sumistrará comunicaciones panamericanas en las bandas C (6/4 Ghz) con 18 transpondedores.
- En la banda KU (14/12 Ghz) tiene 16 transpondedores.
- La banda L (1.6/1.5 Ghz) consiste de una gran cantidad de reflectores circulares transmitiendo en conjunto.

- Transmisión de datos a diferentes velocidades
- Telefonía
- Telegrafía
- Facsimil
- Televisión
- Videoconferencias
- Televisión por cable
- Sistemas para la transmisión de datos para las empresas privadas, televisión educativa, televisión especializada, redes de información noticiosa, redes privadas para organismos gubernamentales

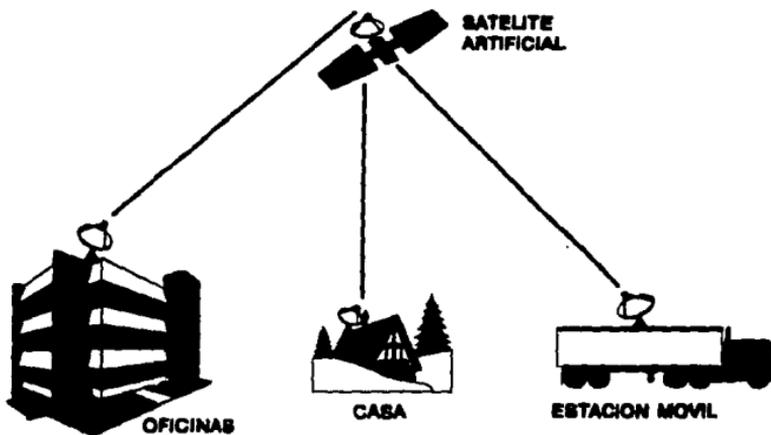


FIGURA 3.13

CAPITULO 4

1.-PROCOLOS DE SUBCAPA DE ACCESO AL MEDIO

Los siguientes protocolos no se encuentran propiamente en una capa, sino que estos son los protocolos que se usan en redes de difusión. Forman parte de la subcapa de acceso al medio.

1.1.-PROCOLOS ALOHA

En la década de 1970, Nomran Abramson y sus colegas de la Universidad de Hawaii descubrieron un nuevo y elegante método para resolver el problema de la asignación de un canal. Aunque el trabajo de Abramson, conocido como el sistema ALOHA, utiliza una difusión por radio con base terrestre, la idea básica puede aplicarse a cualquier sistema en el que se tengan usuarios no coordinados que estén compitiendo por el uso de un solo canal.

1.1.1.-ALOHA PURO

La idea primordial de un sistema ALOHA es muy simple: dejar que los usuarios transmitan información siempre que la tengan. Habrá colisiones, naturalmente, y por lo tanto, las tramas colisionadas sufrirán obstrucción. Sin embargo, debido a la propiedad de retroalimentación de la difusión, el que envía la información siempre podrá averiguar si su trama se destruyó, al escuchar la salida del canal. Con el uso de una LAN, la retroalimentación es inmediata; con un satélite, hay un retardo de 270 mseg antes de que el usuario que envía pueda conocer si la transmisión tuvo éxito. Si la trama se destruyó, el emisor esperará un tiempo aleatorio antes de transmitirla de nuevo. El tiempo de espera debe ser aleatorio, de otra forma las tramas sufrirán colisiones una y otra vez, de manera continua.

Los sistemas en los que múltiples usuarios comparten un canal común, de tal forma que pueda llevarlos a conflictos, se conocen como sistemas de contienda.

En la figura 4.1 se muestra un esbozo de la generación de tramas en un sistema ALOHA. Todas las tramas tienen la misma longitud, porque el rendimiento de un sistema ALOHA es máximo cuando se tiene una trama uniforme, en vez de permitir tener tramas de longitudes variables. Siempre que dos tramas traten de ocupar el mismo canal al mismo tiempo, habrá una colisión y ambas serán destruidas.

Se deberá entender que si el primer bit de una trama nueva se superpone con el último bit de una trama que termina, las dos tramas se destruirán por completo y se tendrán que retransmitir, posteriormente.

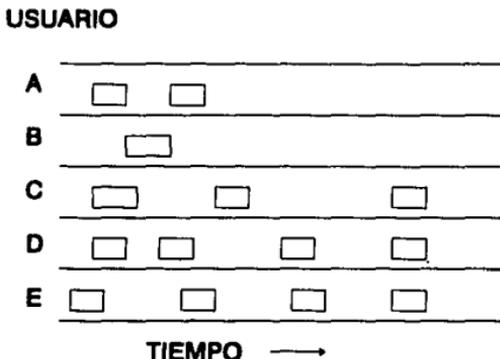


FIGURA 4.1

1.2.-CSMA PERSISTENTE

A aquellos protocolos en los que las estaciones escuchan a una portadora, y actúan en consecuencia, se les llama protocolos de detección de portadora. El primer protocolo de detección de portadora es el CSMA 1-persistente. En este cuando una estación desea enviar alguna información primero escucha el canal para saber si alguien está transmitiendo; si el canal está efectivamente ocupado, la estación espera hasta que este libre. Cuando la estación detecta un canal libre, empieza a transmitir la trama. Si llegara a ocurrir una colisión, la estación espera durante un intervalo de tiempo aleatorio, para después empezar todo de nuevo. A este protocolo se le llama 1-persistente porque la estación transmite con

probabilidad 1, cada vez que encuentre el canal desocupado. El retardo de propagación tiene un efecto muy importante en el comportamiento del protocolo.

Existe una pequeña posibilidad de que, justo después de que una estación empiece a transmitir, otra estación llegue a estar lista para hacerlo y escuche el canal. Si la señal correspondiente a la primera estación todavía no ha alcanzado a la segunda, esta última detectará un canal desocupado, y también empezará a transmitir, dando como resultado una colisión. Cuanto mayor sea el retardo de propagación, más importante llegará a ser este efecto y, por consiguiente el protocolo, tendrá un rendimiento peor. Aún cuando el retardo de propagación sea cero, todavía se tendrán algunas colisiones.

Si dos estaciones llegaran a estar listas cuando una tercera estuviera a la mitad de su transmisión, las dos esperarán tranquilamente hasta que termine la transmisión y entonces ambas empezarán a transmitir a la vez, provocando de nuevo una colisión. A pesar de esto, este protocolo es bastante mejor que el ALOHA puro, dado que las dos estaciones tienen la decencia de renunciar a interferir con la trama de la tercera estación.

1.3.-CSMA NO PERSISTENTE

En este protocolo se hizo un intento concienzudo para que fuera menos codicioso que el anterior. Antes de empezar a transmitir, la estación escucha el canal, si nadie está transmitiendo, la estación empieza a hacerlo sola. Sin embargo, si el canal ya se encuentra en uso, la estación no estará escuchando el canal continuamente con el propósito de utilizarlo en el momento en que detecte la transmisión de la transmisión anterior, sino más bien, esperará un intervalo aleatorio de tiempo, para después repetir el algoritmo.

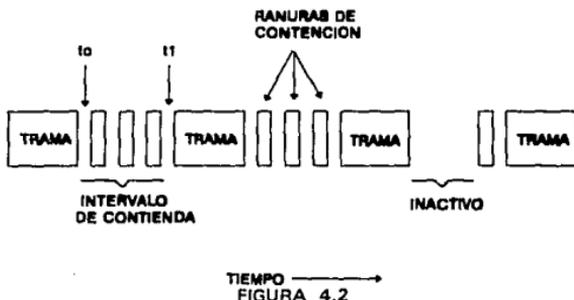
1.4.-CSMA CON DETECCION DE COLISION

Los protocolos CSMA persistentes y no persistentes representan verdaderamente una mejora con respecto al sistema ALOHA, porque aseguran que ninguna estación comience a transmitir información cuando detecte que el canal está ocupado.

Otra de las mejoras que se pueden introducir es abortar inmediatamente la transmisión en el preciso momento en que las estaciones detectan una colisión. En otras palabras, si dos estaciones detectan un canal desocupado y en ese momento empiezan a transmitir información en forma simultánea, las dos estaciones detectarán la colisión casi inmediatamente.

Los protocolos, por lo tanto, se encargarán de detener el proceso de transmisión inmediatamente después de que haya detectado la colisión, más que tratar de terminar de transmitir sus tramas, dado que la mutilación de información en las mismas hace que estas sean irrecuperables. La rapidez con la que se efectúe la terminación de las tramas que se encuentren dañadas, permite ahorrar tiempo y ancho de banda.

Este protocolo, que se utiliza extensamente en las redes tipo LAN y en las subcapas MAC, se conoce como CSMA/CD (acceso múltiple por detección de portadora como detección de colisión). Los protocolos CSMA/CD así como varios más, correspondientes a redes de tipo LAN, emplean el modelo conceptual que se muestra en la figura 4.2. El punto representado por t_0 indica el instante en que una estación ha terminado de transmitir su trama y cualquier otra estación que tenga necesidad de transmitir una trama, podrá ahora intentar hacerlo. Si dos o más estaciones deciden hacer una transmisión en forma simultánea, habrá una colisión. Cada una de ellas será capaz de detectar la colisión, abortará la transmisión, esperará un nuevo intervalo de tiempo aleatorio y posteriormente tratará de repetirla, suponiendo, que ninguna otra estación haya empezado a transmitir mientras tanto. Por lo mismo, el modelo para el protocolo CSMA/CD consistirá de periodos alternados de contienda y transmisión, con algunos periodos de inactividad, que ocurren cuando todas las estaciones y transmisiones, con algunos periodos de inactividad, permanecen en silencio.



La detección de colisión es un proceso analógico. El hardware de la estación deberá escuchar lo que haya en el cable, mientras éste transmita. Si la información que está leyendo es diferente a la que está introduciendo, entonces determinará que ha ocurrido una colisión. Esto implica que la colisión de la señal deberá facilitar la detección de colisiones, por esta razón es común utilizar la codificación Manchester.

1.5.-PROTOSCOLOS SIN COLISION

Aunque las colisiones no ocurren con el empleo de un protocolo CSMA/CD, suponiendo que la estación ya se ha posesionado de canal inequívocamente, todavía pueden ocurrir colisiones durante el periodo de contienda. Estas colisiones afectan en forma desfavorable el rendimiento del sistema, en especial cuando la longitud del cable es significativa y las tramas son muy cortas. Cuando se lleguen a utilizar redes de fibra ópticas con una gran longitud y ancho de banda, la combinación de grandes valores y tramas cortas llegará a ser un verdadero problema.

1.6.-BRAP RECONOCIMIENTO DE DIFUSION CON PRIORIDADES ALTERNAS

Considerando el nuevo protocolo CSMA 1-persistente, podrá decirse que el BRAP consiste en permitir que, cada estación retarde su intento de tomar posesión del canal un tiempo proporcional a la diferencia entre el número de estación y el número de la última transmisión con éxito. En este caso no existirán colisiones, debido a que los retardos se encuentran escalonados.

1.7.-MLMA- PROTOCOLO MULTI-ACCESO DE MULTINIVEL

El problema de BRAP no está relacionado con la manera en que se utiliza el canal, que es excelente para los casos de carga elevada, sino con el retardo generado cuando el sistema está ligeramente cargado.

Rothauser y Wild (1977), han diseñado un método que viene a ser casi tan eficiente, bajo condiciones de carga elevada, pero que tiene un retardo mucho más pequeño, en condiciones de baja carga en el canal. En su método, una estación anuncia que desea emitir difundiendo su dirección, en un formato particular. Si sólo una estación intenta transmitir una ranura de trama, utilizará una cabecera de 30 bits para anunciarse y después enviar su trama. El problema aparecerá cuando dos o más estaciones traten de insertar sus direcciones en la misma cabecera.

1.8.-PROTOCOLO DE CONTIENDA LIMITADA

Los protocolos de contienda limitada primero dividen las estaciones (sin necesidad de separarlas) en grupos. Sólo los miembros del grupo 0 están autorizados a competir por la ranura 0; si alguno de ellos tiene éxito, tomará posesión del canal y transmitirá su trama. Pero, si la ranura queda inactiva o si hay una colisión, los miembros del grupo 1 compiten por la ranura 1, etc.

1.9.-PROTOCOLO DE RECORRIDO ADAPTIVO DE UN ARBOL

Para este algoritmo se necesitan estaciones como si estas estuvieran organizadas en un árbol binario, como el que se muestra en la figura 4.3. En la primera ranura de contienda que sigue a la transmisión con éxito de una trama, ranura 0, toda las estaciones están autorizadas para tratar de hacerse con el canal. Si alguna de ellas lo logra, magnífico. Si hay colisión, entonces durante la ranura 1 solamente podrán competir por ella aquellas estaciones que se encuentren bajo el nodo C. Si por otra parte, dos o más estaciones que se encuentren bajo el nodo B desean transmitir, habrá una colisión durante la ranura 1, en cuyo caso el turno será ahora para el nodo D, durante la ranura 2. En escencia, si ocurre una colisión durante la ranura 0, se examinará todo el árbol, primero a fondo, con objeto de localizar todas las estaciones que se encuentren listas.

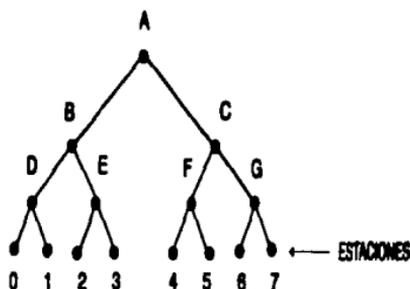


FIGURA 4.3

Cada ranura de bit esta asociada con algún nodo de árbol en particular. Si ocurre una colisión, el examen continua, con los descendientes (hijos) que están localizados a la izquierda y derecha de dicho nodo. Si una ranura de bit pasa a estado inactivo, o bien, si hay exactamente una estación que transmita en dicha ranura, se puede detener el examen del nodo, porque todas las estaciones que están listas ya se habrán localizado. Cuando la carga del sistema aumenta, no vale la pena dedicar la ranura 0 al nodo A, porque esto solo tendría sentido en el caso improbable de que precisamente sólo una estación tenga una trama que transmitir.

2.-PROCOLOS DE VENTANA DESLIZANTE

Este protocolo se encuentra en la capa de enlace. La esencia de todos los protocolos de ventana deslizante es que, en cualquier instante de tiempo, el emisor mantiene una lista de números consecutivos de secuencia, correspondiente a las tramas que puede enviar. Se dice que estas tramas caen dentro de la ventana emisora. Similarmente el receptor mantiene una ventana receptora, correspondiente a tramas que está autorizado aceptar. Las ventanas del emisor y el receptor no necesitan tener los límites inferior y superior, o incluso el mismo tamaño.

Aunque estos protocolos le dan mayor libertad a la capa de enlace con respecto al orden en que pueda transmitir y recibir tramas, se requiere que el protocolo tenga que entregar paquetes a la capa de la red del destinatario, en el mismo orden en el cual pasaron a la capa de enlace de la máquina emisora.

Tampoco se requiere de que el canal de comunicaciones físico sea algo "parecido a un cable".

Los números de secuencia dentro de la ventana del emisor, representan tramas que se han transmitido, pero de las cuales todavía no se ha recibido el asentimiento. Siempre que llegue un nuevo paquete, procedente de la capa de red, se le atribuye el siguiente número de secuencia y el borde superior de la ventana se adelanta en uno. Cuando llega un asentimiento, el borde inferior se adelanta en uno y de esta manera, la ventana mantiene continuamente una lista de tramas sin asentimiento.

Dado que las tramas, localizadas por lo normal en el interior de la ventana del emisor, pueden en última instancia perderse o dañarse durante su tránsito, el emisor deberá guardar todas estas tramas en su memoria para su posible retransmisión.

3.-PROTOCOLO ORIENTADO AL BIT

El control de enlace de datos NCR (NCR Data Link Control-NRC/DLC) es un protocolo de comunicaciones que define los procedimientos utilizados para controlar la transferencia de datos entre estaciones de diferentes lugares en el enlace de comunicación.

El enlace de comunicación punto a punto consta de dos estaciones combinadas y el canal de comunicaciones. Cada estación combinada tiene igual responsabilidad de enlace. El enlace de comunicación multipunto consta de una estación de control (estación primaria) y una o más estaciones remotas (estaciones secundarias) con los controles y canales de comunicación requeridos para la transferencia de datos entre las estaciones. Para asegurar que los datos se transfieran con precisión, la serie de procedimientos que componen NRC/DLC, realizan las siguientes funciones:

- Controlar las emisión y recepción de información en un enlace de comunicación.
- Sincronizar la operación de la estación receptora con la operación de la estación emisora.

-Informar al siguiente nivel más alto, de los errores de los cuales NRC/DLC no se puede recuperar.

Para llevar a cabo estas funciones, NRC/DLC establece el formato general de información transferida en el enlace y define las secuencias de transmisión para control de canal.

También, define las secuencias especiales de información de control de enlace y establece y define la parte de control de enlace de los mensajes de información (cabezales de control de enlace). Una parte importante de NRC/DLC proporciona la manipulación de las condiciones de excepción del enlace y recuperación del error. Además NRC/DLC es transparente para un tipo especial de código, tal como ASCII o EBCDIC, para control y transferencia de mensajes de datos.

El enlace de comunicación que utiliza el protocolo de NRC/DLC es completamente transparente para la parte de datos de un mensaje.

4.-PROCOLO INTERNET

A mediados de los años 70's la Agencia de investigación de proyectos avanzados de la Defensa (DARPA) estaba interesada en proporcionar paquetes de comunicación entre redes que fueran desarrollados por especificaciones entre muchas instituciones de los Estados Unidos. DARPA y otras organizaciones gubernamentales entendieron la potencialidad de la tecnología de paquetes que pudieran comunicarse con otras redes. Con la finalidad en mente de una conectividad heterogénea DARPA fundó el instituto de investigación en la Universidad de Stanford, Beranek y Newman para crear una serie de protocolos de comunicación. El resultado de este esfuerzo fue el protocolo Internet, el cual puede ser usado para comunicarse entre cualquier conjunto de redes. La más importante característica de este protocolo es que ha sido el protocolo más heterogéneo que se ha probado en diversas redes. Ya que fué diseñado para resolver problemas reales; su aplicación se emplea inmediatamente para corregir y especificar implementaciones nuevas.

Con el tiempo su compatibilidad se fue probando en diferentes foros por organizaciones independientes y vendedores. Hoy en día, el usuario final puede estar seguro de que este protocolo esta libre de incompatibilidades.

5.-FRAME RELAY

Este es un protocolo que es usado en la interfase entre los dispositivos de los usuarios, por ejemplo, ruteadores, puentes, servidores y equipo de la red. La red que se encuentre utilizando este protocolo puede ser una red pública o privada que funcione en una corporación. Este protocolo es del mismo tipo que el X.25, sin embargo, difiere significativamente de este en su funcionalidad y formato. En particular, es más exigente, facilitando alto desarrollo y una gran eficiencia, apropiado para aplicaciones como interconexión de LANs.

Fue concebido originalmente para usarlo con interfases ISDN y con especificaciones del CCITT en 1984. Proporciona una multiplexación estática en transmisiones por interfases. Este contrasta con sistemas que usan multiplexaciones de división por tiempo para soportar multiples flujos de datos.

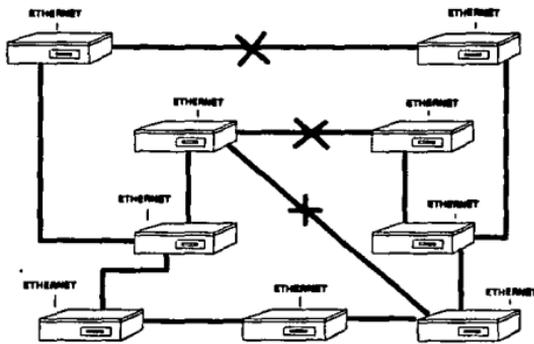
6.-PROTOCOLO DE ARBOL DE EXTENSION

Aunque el protocolo de árbol de extensión permite la interconexión de múltiples redes Ethernet, nunca se pretendió utilizarlo en costosas líneas telefónicas. Es una opción apropiada cuando las redes Ethernet están suficientemente cerca para que un cable pueda interconectarlas, y no una línea telefónica dedicada. Se debe considerar el costo de las líneas telefónicas.

Comprar un cable e instalarlo como refacción no resulta demasiado costoso; sin embargo, es un desperdicio rentar una línea telefónica por cientos de dólares al mes para tenerla desocupada. Esto hace costoso el árbol de extensión en ambientes WAN.

El árbol de extensión controla las comunicaciones entre las redes, administrando las trayectorias. En la figura 4.4, se muestran varios puentes remotos que conectan a distintas redes ethernet y los caminos que deben de seguir en dado caso que ocurra una falla.

Cada puente de árbol de extensión solo se puede comunicar con otros puentes que se conecten directamente a él (es decir, no se permiten nodos). Solo puede existir un enlace activo entre dos nodos; los enlaces sueltos o redundantes deben estar vacíos (bloqueados). El método para entender la dirección de destino es ineficiente y la reconfiguración después de una falla es muy lenta (30 a 90 segundos o más).



X = EL ENLACE DEBE ESTAR MUERTO HASTA QUE SE PRESENTE UNA FALLA

FIGURA 4.4

7.-PROTOCOLO DE RUTA TRANSPARENTE

El uso del protocolo de ruta transparente para interconectar redes proporciona la capacidad WAN de un ruteador con la facilidad administrativa de un puente. Las características que por lo normal se asocian a los ruteadores, tales como dirección alternativa y selección de la trayectoria rápida, pueden implantarse en menos tiempo con menos esfuerzo que los que se requieren para configurar los ruteadores. Las compañías que tratan de interconectar redes por primera vez, deben sopesar las ventajas de la facilidad de instalación y operación contra el complicado establecimiento de una red de ruteadores. Aunque el árbol de extensión está diseñado para ampliar una red a WAN, el protocolo de ruta transparente se diseñó desde la perspectiva de la WAN.

El protocolo de ruta transparente se ha diseñado para eliminar estas desventajas en los productos de puente, sin recurrir a la complejidad de un ruteador. La figura 4.5 muestra varios puentes remotos conectados a distintas redes.

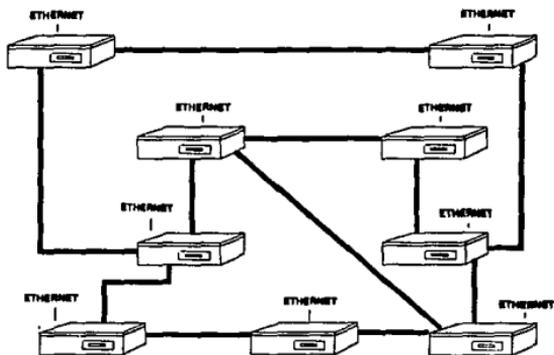


FIGURA 4.5

En el protocolo de ruta transparente, cada puente de la red conoce toda la topología de la red; cada puente puede localizar a cualquier otro; cada uno sabe la velocidad y el objetivo de todos los enlaces. Esto significa que los puentes de este protocolo pueden realizar una dirección alternativa automática y un balance de la carga de las estructuras que salen de una red para pasar a otra.

CAPITULO 5

1.-ARQUITECTURA

Una arquitectura deber ser el vínculo de unión para todos los productos de procesamiento de datos, tanto existentes, como futuros. La arquitectura logra esto especificando:

- Los conceptos y estructuras lógicas involucradas
- Una serie de reglas y pautas referentes a la interconexión
- Una serie de configuraciones de red posibles

Estos tres aspectos de la arquitectura, al combinarse de diferentes maneras, especifican un producto en particular. De este modo, la arquitectura asegura que todos los productos de comunicación relacionados, trabajen juntos en una forma consistente y compatible. Los productos de la red que resultan, tanto aquellos proporcionados por un vendedor como aquellos desarrollados por el usuario, pueden evolucionar aprovechando las nuevas técnicas y servicios con un mínimo impacto sobre el medio de operaciones.

Dentro de la aspiración total de cohesión del producto, hay una serie de objetivos claves que una arquitectura debe satisfacer:

- 1.-Hacer la red transparente para el usuario final y programador de aplicaciones
- 2.-Mejorar la manipulación de los cambios en cualquiera de los elementos de la red
- 3.-Permitir que sistemas centrales múltiples u otros dispositivos inteligentes sean conectados a la misma red

Con la complejidad en aumento de la filosofía de comunicaciones, se hace cada vez más necesario ocultar al usuario y a los programadores de aplicación asociados, ciertas complejidades.

Estas aplicaciones deben tener la capacidad de adquirir datos de diversas fuentes y de proporcionar datos a muchos usuarios de sistemas de comunicación sin conocimiento de la ubicación física y sus características especiales. Esto, es particularmente cierto en el caso de redes a las que se conectan múltiples tipos de dispositivos.

La arquitectura oculta características tales como control de dispositivos, formatos de código y restricciones de almacenamiento intermedio, proporcionando interconexiones de alto nivel y orientadas a mensajes. De modo similar, las funciones de control de la red, tales como determinación de la ruta, secuenciamiento de los datos y control de flujo, se realizan en nombre del usuario de acuerdo a los requerimientos del sistema.

Se espera que una arquitectura cumpla con todos los requisitos de confección de redes del usuario, desde la simple red de terminales no programables, las grandes redes de aplicaciones y terminales de distinto tipo mezcladas, hasta redes completamente interconectadas que contiene múltiples computadores centrales.

La arquitectura debe facilitar la distribución de la capacidad de procesamiento a través de todo el sistema de comunicación. Esto se logra por medio de una división lógica del sistema de comunicación en una serie de funciones de la red. Estas funciones de procesamiento se tratan en forma idéntica, independientemente de su diferencia de tamaño. Esta distribución permite:

- Descarga del computador central. Las funciones de aplicación, así como las funciones de red relacionadas, pueden ser descargadas, liberando así más recursos de procesamiento del computador central.

- Control local. Las terminales locales o las computadoras centrales ya no necesitan efectuar tantos accesos cruzados a otros procesadores, con el consiguiente ahorro en costos de línea.

- Disponibilidad mejorada. El procesamiento local no necesita depender de la disponibilidad de recursos remotos. Si estos recursos remotos no se encuentran disponibles, el procesamiento local puede continuar en modo normal hasta que los recursos remotos estén nuevamente libres.

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

- Terminales orientadas a la aplicación. Los sistemas de terminales se pueden construir para aplicaciones especiales. Un usuario puede ajustar el procesamiento a sus requerimientos específicos.

1.1.-MODELOS DE REFERENCIA

Un modelo es una representación o simplificación que hace a un concepto más comprensible. Para comprender modelos de sistemas complejos, es importante dividir las estructuras en partes fácilmente comprensibles.

Los sistemas de comunicación se consideran a menudo estratificados en capas de funciones. El sistema se estructura en capas que sirven para proporcionar una ejecución apropiada de funciones que asegurarán:

- Independencia de actividades entre capas
- La utilización de servicios comunes compartidos por diferentes aplicaciones

La técnica estructural básica para construir la arquitectura del modelo de referencia, consiste en un conjunto jerárquico de capas, según lo muestra la figura 5.1.

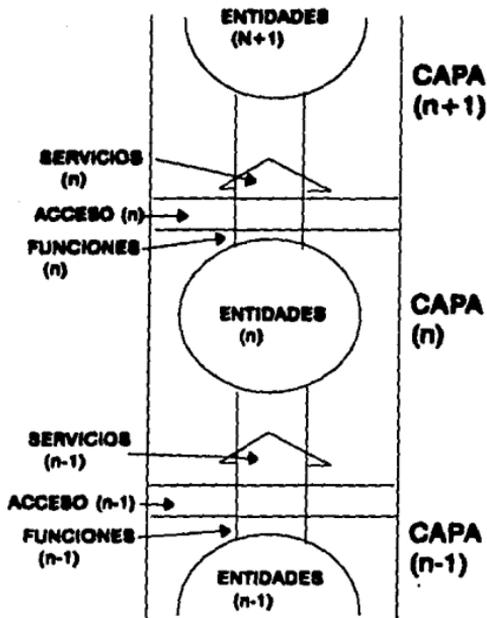


FIGURA 5.1

Se puede definir más formalmente del modo siguiente:

1. La capa (n) de la estructura hace uso de los servicios del tipo (n-1) proporcionados por las capas más bajas, a través del acceso de tipo (n-1).
2. La capa (n) se compone de entidades de tipo (n) que cooperan de acuerdo a un protocolo de tipo (n).
3. Las entidades de tipo (n) realizan funciones de tipo (n) que utilizan los servicios de tipo (n-1) para proporcionar servicios de tipo (n) a la capa (n+1).

La especificación de un capa de la arquitectura debe referirse en cierto modo a la serie de servicios proporcionados por las capas más bajas. Esto se hará mediante el uso de funciones de acceso.

La serie de funciones de acceso a un servicio, debe ser considerada simplemente como un medio de describir la estructura lógica de la red. No implica necesariamente, la existencia de la interconexión correspondiente en cualquier implementación de una parte de la red.

1.2.-ESTRATOS FUNDAMENTALES DE LAS ARQUITECTURAS

Una característica común de las arquitecturas, es de la estructura en capas en cada codo de la red. Las capas básicas de protocolo consisten de transmisión, administración de servicios y funciones de aplicaciones.

1.2.1-FUNCIONES DE TRANSMISION

La capa de transmisión se ocupa del ruteo y movimiento de datos entre el origen y el destino. Esta capa maneja el camino y las conexiones a nivel de enlace. El que los datos sean transportados a través de cables, microondas, o satélites es intrascendente, mientras sean entregados sin alteración en el destino apropiado.

La función de ruteo de esta capa recibe el pedido de transporte de otras capas y hace el mejor uso posible de los servicios de transmisión disponibles. Los mensajes de las otras capas son preparados por el envío. Los algoritmos de transmisión incorporados determinan si los mensajes de diferente naturaleza se combinan y se envían como una unidad, o si los mensajes se entregan por separado.

La ruta exacta que deben seguir los diferentes mensajes también la determina esta capa.

1.2.2.-SERVICIOS

La segunda capa o capa de "administración de servicios" proporciona transformaciones específicas según el dispositivo: de las características del emisor a las necesidades del receptor.

Esta capa es clave para la confección de redes, ya que proporciona las funciones de traducción entre las características de terminales físicas y programas de aplicación. Las terminales disponibles en el mercado pueden utilizar diferentes códigos, teclados, formatos, etc., y nuevas variedades de terminales que están apareciendo continuamente. Así, sería prácticamente imposible que cada programa de aplicación trabajara apropiadamente con cada terminal.

1.2.3.-APLICACIONES

La capa de aplicación se ocupa de las funciones de usuario final y puede ser un programa de aplicación o un dispositivo de E/S, tal como una terminal. Los servicios de la capa de administración de servicios se invocan por pedidos, desde la capa de aplicación.

En el computador, la capa de aplicación consiste de programas de aplicación, de los cuales el usuario de la terminal solicita información a través del procesamiento de los datos. En la terminal, la capa de aplicación esta representada por el operador de la terminal o un programa de aplicación en una unidad de control programable. A estos orígenes y destinos de información se les llama "usuarios finales" y también se incluyen en este grupo diversos medios físicos de almacenamiento, tales como cintas y discos magnéticos.

2.-ALGORITMOS

2.1.-ALGORITMOS DE ENRUTAMIENTO

Los algoritmos de enrutamiento se pueden agrupar en dos clases principales: no adaptivos y adaptivos. Los algoritmos no adaptivos no basan sus decisiones de enrutamiento en mediciones o estimaciones del tráfico o topología actuales; más bien, la elección de la ruta utilizable se determina anticipadamente, fuera de la línea. A este procedimiento se denomina algunas veces enrutamiento estático.

Los algoritmos adaptivos por otra parte intentan cambiar sus decisiones de encaminamiento para reflejar los cambios de topología y de tráfico actual. Existen tres familias distintas de algoritmos adaptivos, que se diferencian de acuerdo con

la información que utilizan. Los algoritmos globales utilizan información recogida en toda la subred, para intentar tomar decisiones óptimas; a este planteamiento se le conoce como enrutamiento centralizado. Los algoritmos locales operan en forma separada y solo utilizan la información que se encuentra disponible ahí, como la longitud de las colas de espera, a estos se les conoce como algoritmos aislados. Por último la tercera clase de algoritmos que utilizan una combinación de información de tipo global y local, se conoce como algoritmos distribuidos.

2.1.1.-ENRUTAMIENTO DE CAMINO MULTIPLE

En muchas redes hay varios caminos entre pares de nodos, que son casi igualmente buenos. Con frecuencia se puede obtener un mejor rendimiento al dividir el tráfico entre varios caminos, para reducir la carga en cada una de las líneas de comunicación.

La técnica de utilizar enrutamiento múltiple entre un solo par de nodos se conoce como enrutamiento de camino múltiple o algunas veces enrutamiento bifurcado. Se aplica tanto en subredes con datagramas, como en subredes con circuitos virtuales. Para el caso de subredes con datagramas, se hace una selección entre varias alternativas, para un paquete en particular, en forma independiende de las elecciones que se hicieron para otros paquetes que se dirigieron al mismo destino, en el pasado. Para subredes con circuitos virtuales, cada vez que se establece un circuito virtual, se selecciona una ruta, pero el enrutamiento para los diferentes circuitos virtuales se lleva a cabo en forma independiente.

El enrutamiento de camino múltiple se puede realizar de la siguiente manera: existen elementos de comunicación denominados IMP (procesadores de intercambio de mensaje) que mantienen una tabla con un sección reservada para cada uno de los posibles IMP destinatarios. Antes de que se reexpida un paquete, un IMP genera un número aleatorio y después selecciona entre las diferentes alternativas que se presentan, haciendo uso de los pesos como probabilidades. Los operadores calculan las tablas manualmente, cargándolas en los IMP antes de que arranque la red y que no se modifique después.

2.1.2.-ENRUTAMIENTO CENTRALIZADO

Cuando se utiliza un enrutamiento centralizado, en alguna parte de la red hay un RCC (Centro de control de enrutamiento). Periodicamente, cada IMP transmite la información de su estado al RCC. El RCC recoge toda esta información, y después con base en el conocimiento total de la red completa, calcula las rutas óptimas de todos los IMP a cada uno de los IMP restantes, utilizando por ejemplo el algoritmo del camino más corto. A partir de esta información puede construir nuevas tablas de enrutamiento y distribuirías a todos los IMP.

El enrutamiento centralizado parece atractivo a primera vista: dado que el RCC tiene la información completa, y puede tomar decisiones perfectas. Otra ventaja es que alivia a los IMP de las cargas de calcular el enrutamiento.

Desafortunadamente el enrutamiento centralizado también tiene algunos serios, si no es que fatales, inconvenientes. Por una razón si la subred se tiene que adaptar a un tráfico variable, el cálculo del enrutamiento tendrá que efectuarse con bastante frecuencia. Para una red grande este cálculo tomará muchos segundos, incluso cuando se tenga un CPU razonablemente rápido.

Si el propósito de correr un algoritmo consiste en adaptarlo a los cambios en la topología de la red, y no tanto en cambios en el tráfico, podría ser adecuado si se llegara a ejecutar cada minuto aproximadamente, dependiendo de cuan tan estable sea dicha topología.

2.1.3.-ENRUTAMIENTO AISLADO

Todos los problemas que se suscitan con los algoritmos de enrutamiento centralizado sugieren que los algoritmos descentralizados podrían tener algo que ofrecer. En los algoritmos de enrutamiento descentralizados más sencillos, los IMP llevan a cabo decisiones de enrutamiento, únicamente basados en la información que ellos mismos hayan reunido. No intercambian información de rutas con otros IMP. Sin embargo, tratan de adaptarse a los cambios de topología y tráfico que se llegaran a presentar. A éstos se les conoce comúnmente como algoritmos de enrutamiento adaptables aislados.

Un algoritmo adaptable aislado sencillo es el desarrollado por Baran (1964), conocido como el algoritmo de la patata caliente. En el momento en que llega un paquete, un IMP trata de deshacer de él tan rápido como le sea posible, al ponerlo en la cola de espera de la salida más corta. En otras palabras, cuando llega un paquete, el IMP cuenta el número de paquetes que se encuentran en la cola de espera de cada una de las líneas de salida. Entonces instala el nuevo paquete al final de la cola de salida más corta, sin tomar en cuenta el lugar al que se dirige esta línea. En la figura 5.2 se muestra el interior de un IMP tomado en un instante de tiempo cualquiera.

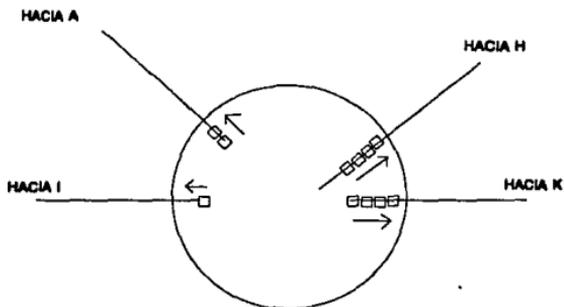


FIGURA 5.2

Hay cuatro colas de salidas correspondientes a las cuatro líneas de salida. Los paquetes se acomodan en cola en cada una de las líneas, aguardando hasta que llegue el momento de su transmisión. En este ejemplo, la cola de espera I es la más corta, con un solo paquete esperando en la cola. El algoritmo de la pata caliente, por consiguiente, colocaría el paquete recién llegado en esta cola de espera.

2.1.4.-INUNDACION

La inundación es un caso extremo del enrutamiento aislado, en el cual cada paquete que llega se transmite por todas las líneas de salida, exceptuando aquella por la que llega.

Con la inundación se genera un número considerable de paquetes duplicados; de hecho, un número finito, a menos que se tomen algunas medidas para amortiguar el proceso. Una medida consiste en tener un contador de saltos contenido en la cabecera de cada uno de los paquetes, el cual se decrementa con cada salto que se lleve a cabo, y el paquete se desecha en el momento en el que el contador alcance el valor de cero. Idealmente, el contador de saltos deberá iniciarse con un valor correspondiente a la longitud del camino que existe entre el origen y su destino. Si el emisor no conoce la longitud del camino, puede iniciar el contador con el valor en el peor caso, es decir, el valor del diámetro completo de la subred.

Una técnica alternativa para retener la inundación consiste en hacer que el IMP de origen ponga un número de secuencia en cada paquete que recibe de su servidor. De esta forma, cada IMP necesitará una lista por IMP de origen, indicando qué número de secuencia originados en la fuente ya fueron vistos.

2.1.5.-ENRUTAMIENTO DISTRIBUIDO

En esta clase de algoritmos de enrutamiento, que en sus inicios se utilizaron en ARPANET, cada IMP intercambia periódicamente información de enrutamiento explícito con cada uno de sus vecinos.

Por lo general, cada IMP mantiene una tabla de enrutamiento con una entrada por cada uno de los demás IMP de la subred. Esta entrada consta de dos partes: la línea preferida de salida que utilice para dicho destino y alguna estimación del tiempo o distancia hacia él. La métrica utilizada podría ser el número de saltos, el tiempo estimado de retardo en milisegundos, la estimación del número total de paquetes encolados a lo largo de la ruta ó el exceso de ancho de banda.

2.1.6.-ENRUTAMIENTO OPTIMO

Aún sin conocer los detalles de la topología y tráfico de la subred, es posible hacer algunas declaraciones generales acerca de las rutas óptimas; una de estas declaraciones se conoce con el nombre de principio de optimización. Este declara que si el IMP J está en trayectoria óptima que va desde el IMP I hasta el

IMP K, entonces la trayectoria óptima de J a K también se encuentra a lo largo de la misma ruta.

Como una consecuencia directa del principio de optimización, se puede observar que, el conjunto de rutas óptimas, procedentes de todos los orígenes a un destino dado, forman un árbol cuya raíz sale del destino. A este árbol se le llama árbol sumidero

Dado que el árbol sumidero es efectivamente un árbol, no contiene ningún lazo, de tal forma que, cada paquete será entregado a través de un número limitado y finito de saltos.

2.2.-ALGORITMO DE CONTROL DE LA CONGESTION

Los algoritmos de control de la congestión toman en consideración la asignación de recursos en forma anticipada, que se desechen los paquetes cuando no se pueden procesar, que se restrinja el número de paquetes en la subred, utilizar el control del flujo para evitar la congestión y obstruir la entrada de datos cuando la red este sobrecargada.

2.2.1.-PREASIGNACION DE TAMPONES

Si se utilizan circuitos virtuales dentro de la subred, es posible resolver por completo el problema de la congestión.

Cuando se establece un circuito virtual, el paquete de solicitud de llamada sigue su camino a través de la subred, produciendo entradas en las tablas según se avanza. En el momento en que llega a su destino, la ruta que deberá seguir todo el tráfico subsiguiente ya se ha determinado, así como se han hecho entradas en las tablas de enrutamiento de todos los IMP intermedios.

Normalmente, el paquete de solicitud de llamada no reserva ningún espacio de memoria en los IMP intermedios, sino sólo ranuras en las tablas. Sin embargo, una sencilla modificación del algoritmo de establecimiento podría hacer que cada uno de los paquetes de solicitud de llamada reserve, también, uno o más taponnes para datos. Si llega un paquete de solicitud de llamada a un IMP y todos los taponnes fueron reservados con anticipación, se deberá proceder a reservar una

ruta alternativa para el proceso, o bien, devolver una "señal de ocupado" al extremo que lo llama.

Aún cuando los tampones se reserven, algunos de los circuitos que aspiran a ser circuitos virtuales pueden ser reencaminados o rechazados por falta de espacio en la tabla, de tal forma que, reservar memorias no agrega ningún problema adicional a los ya existentes. Al asignar permanentemente tampones a cada uno de los circuitos virtuales en cada IMP, siempre habrá un lugar para almacenar cualquier paquete que llegue hasta que pueda ser reexpedido.

Debido a que dedicar un conjunto completo de tampones a un circuito virtual inactivo es altamente costoso, algunas subredes lo utilizan solo en el caso en donde es primordial tener un retardo muy pequeño y un gran ancho de banda, por ejemplo, en los circuitos virtuales que transportan voz digitalizada.

2.2.2.-DESCARTE DE PAQUETES

El segundo mecanismo de control de la congestión es justo el opuesto al primero, en lugar de reservar todos los tampones anticipadamente, no se reserva absolutamente nada por adelantado. Si llega un paquete y no existe lugar disponible para colocarlo, el IMP sencillamente lo descarta.

Si la red ofrece al host un servicio datagrama, el problema de la congestión se resuelve simplemente al descartar los paquetes a voluntad. Si la subred ofrece un servicio de circuito virtual, en algún lugar se deberá conservar una copia del paquete para que pueda ser retransmitido después.

Descartar paquetes a voluntad puede llegar demasiado lejos; resultaría bastante tonto llegar al extremo de ignorar la llegada de un paquete que contenga un asentimiento procedente de un IMP vecino. El asentimiento le permitiría al IMP abandonar un paquete ya recibido y liberar así un tampón. Sin embargo, si el IMP no cuenta con tampones disponibles, no podrá recibir ningún paquete para ver si contiene asentimientos. La solución consiste en reservar permanentemente un tampón por línea de entrada, con objeto de permitir que se inspeccionen todos los paquetes que lleguen.

2.2.3.-CONTROL ISARITMICO DE LA CONGESTION

La congestión tiene lugar cuando hay demasiados paquetes en la subred. Un planteamiento directo para controlarlo consistiría en limitar el número de paquetes presentes en la subred. Davies (1972) propuso un método que utiliza precisamente dicho límite.

El método se llama isarítmico, debido a que mantiene constante el número de paquetes, existen permisos, que circulan dentro de la red. Siempre que un IMP desee transmitir un paquete recién entregado apenas por su host, primero deberá capturar un permiso y después destruirlo. Cuando finalmente el IMP destinatario lo saca de la subred, regenera el permiso. Estas reglas sencillas aseguran que el número de subpaquetes de la subred nunca exceda el número de permisos que inicialmente están presentes.

Este método, sin embargo, tiene algunos problemas, aunque garantiza que la subred como un todo nunca llegará a congestionarse, no garantiza que un IMP determinado súbitamente quede abrumado por paquetes. Además, como distribuir los permisos esta lejos de ser obvio, para evitar que un nuevo paquete generado sufra de un gran retardo mientras el IMP trata de obtener un permiso, los permisos deberán estar uniformemente distribuidos, de tal manera que cualquier IMP tenga algunos.

Por otra parte, para permitir la transferencia de archivos con un gran ancho de banda, no es deseable que el IMP transmisor tenga que andar buscando por todas partes suficientes permisos. Si por alguna razón los permisos llegan a ser destruidos (por ejemplo por errores de transmisión, por algun mal funcionamiento de los IMP, por ser descartados por un IMP congestionado), la capacidad de transporte de la red se reduciría para siempre. No hay ninguna otra manera sencilla de determinar cuántos permisos existen todavía, mientras la red este funcionando todavía.

2.2.4.-CONTROL DE FLUJO

Algunas redes (principalmente ARPANET) han intentado utilizar mecanismos de control de flujo para eliminar la congestión. Aunque la capa de transporte puede llegar a utilizar esquemas de control de flujo para impedir que un host saturate a otro y, además, los esquemas de control de flujo puedan utilizarse

para evitar que un IMP sature a sus vecinos, es extremadamente difícil controlar la cantidad de tráfico en la red, empleando reglas de control de flujo de extremo a extremo. Más todavía si los host se ven forzados a detener la información debido a las estrictas reglas de control de flujo, la red no llegará a estar suficientemente cargada.

En realidad el flujo de control no puede llegar a resolver fácilmente los problemas de congestión, por una buena razón: el tráfico de un ordenador es a ráfagas. Cualquier esquema de control de flujo, que se ajuste para restringir al usuario al valor medio, dará en definitiva un mal servicio cuando este solicite un tráfico a ráfagas.

2.2.5.-PAQUETES REGULADORES

Aunque la limitación del volumen del tráfico entre cada par de IMP o host puede indirectamente aliviar el problema de la congestión, esto lo lleva a cabo a costa de la reducción potencial de la eficiencia, aun cuando no haya amenaza alguna de gestionamiento. Lo que en realidad se necesita por consiguiente es un mecanismo que se active cuando el sistema se llegue a congestionar.

Una forma de desarrollar esta idea consiste en tener cada IMP supervisando el porcentaje de uso de cada una de sus líneas de salida.

Si es el caso, el IMP transmite un paquete regulador, de vuelta al host de origen, tomando el destino del paquete mismo. El paquete se etiqueta (es decir, un bit de la cabecera se pone uno) de tal forma que no pueda generar más paquetes reguladores después, y se reexpide de la manera normal.

Cuando un servidor de origen recibe el paquete regulador se le solicita que reduzca el tráfico, enviando al destino especificado, de acuerdo con el porcentaje X. Dado que otros paquetes dirigidos al mismo destino, quizá se encuentren ya en camino, y podrían generar todavía más paquetes reguladores, el host deberá ignorar los paquetes reguladores que se refieran a ese destino, durante un intervalo de tiempo fijo.

2.2.6.-BLOQUEOS

La congestión máxima es un bloqueo, al que también se le conoce como estancamiento. El primer IMP no puede proseguir hasta que el segundo IMP lleve a cabo una acción y el segundo IMP tampoco puede continuar porque está esperando que el primero haga algo. Los dos IMP se han bloqueado, no se consideran como una propiedad deseable que deba tener la red.

Merlin y Schweitzer (1980) presentaron una solución al problema de bloqueo de almacenamiento y reenvío. En este esquema se construye un grafo dirigido, en el cual los tampones son los nodos del grafo. Los arcos conectan pares de tampones localizados en el mismo IMP, o en IMP adyacentes. El grafo se construye de tal manera que si todos los paquetes se mueven de un tampón a otro, a lo largo de los arcos del grafo, entonces no prodrán presentarse los bloqueos.

3.-COMPONENTES DE INTERCONEXION DE REDES

3.1.-PUENTES

Son dispositivos que operan en la capa de enlace de datos (capa 2 del modelo OSI) e interconectan a dos redes de tal manera que los usuarios piensen que están conectados a una sola red.

Los puentes son más eficientes que los repetidores en esta tarea debido a que los primeros envían solamente los datos que son necesarios para la otra red. Esto reduce bastante la cantidad de tráfico que se transmite entre las dos redes, pero requiere que ambas sean de la misma topología.

3.2.-PASARELAS

A diferencia de los puentes, las pasarelas funcionan al nivel de la red. Esto les da mayor flexibilidad, por ejemplo en la traducción de direcciones entre redes muy diferentes, pero también las hace más lentas. Como consecuencia, las pasarelas se utilizan por lo común en redes de tipo WAN, en donde nadie espera que traten más de 10000 paquetes/seg, que viene a ser un requisito típico para los puentes de redes tipo LAN.

3.3.-RUTEADORES

Los ruteadores son dispositivos que operan en la capa de red (capa 3 del modelo OSI) y pueden interconectar a dos redes diferentes (por ejemplo Ethernet con Token Ring). Sus capacidades van mucho más allá de las de un puente.

Debido a que los ruteadores no son transparentes, los usuarios que deseen tener acceso a los recursos ó a otra red, deben dar una dirección de destino. La dirección es un nombre lógico que el ruteador convierte en algo más llamado una "dirección Internet". Los ruteadores utilizan la dirección Internet para encontrar ese destino que siempre este en la red.

Ya que los ruteadores realmente "hablan" con los dispositivos de la red, cada uno debe soportar los protocolos que utilizan los dispositivos en esa red. Lo anterior provoca que los ruteadores sean más costosos, más complejos de establecer y mantener, y más lentos para establecer la conexión en comparación con los puentes. Son el producto de interconexión a utilizar cuando el requerimiento es establecer conexiones de extremo a extremo en cualquier parte de la red, independientemente del tipo de red.

3.4.-CONCENTRADORES

Es un dispositivo inteligente basado en un microprocesador, cuyo contenido principal es concentrar las líneas de comunicaciones. Esta concentración conduce a economizar líneas, modems, adaptadores y puertos de conexión central. Su uso puede ser local o remoto.

Desde el punto de vista del procesador central, el uso de concentradores reduce el trabajo de sondeo de éste dado que en lugar de invitar a transmitir a "n" terminales sólo tiene que invitar a un concentrador, el tiempo correspondiente, puede ser empleado entonces en el procesamiento de aplicaciones.

El concentrador realiza el sondeo de sus terminales en forma totalmente independiente y asíncrona de las transmisiones del procesador central. Entre las funciones comúnmente realizadas por un concentrador, destacan las siguientes:

- sondeo de terminales
- conversión de protocolos

- conversión de códigos
- elaboración de formatos de mensajes
- recolección local de datos como respaldo
- conversión de velocidades

En general son inteligentes, de programación fija y de capacidad de almacenamiento limitada.

3.5.-CONTROLADORES

Se distingue del concentrador por los niveles de inteligencia y almacenamiento. Tienen inteligencia más desarrollada y programación realizable por el usuario (externa). Ya que el usuario puede programar el dispositivo, el uso del almacenamiento adquiere otras dimensiones. Pueden usarse los medios de almacenamiento, no sólo para capturar datos, sino también para consulta, actualización, etc.

Todas las funciones mencionadas para los concentradores, también se realizan en estos equipos. Pueden realizar almacenamiento, envío y conmutación de mensajes; dos formas de comunicación de amplia difusión actualmente.

Cuando las velocidades en un extremo superan al otro, los datos pueden ser demorados temporalmente, guardándolos en buffers. Pueden encargarse de la rehabilitación y deshabilitación de terminales, llevar bitácora de mensajes, contadores de errores para obtener estadísticas y encargarse de los reintentos de las transmisiones ante situaciones de falla.

La función principal es controlar un grupo de terminales de aplicación específica, implementando algunos conceptos del procesamiento distribuido de datos.

3.6.-GATEWAYS

Son dispositivos que operan en la capa de aplicación (capa 7 del modelo OSI) e interconectan a diferentes tipos de redes. Realizan la interconexión de la manera más directa posible. Literalmente convierten la salida de los dispositivos

de una red en el protocolo que entienden los dispositivos de otra red. A diferencia de los ruteadores, los gateways de hecho traducen un protocolo a otro.

Cuando se utiliza un gateway para interconectar diferentes redes, los dispositivos de una red se comunican con los de la otra como si fueran de la misma clase.

4.-TOPOLOGIAS DE REDES DE COMPUTADORAS

Las redes de datos se clasifican en función de la forma en que se interconectan los nodos de las mismas. En general existen dos grandes grupos de redes, aquellas que se encuentran conectadas entre sí mediante conexiones punto a punto y aquellas en las que muchos nodos están conectados en paralelo al mismo canal de comunicación, redes multipunto.

4.1.-REDES PUNTO A PUNTO

En estas redes cada nodo solo se puede comunicar directamente con los nodos vecinos con los que está conectado, para intercambiar información con el resto de los nodos de la red. Debe hacerlo a través de sus vecinos utilizándolos como repetidores. En las redes públicas se emplea este procedimiento ya que permite comunicaciones con nodos muy distantes.

Por el contrario presentan una desventaja que es el de obligar a todos los nodos a estar siempre dispuestos a dedicar parte de su tiempo a retransmitir la información que les llega y que no va destinada a ellos.

4.1.1.-TOPOLOGIA EN ESTRELLA O ARBOL

Este tipo de red emplea un nodo central de conmutación al cual se conectan todos los nodos de la red por medio de enlaces bidireccionables.

Para transmitir un paquete, un nodo de la red lo manda al conmutador central, donde es posible tener varios esquemas de envío. La forma más simple de envío consiste en que el nodo emita el paquete por todos sus enlaces y de esta

manera el paquete alcanzará su destino. No obstante, si varios nodos intentan transmitir al mismo tiempo, el conmutador debe arbitrear entre ellos para que sólo tenga lugar una transmisión a la vez.

Un esquema alternativo es que el conmutador sea más complejo y revise la dirección de destino de cada paquete. Entonces podrá elegir el enlace apropiado para retransmitir el paquete, y si llegara otro paquete, también podrá transmitirlo, siempre que el destino sea diferente.

El conmutador puede resultar muy complejo si se tienen que manejar muchos paquetes simultáneamente. La ampliación de una red de este tipo es un problema si sólo se emplea un conmutador, pues es probable que el número de enlaces que puede soportar esté fijado. De esta manera para poder crecer se debe adquirir un conmutador con más enlaces de los que se necesitan inicialmente. Un esquema alternativo es tener conmutadores de tamaño limitado y permitir que se conecten no sólo con nodos de la red, sino con otros nodos de conmutación.

La red en estrella más utilizada es un conmutador privado PABX (Private Automatic Branch Exchange) que se utiliza para la comunicación de teléfonos de oficina.

Todos los cables telefónicos de un edificio de oficinas normalmente dan a un cuarto de conmutadores, y para hablar a otra extensión, las señales de voz se encaminan al conmutador central y de ahí a la oficina de destino. La figura 5.5 muestra esta topología.



FIGURA 5.5

4.1.2.-TOPOLOGIA EN MALLA

Es la versión opuesta a la anterior, pues el caso extremo supone la conexión física de todos los nodos entre si. Por lo general, esta conexión es excesivamente cara y se intenta reducir el número de conexiones necesarias al mínimo imprescindible para que la caída de un nodo o una conexión no deje incomunicados al resto de los nodos de la red. Este tipo de topología se emplea cuando el volúmen del tráfico es grande y las comunicaciones no están polarizadas hacia un solo nodo.

Tiene la ventaja de que es fiable al ofrecer caminos alternativos para comunicar los nodos y el inconveniente de obligar a los nodos intermedios a ser repetidores y canalizadores de un tráfico de datos que no les concierne.

Se encuentra con gran frecuencia una mezcla de esta topología con la de estrella, la cual consiste en conectar en forma de malla los nodos centrales y formar ramificaciones arborescentes hacia los nodos de los extremos.

La topología mixta permite reducir los costos de conexión de los nodos periféricos, garantizando el funcionamiento de la mayor parte de la red aunque se caiga un nodo. En la figura 5.6 se muestra la topología mencionada.

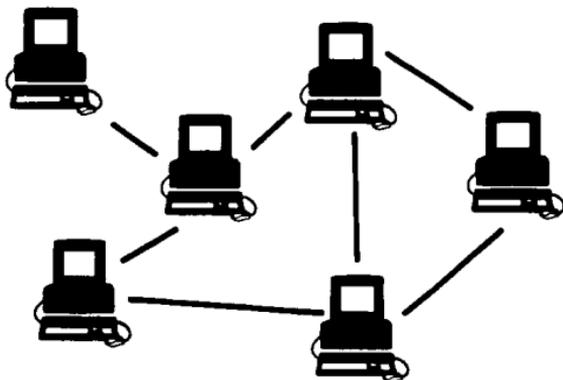


FIGURA 5.6

4.1.3.-TOPOLOGIA DE ANILLO

Una red en anillo contiene un medio de comunicación cerrado. Los datos fluyen en una sola dirección alrededor del anillo y los dispositivos conectados al anillo, pueden recibir datos de él. Para transmitir, es necesario que el dispositivo interrumpa los datos del anillo para poder introducir los suyos.

Por lo general, los anillos son "activos", esto significa, que incluyen circuitos regeneradores que deben operar continuamente, lo cual permite extender a cualquier tamaño los anillos si estos tienen suficientes circuitos regeneradores o repetidores. Cuando un paquete se transmite por un anillo, éste circulará de manera indefinida si este no es quitado.

En algunos sistemas de anillo, el paquete es eliminado por la fuente y en otros, por el destino. Cualquier paquete que se transmita puede ser visto por todos los nodos de la red, lo cual permite transmitir datos a varios nodos con un solo paquete, esto normalmente se hace reservando una dirección particular de la red que reconozca todos los nodos.

Los sistema de anillo tienen algunas ventajas sobre los sistemas de canal en lo que se refiere a las técnicas de acceso a la red. En algunos sistemas de canal, siempre se corre el riesgo de tener que abortar una transmisión debido a que un paquete ha chocado con otro transmitido por otro dispositivo. La figura 5.7 muestra la topología de anillo.

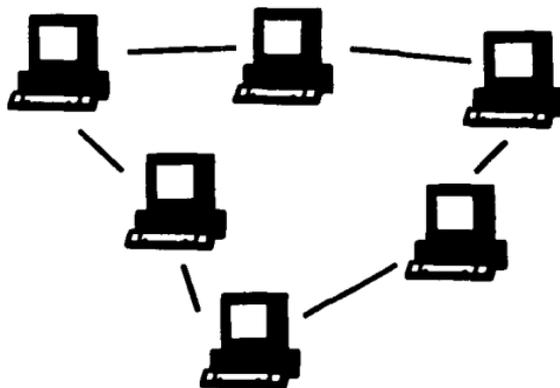


FIGURA 5.7

4.2.-REDES MULTIPUNTO

Estas son aquellas en las que todos los nodos comparten un medio de comunicación común. Son ideales para las redes de ámbito reducido o local, ya que permiten enviar mensajes a todos los nodos a la vez y ahorran trabajo a los nodos, ya que ninguno debe hacer la función de repetidor.

4.2.1.-TOPOLOGIA DE LAZO

Es una variante del anillo, empleado en distancias cortas en las que la baja atenuación permite conectar todos los nodos al mismo cable. Hay un nodo que controla el uso del cable común por los nodos que cuelgan de él, lo cual reduce el problema de la centralización de la gestión de la red y el peligro de dejarla completamente inutilizada si cae el nodo controlador. Tiene la ventaja de suprimir completamente la función de repetidor de los nodos, salvo el controlador y permite enviar datos simultáneamente a varios o a todos los nodos de la red, con el consiguiente aumento de rendimiento del canal de comunicación. En la figura 5.8 se muestra la topología de lazo.

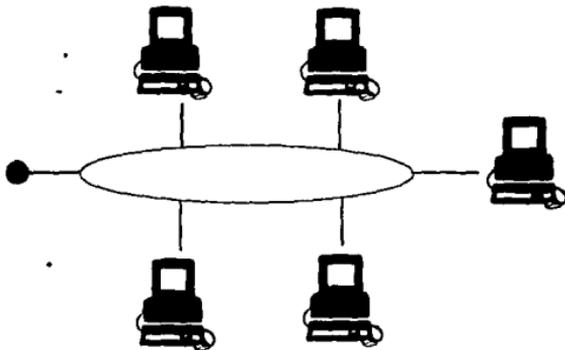


FIGURA 5.8

4.2.2.-TOPOLOGIA DE BUS O MULTIPUNTO

Es la topología más empleada a nivel local o en distancias cortas. Es idéntica a la estructura del lazo, suprimiendo el nodo controlador y dejando los extremos abiertos. Esto permite reducir el costo de la conexión y sobre todo, da mayor fiabilidad a la red al dejar completamente repartida la función de arbitraje del acceso al canal de comunicaciones. Ver figura 5.9.

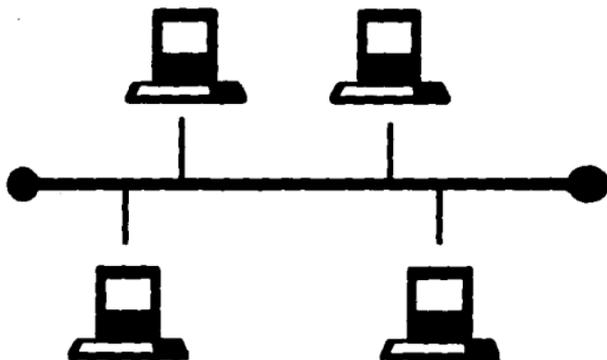


FIGURA 5.9

CAPITULO 6

1.-SERVIDORES

1.1.- MULTIPROCESAMIENTO APLICADO A SERVIDORES

En nuestros días, los servidores dentro de los sistemas de redes tiene dos usos: uno como servidores de archivos tradicionales y otro como servicios de aplicación. Debido a que las aplicaciones necesitan de una alta capacidad de entrada/salida en el servidor, es necesario utilizar multiprocesamiento, obteniendo así una proliferación de servidores y centralización de datos, y aplicaciones para un mejor control de mantenimiento. Existen dos posibilidades de utilizar un servidor para administrar las tareas o los procesos entre los diferentes procesadores: el procesamiento simétrico y el asimétrico.

Sistemas asimétrico.- Dedicar los procesadores a funciones específicas, previamente determinadas. Incorpora cuando menos un CPU principal, el cual es responsable de ejecutar el sistema operativo. Otros procesadores del sistema son esencialmente tratados como procesadores esclavos, dedicados a funciones específicas, tales como administración de memoria o entrada/salida del disco y de la red. Algunos procesadores esclavos son diseñados específicamente para el trabajo al que se les va a dedicar, aunque también pueden ser idénticos al CPU principal y son tratados como esclavos desde el sistema operativo. Este modelo tiene el inconveniente de que, en un momento determinado, las cargas de trabajo no están equilibradas y no se aprovecha la capacidad total de los procesadores. Sin embargo, es el más utilizado debido a que, en principio, el diseño del software es más sencillo.

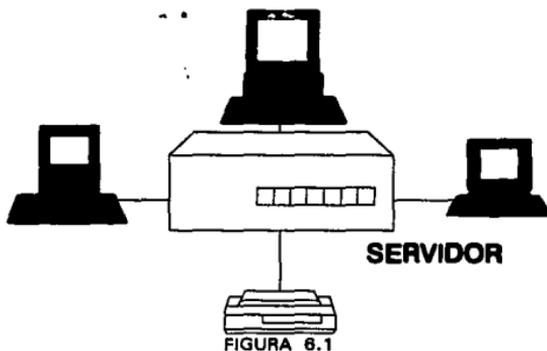
Sistema simétrico.- Bajo esta opción cualquier procesador es capaz de hacer el trabajo de otro procesador. Es decir, acelera las tareas, en forma balanceada, de los diferentes procesadores y todos operan, más o menos, bajo el mismo porcentaje de utilización. Esta alternativa se utiliza comúnmente en los servidores de archivos, para mejorar el funcionamiento de entrada/salida.

Por ejemplo, los servidores de Netframe y Systems tienen procesadores de entrada/salida que realizan tanto las funciones de red como las de disco. Las tendencias del mercado indican que este tipo de multiproceso será el que elegirán los fabricantes debido a su mayor capacidad para aprovechar los recursos de los procesadores.

Hasta la fecha solo existen dos sistemas operativos que pueden considerarse como de multiproceso: el SCO Unix MPX que es asimétrico y la nueva versión del Sun Microsystems, el Solaris 2.1 que es simétrico. Windows NT anunció que tendrá un enfoque de multiproceso simétrico. Los beneficios del mutiprocetamiento dependen del sistema completo: plataforma del hardware, el sistema operativo de la red y de las aplicaciones a utilizar.

1.2.- TIPOS DE SERVIDORES

Aunque comunmente se piensa que el servidor de una red es solo una pieza de hardware, hoy en día el término servidor se aplica a una descripción funcional de un conjunto de procedimientos determinados por un software. Este software que corre en un servidor permite actuar al mismo de tres distintas maneras: administrador de archivos, comunicaciones e impresión. En la figura 6.1 se presenta un esquema clásico de red LAN.



Administradores de archivos.- como el nombre lo indica, permite al usuario compartir archivos dentro de su disco duro con la red.

Impresión.-permite que se utilicen diversas impresoras compartiendolas con los mismos usuarios. El servidor guarda los jobs que esten por imprimirse en un archivo llamado "print spool" dentro de un disco duro, donde esperan en un queue hasta que se encuentra una impresora disponible. El drive que holdea el print spool puede estar en otra PC actuando como un administrador de archivos, pero este arreglo provoca que exista mucho tráfico en la red. Los jobs a ser impresos deben moverse de la Pc que corre la aplicación desde el servidor que los imprime hasta el spool en el administrador, y eventualmente regresa al servidor de impresión para ser impresos.

Los administradores de red ponen al servidor de impresión y al administrador juntos dentro de la misma Pc. En la tabla 6.1 se muestran los diferentes servidores disponibles en México indicando compañía, nombre del servidor, procesador que utilizan y velocidad del procesador.

1.3.- CARACTERISTICAS DE LOS SERVIDORES

1.3.1.-MEMORIA RAM

Se puede determinar cuanta memoria en Netware versión 3.1.1 se necesita para un servidor, multiplicando el número de megabits por 0.023 y dividiendo el resultado por el tamaño del bloque. Posteriormente se agrega 4 al resultado final, para reservarlo en caso de que ocurra una sobrecarga del sistema operativo. Como regla general, un servidor de 600 Mb en disco duro, necesita cerca de 8 Mb de RAM, aunque varía dependiendo del fabricante.

La memoria depende en gran parte de que tanto se le va a cargar al servidor, si se utilizan sistemas operativos como Oracle o bases de datos como SQL, se necesita una mayor o menor cantidad de memoria dependiendo de las necesidades de uso.

SERVIDORES DISPONIBLES EN MEXICO

	COMPANIA	PRODUCTO	PROCESADOR	VELOCIDAD
1	ACER	ACERFRAME 1000	486(1)	33
			486(2)	50
		ACERFRAME 100	386	33
		ACERFRAME 300MP	486(4)	33
				50
2	COMPAQ	SYSTEMPRO-LT	386	25
			486 SX	33
			486	50
			486DX	66
		SYSTEMPRO	386	33
			486	66
		SYSTEMPRO/XL	486	50
3	CONTROL-DATA	INFORSERVER 4680	R6000	60
4	DELL	450DE/2 DGX	486 DX2	50
		450 DE	486 DX	33
		450 DE/2433DE	486 DX2	25
		333P	386 DX	33
		325SX	386 SX	25
5	DIGITAL	DECSYSTEM 5000/25	RISC R 3000	20-40
		DEC PC'S	386-486	20-50
		SYSTEM 3100/30	VAX	25-72
		SYSTEM 6000/510	VAX	63-83
6	HP	VECTRA 486/25U	486 SX	25
		VECTRA 486/33U	486 DX	33
		VECTRA 486/50U	486 DX2	50
		VECTRA 486/66 U	486 DX2	66
		847S	HP PA-RISC	48
7	IBM	POWER SERVER 980	RISC	62.5
		POWER SERVER 580	RISC	62.5
8	OLIVETTI	LSX 5010	486 DX	25
		LSX 5025	486 DX	33
		LSX 5040	486 DX	33
		ONF 450 FT	486 DX	50
9	SUN	SPARC 690 MP	RISC	N.D.
		SPARC 670 MP	RISC	N.D.
		SPARC SERVER 10	SPARC V.8	N.D.
		SPARC CENTER 2000	SPARC V.8	N.D.
1	UNISYS	U6000	486 DX	33/50
			CTOS/OPEN	10.20
			PW ADV.	386 SX
				486 DX

1.3.2.- POTENCIAL DEL CPU

Mientras el CPU se encuentre con poca carga, no va a ser necesaria una gran potencia, pero ya que se corren aplicaciones, monitoreos, comunicaciones o programas, es más probable que ocurra una caída en el CPU.

1.3.3.- LOCALIZACION DE LOS SERVIDORES

La mayor ventaja de diseñar una red con servidores de impresión separados es la capacidad para poder reacomodar la red en base a las necesidades de los usuarios. Si uno combina el servidor para impresión, sin permitir ningún servidor de impresión remoto, se tienen que colocar las impresoras cerca del servidor principal debido a las limitaciones de la distancia en las conexiones de puertos paralelos. Las interrupciones de hardware generadas por puertos seriales y paralelos, al igual que workstations que desean acceder a discos duros, pueden bajar la velocidad del procesador.

A medida que crece el número de jobs al igual que la complejidad de los programas, solo los usuarios que se encuentren corriendo programas cortos pueden acceder rápidamente a los spools de impresión de la red. Para evitar estos problemas, muchos administradores de red establecen Pc's dedicadas a impresión únicamente en lugares estratégicos, dentro del lugar de trabajo. Pero esta arquitectura necesita espacio y requiere de todos los recursos de una Pc y el disco duro para cada servidor de impresión. Para los servidores de comunicación la mayor restricción no es su geometría, se pueden poner en cualquier lugar donde exista una línea telefónica. Su mayor restricción es el poder de su CPU ya que los servidores deberán proveer conexiones de tiempo real a cada usuario que se encuentre en la red.

1.4.-ARQUITECTURA CLIENTE/SERVIDOR

En las aplicaciones de manejo de datos, un sólo resultado puede ser la combinación de datos de varios archivos de la base de datos. En este caso, el servidor de archivos envía a la estación de trabajo los archivos necesarios para que éste haga el procesamiento necesario y obtenga el resultado.

Si se piensa en un ambiente de 20 usuarios, todos haciendo lo mismo, el tráfico en la red será incontrolable, reduciéndose el performance general del sistema y aumentando el tiempo de respuesta. Bajo la arquitectura de cliente/servidor, en vez de enviar archivos a través de la red, el servidor de archivos se encarga de obtener los resultados y enviar a los usuarios solo los datos solicitados. De esta manera se reduce el tráfico en la red, aumenta el performance y disminuye el tiempo de respuesta.

2.-WORKSTATION

2.1.-CARACTERISTICAS DE LAS WORSTATION

Durante los últimos siete o seis años, varios fabricantes han producido equipos de cómputo llamados workstations (computadoras personales de amplio poder). En la figura 6.2 se muestra una workstation clásica.

WORSTATION



FIGURA 6.2

Actualmente, este mercado esta dominado por Sun Microsystems, Hewlett Packard, Digital Equipment e IBM. El uso de estos sistemas se ha orientado principalmente a gráficas (CAD/CAM), desktop publishing, CASE y diseño. Sin embargo por la baja de precios, últimamente, han empezado ha emplearse en bases de datos y aplicaciones comerciales.

2.1.1.-UNIDAD CENTRAL DE PROCESAMIENTO

Cuentan usualmente con CPU's de tipo RISC (Reduced Instructions Set Computing; conjunto de instrucciones de computación reducido) que son de 32 bits y producen hasta 70 mips (millones de instrucciones por segundo). La tendencia del mercado es la de aumentar estos procesadores a 64 bits y llegar a 150 mips. Adicionalmente la memoria central varía entre 8 Mb y 32 Mb y el disco duro va desde los 200 Mb hasta los 1000 Mb.

2.1.2.-PANTALLA Y MOUSE

Estos equipos se venden con pantallas grandes de 19 pulgadas o más, de color o monocromáticas que varían del verde al amarillo y de alta resolución. La función del mouse es que el usuario interactúe más con él que con el teclado.

2.1.3.- SISTEMA OPERATIVO

A diferencia de las PC's que se venden con sistema DOS o OS/2, las workstation están basadas en varios sistemas operativos, siendo los más comunes el sistema de UNIX y el de IBM que son multiusuario y multitarea.

2.1.4.-SISTEMA DE RED LOCAL

Las workstation cuentan con una interfase para Ethernet (ó Token Ring en el caso de IBM) para que se puedan conectar en red local. Con este tipo de comunicación, los usuarios de la red pueden correr aplicaciones en otros equipos y ver los resultados en sus propias pantallas. Además, se pueden montar discos de otras computadoras en la red para poder acceder los datos de ellos como si fueran conectados localmente. Esta posibilidad permite ver la red de computadoras como si fuera un sólo sistema de cómputo.

En la figura 6.3 se muestra como un servidor "x" corre una aplicación que puede ser vista en la pantalla de los usuarios.

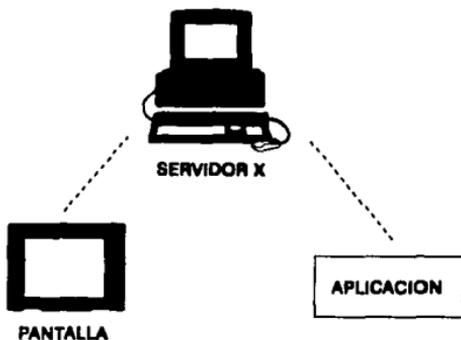


FIGURA 6.3

La interfase gráfica de todas las workstation se basan en el estándar de las ventanas X11, desarrolladas en MIT a partir de 1984.

La tecnología X consiste en una serie de rutinas o librerías para manipular una pantalla "bit-mapped" a través de rectángulos llamados "ventanas" o "windows". En la pantalla pueden coexistir muchas ventanas a la vez y las ventanas pueden traslaparse. Dentro de las funciones permitidas, se pueden mover, agrandar, extender, crear o remover una ventana. Las rutinas también permiten procesar interrupciones del mouse.

Una aplicación que corre en X consiste de dos procesos, la aplicación en sí y el servidor X. El servidor X tiene la función de controlar lo que se dibuja en las ventanas de la pantalla y procesar los servicios requeridos por el teclado o mouse. La aplicación no tiene en sí que preocuparse por las ventanas o por el mouse. Existe un protocolo de comunicación asíncrona entre la aplicación y el servidor X, que es independiente del equipo y del dispositivo. Esto permite correr el servidor X en un equipo (conectado a la red local) y la aplicación en otro equipo.

2.1.5.-GRUPOS DE TRABAJO

Esta posibilidad, de tener una aplicación corriendo en un equipo y el servidor X en otro, ha creado un nuevo concepto en la computación moderna, el de un "grupo de trabajo".

En este concepto varias workstation de distintas marcas pueden estar conectadas en una red local y pueden contar cada una con distintas aplicaciones. Cualquier usuario de la red puede correr desde su terminal, cualquier aplicación que se encuentre en otro equipo, como si lo corriera en su propia workstation. Esto, aunado a la posibilidad de poder compartir información guardada en distintos discos, permite que diferentes personas conectadas a distintos equipos en la red utilice una herramienta o aplicación en común, inclusive para un sólo resultado final. El concepto de grupo de trabajo es poder trabajar, en conjunto, un grupo de personas conectadas en red con diferentes equipos de cómputo.

2.1.6.-TERMINALES X

El concepto de ventanas X también permite conectar a la red una computadora que únicamente cuenta con el procedimiento del servidor X. Esta computadora es más económica que una workstation pero el resultado gráfico (ventanas), se ve en la pantalla de la terminal X. La terminal X, entonces, es una forma barata de adicionar una pantalla gráfica a una red de workstation.

Una PC Intel también puede convertirse en una terminal X que corre un programa especial que emula el servidor X. La compañía AG Logic produce un programa "Software for Dos" que hace esta función. En la figura 6.4 se puede ver que físicamente no hay mucha diferencia entre una terminal x y una workstation.

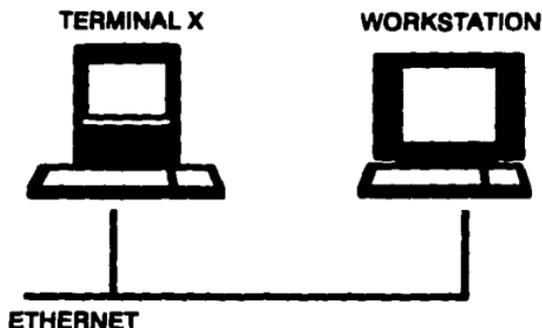


FIGURA 6.4

Al utilizar el ambiente windows de Microsoft y JSB Multiview Desktop/x, es posible que un usuario de una PC conectada en una red de workstation pueda tener aplicaciones de DOS y correr simultáneamente con aplicaciones X; lo cual ofrece un ámbito verdaderamente poderoso y flexible.

3.- MODEMS

El modem es un dispositivo que se utiliza para modular y demodular señales que deben transmitirse. Se usa especialmente para permitir la transmisión de una señal digital a través de una red telefónica analógica. Sus partes fundamentales son:

- Transmisor
- Receptor
- Unidad de control

El transmisor se encarga de la aleatorización , la codificación diferencial, la modulación de amplitud en cuadratura, la conformación, la generación de tono de guarda y la sincronización externa.

El receptor está dividido en dos subsistemas, uno que realiza la igualación adaptiva y el otro se ocupa de la recuperación de la portadora, demodulación y decodificación.

La unidad de control se relaciona con el usuario y gobierna los sistemas de transmisor y receptor. Las funciones de la unidad de control requieren capacidad de temporización así como facilidades de entrada y salida.

En la práctica la conversión de señales digitales a analógicas por líneas de telefonía se resuelve mediante equipos terminales llamados Modems, normalizados para cada velocidad y modo de trabajo.

Han sido diseñados para su instalación en una estación central, donde actúan como receptores de los datos enviados por múltiples estaciones periféricas. Están constituidas por simples aparatos telefónicos de uso universal dotados de

señales de multifrecuencia, que se emplean para establecer la comunicación y/o para enviar los datos una vez establecida dicha comunicación, envío que se realiza a la velocidad de hasta 10 caract./s. Sus características más significativas son:

- Cada caracter se transmite por medio de dos frecuencias emitidas simultáneamente

- La duración mínima de los periodos de emisión y silencio será de 30 y 25 ms respectivamente.

- Los datos suelen transmitirse unidireccionalmente. La respuesta es generalmente audible o con tonos.

Los modems realizan conexiones con mainframes, servicios en linea , acceso a bases de datos y transferencia de archivos. Estos trabajan virtualmente con cualquier medio físico de transmisión (satélite, microondas, fibra óptica, sistemas de radioenlace). Se clasifican de acuerdo a lo siguiente:

- Modems Asincrónicos de distancia limitada: 19.2 kbps, 27 km
- Modems Sincronos de distancia limitada: 19.2 kbps, 18 km.
- Modems Asincrónico/Sincrónico de fibra óptica: 19.2 kbps, 3 km
- Modems de discado para usar en la red telefónica.

CAPITULO 7

1.-ANALISIS DEL CORPORATIVO

La red de corporativo que se pretende analizar, si bien su infraestructura no es la de un gigante, en los tiempos en que fué diseñada, si cumplía con las necesidades de información que se necesitaba para aquél entonces. En un principio, el sistema era pequeño y solo algunos pisos del mismo eran los que necesitaban los servicios de informática usando estaciones de trabajo en las cuales pudieran acceder a la red existente en aquél entonces. Pero, conforme ha avanzado la tecnología al igual que las necesidades de información, también se van quedando atrás aquellos desarrollos primarios de red ya que conforme se incrementa el tiempo las necesidades de información se hacen cada vez más necesarias y ahora ya no son unos cuantos, sino que la cantidad es de 12 pisos.

En la actualidad el corporativo cuenta con una plataforma de comunicación que utiliza el protocolo TCP/IP. La tecnología que se utiliza para el enlace de comunicaciones es con equipo NEC para las necesidades de voz. En total el corporativo cuenta con 11 pisos mas un sotano .

El diseño actual de la red esta formado por dos servidores Acer localizados en los pisos 8 y 11 además de un servidor Dell localizado en el piso 2. Estos servidores estan conectados a concentradores 3030 de 24 puertos que se encuentran en los pisos 2, 3, 4, 7, 8 y 11. Los concentradores estan conectados en forma de cascada en los pisos mencionados además de que existe un transceiver por cada concentrador para convertir de coaxial a par trenzado. En la figura 7.1 se muestra un diagrama de la localización de los pisos en donde hay equipo de computo así como la totalidad de los pisos del corporativo.

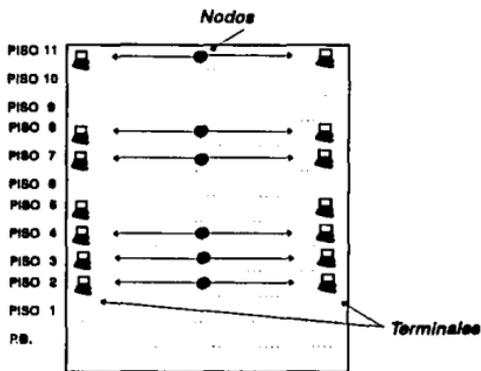


FIGURA 7.1

La red cuenta con 100 nodos que se encuentran distribuidos solo en algunos pisos y de acuerdo a la siguiente manera: en el piso 2 existen 25 nodos y en los pisos 3, 4, 7, 8 y 11 existen 15 nodos. En la figura 7.2 se indican aquellos pisos en donde existen servidores y concentradores.

EDIFICIO CORPORATIVO

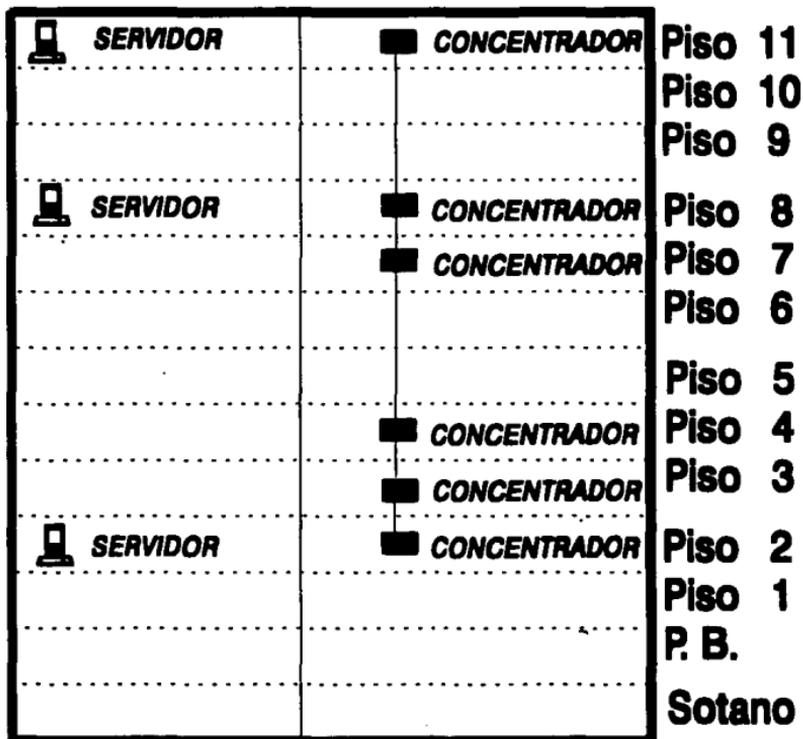


FIGURA 7.2

Se utiliza cable coaxial delgado para conectar los concentradores y cable de par trenzado para conectar los nodos a los concentradores. La red es del tipo Ethernet y el sistema operativo es el Netware versión 3.11. La figura 7.3 muestra un diagrama ejemplo de un piso del corporativo con lo que contiene.

ESQUEMA GENERAL DE UN PISO

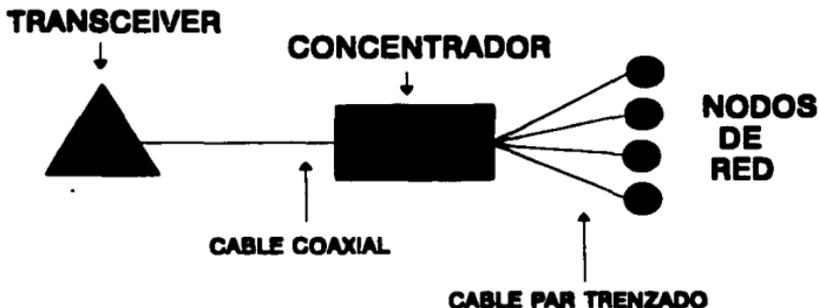


FIGURA 7.3

Para conectar las estaciones de trabajo a la red se dispone de tarjetas de red NE2000 y por lo general las workstation tienen ya su prompt de arranque y las que no, tienen disco duro. Las conexiones entre los cables se realizan usando conectores tipo barrel y terminadores en los extremos de la red.

A continuación se proporciona un análisis de la red así como del equipo que se utiliza en ella.

2.-ANALISIS GENERAL DE LA RED

2.1.-ANALISIS DE LA RED DE PC'LANS

La red local del corporativo es un sistema de comunicación de datos que permite que un limitado número de dispositivos manejadores de información independientes se comuniquen entre sí abarcando una area moderada como lo es una oficina, planta o almacén, además de una probabilidad de error baja en los mensajes intermodales.

Los objetivos para los que fué diseñada fueron:

- asegurar la compatibilidad de productos diseñados y fabricados por distintos proveedores y compañías
- permitir la comunicación de nodos de bajo costo y ser ella misma un elemento de bajo costo.
- permite la edición y supresión de nodos de la red de forma fácil, de manera que la conexión o desconexión de un nodo pueda realizarse en línea con posible fallo transitorio de corta duración.
- el cableado es la columna vertebral del sistema de la red, ya que además de transportar la información de un nodo a otro, sin él no existiría la comunicación.

2.2.-RED ETHERNET/802.3

Esta red del corporativo es del tipo LAN (Local Area Network). Provee un medio de comunicación efectivo y rápido, el cual permite que muchos equipos de diversas variedades, sean conectados fácilmente y dispongan de recursos para compartir , además de permitir a los usuarios compartir bases de datos y equipos periféricos. La red del corporativo amplía la posibilidad de compartir recursos por medio de estándares de comunicación entre los equipos de distintas marcas y ente redes locales y remotas. Esta red del corporativo transmite información a 4 Mb/s.

2.2.1.-ESTANDARES DE LA RED

Esta diseñada para cumplir con los estandares de la norma IEEE 802.3, la cual asegura la conectividad entre distintos productos que utilicen este estándar. Este estándar ha sido adoptado por la OSI (International Standards Organization), permitiendo a los usuarios la posibilidad de conexión con cualquier equipo así como, escoger el producto que mejor se adapte a las necesidades de la empresa. La finalidad de la conectividad es el poder mover cualquier información de un punto a otro, sin importar el medio o la tecnología de transmisión.

2.2.2.-TECNOLOGIA DE TRANSMISION

La técnica utilizada para acceder cualquier canal de esta red es la CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection. Esta técnica puede ser definida como sigue:

CS (Carrier Sense).- un dispositivo esperando un canal vacío antes de transmitir. Si el canal esta en uso (Carrier Sensed), el dispositivo suspende la transmisión.

MA (Multiple Access).- muchos dispositivos pueden ser conectados a un conector común y cuando el canal este listo, todos los dispositivos tienen acceso por igual al canal.

CD (Collision Detection).- Dos o más dispositivos pueden haber encontrado un canal vacío y simultáneamente tratan de transmitir, lo cual provoca que haya una colisión de datos. El dispositivo detecta la colisión, detiene la transmisión y automáticamente retransmite la información después de esperar una cierta cantidad de tiempo aleatoria.

2.2.3.-VENTAJAS

Esta red fué diseñada para resolver un gran número de problemas del corporativo y sus plantas:

- Simplificar el diseño de la red.- que su arquitectura y reglas de diseño sean simples y fáciles

- Instalación sencilla.- que un nodo inmediatamente agregado pueda comunicarse con los otros nodos activos de la red, sin dañar las comunicaciones de la red.

- Cableado sencillo.- reemplazar los múltiples cables servidor-terminal

- Flexibilidad para futuro crecimiento.- que se pueden agregar nuevos dispositivos y segmentos de cable sin la necesidad de tirar la red.

- Que la ausencia de nodos maestro/esclavo y la necesidad de nodos para rutas nuevas elimine los puntos de caída de la red. Un diagnóstico exhaustivo minimiza el tiempo necesario para localizar y reparar una caída de comunicación.

- Bases de datos compartidas.- en conjunto con un software adecuado, proporcionar acceso a grandes cantidades de información en distancias remotas, además de que se pueden compartir archivos y bases de datos.

- Recursos compartidos.- permitir a los usuarios compartir dispositivos periféricos como impresoras de alta velocidad, discos de información, paquetes de gráficas de alta resolución, etc.

- Conexión de equipos.- permitir el intercambio de datos, archivos, comandos, y diagnósticos de información a través de una amplia gama de productos que se estandaricen con la norma IEEE 802.3.

2.3.-SISTEMA OPERATIVO NETWARE V 3.11

Este sistema operativo es bastante eficiente con microprocesadores 80386 y 80486. Permite la estandarización simultánea de oficinas centrales en el corporativo e instalaciones remotas en las plantas. Permite que las estaciones de trabajo como DOS, Windows, y OS/2 sean conectadas a un mismo servidor, compartiendo toda una instalación de recursos de red. Para construir servicios de ruteo para Netware SPX/IX y TCP/IP, este sistema permite la canalización de paquetes SPX/IPX y TCP/IP con redes backbone. Al incluir TCP/IP se logra una conectividad rápida y confiable entre ambientes de computadoras heterogeneas. Tiene una instalación confiable con características de seguridad que permiten controlar la entrada a la red, a quienes tengan acceso a archivos y directorios, además de la cantidad de espacio en disco que puede utilizar el usuario. Esta construido con características confiables tales como verificación de lectura después de escritura, espejo de disco y monitoreo de recursos incrementando la confiabilidad en la red para prevenir pérdida de información en partes críticas de la misma. Posee facilidades de supervisión remota que permite administrar servidores remotos desde cualquier estación de la red.

ESPECIFICACIONES TECNICAS:

Servidores:

Todas las máquinas ISA, EISA y MCA 80386 y 80486 pueden utilizarse como servidores para Netware v3.11.

Estaciones de trabajo:

IBM PC, AT, XT y compatibles
IBM PS/2 Modelos 25, 20, 50, 50z, 60, 70, 80
Apple Macintosh II, SE, Plus y 512Ke
Sun Microsystems
Hewlett-Packard Apollo
IBM RS6000
SCO UNIX
Máquinas NeXT
Gran número de estaciones de trabajo
UNIX NFS

Software:

Estaciones de trabajo DOS
DOS 2.x, 3.x o 4.x

Estaciones de Trabajo OS/2
OS/2 Standard Edition 1.1, 1.2, o 1.3
OS/2 Extended Edition 1.1, 1.2, o 1.3
Netware Requester para OS/2 (incluido en Netware v 3.11)

Estaciones de Trabajo Macintosh
Macintosh OS 6.x
Netware para Macintosh v3.0

Estaciones de Microsoft windows
Microsoft Windows 3.0

Estaciones de Trabajo UNIX NFS
Todas las estaciones de trabajo UNIX NFS

Manejadores de disco:

Novell DCB v3.11
Novell ISA v3.11
Novell MFM v3.11
Novell ESDI v3.11
Novell IBM SCSI v3.11

Dispositivos de respaldo:

Más de 40 dispositivos de respaldo trabajan con Netware v3.11. Estos subsistemas son producidos por compañías como Archive, Cipher, Emerald Systems, Gigatrend, Hewlett-Packard, IBM, Mountain, Maynard, Tandberg, Wang y Wangtek.

Capacidades máximas:

Usuarios lógicos	5, 10, 20, 50, 100 y 250
RAM direccionable	4GB
Almacenamiento en disco soportado	32 TB
Volumenes por servidor	64
Número de accesos a direc. por volumen	2,097,152
Tamaño de archivo	4GB
Número de acceso a directorios por servidor	100,000
Número de transacciones TTS concurrentes	25,000

3.-ANÁLISIS DEL EQUIPO UTILIZADO EN LA RED

3.1.-SERVIDORES

La red del corporativo cuenta con 2 tipos de servidores:

3.1.1.-ACER 1200

Este servidor cuenta con un procesador 386 cuya velocidad es de 25 MHz además de la versatilidad de que su modelo puede ser puesto como una torre con el fin de ahorrar espacio. Su costo es de 10,064 dolares al igual que el modelo 1170 que es el modelo anterior. Su monitor posee 1,024 por 768 pixeles en pantalla, no interlazados, lo cual agrega 250 dolares al precio del servidor. Dicho servidor tiene 5 Mb en memoria RAM y un disco duro de 500 Mb.

Se le ha llamado comercialmente "EISA" y viene con una tarjeta "SCSI" para drive (por un precio total del sistema de 10,563 dolares). La unica diferencia, que es muy inapreciable entre los modelos 1170 y 1200 se encuentra en su monitor de video, en donde el modelo 1200 es mucho más rápido que el del modelo 1170 a pesar de que ambos utilizan la misma tarjeta de video de 16 bits con un chip ATI.

Esta diseñado para ahorrar espacio, tiene cuatro slots de expansión en su interior, de los cuales, uno es de tarjeta corta ya que, si fuera del tamaño largo como el de las demás tarjetas estaria en contacto con el procesador del computador aumentando el riesgo de un corto circuito.

Además de todo esto se encuentran tarjetas de floppy disk y conectores de coprocesadores, pero se tiene que usar un slot para el adaptador de video, lo cual deja tres slots de 16 bits disponibles. Este problema se resuelve simplemente, agregando una tarjeta de red y cualquier combinacion de "scanner", CD-ROM, o interfase de drive.

Sin embargo, existen ciertas limitantes con respecto al número de dispositivos instalados. Gracias a su caja diseñada para máximo espacio, el modelo 1200 ofrece más espacio para expansión que el modelo 1170. El motherboard contiene ocho slots de expansion, de los cuales por disposiciones estándar de diseño, dos son ocupados por la tarjeta de los drives y otro mas por la tarjeta de video. La unidad viene con una tarjeta que combina un puerto paralelo, dos puertos seriales, un conector de disco duro y un controlador de floppy disk. Contiene dos juegos de cajas para drives. La torre está adaptada a un modelo de AT que es estándar, diseñada para apoyarse en sus orillas, mientras otras cajas de torres estan diseñadas para poder remover un lado del panel para tener acceso al slot de expansión y al mother board.

3.1.2.-DELL POWER LINE 433DE

Este servidor posee 5 MB en memoria RAM y un disco duro Micropolis de 500 Mb. Incluye entre sus características, un drive de floppy disk, un monitor de video integrado de 800 por 600 y un sistema operativo DOS version 5.0, todo esto con un costo de 11,388 dolares.

Su alto nivel de integración, deja espacio para las cuatro tarjetas de red, además de que la velocidad de proceso de información de estas tarjetas es bastante efectivo en comparación con otros servidores de su tipo cuando se conectan a el 8, 16, 24 y 31 nodos. Para 32 usuarios, se necesitaría de una memoria de 16 Mb o 32 Mb en RAM, ya que su costo y desarrollo es controlado. Este procesador tiene una velocidad de 30 nanosegundos guardando la información recién generada en una memoria alterna de almacenaje haciendo que la información subsecuente sea mucho más rápida. Esta construido tecnológicamente con los mejores avances y es fácil de autoinstalar ("setup") ya que posee numerosos manuales con información detallada de mantenimiento, consultoría e información de como resolver problemas técnicos frecuentes.

Está provisto de un procesador 486/33, seis slots, pero no todos los slots son administrativos, sino que dos de ellos son esclavos; sin embargo, son suficientes para soportar todas las tarjetas de control que necesitan. El motherboard tiene un chip VGA en lugar del viejo de Western Digital que permite manejar el controlador de video integrado para desplegar arriba de 1,024 por 768 pixeles de resolución.

3.2.-TARJETA DE RED NE2000

Novell ha desarrollado la NE2000, un adaptador de red Ethernet para Netware y sistemas compatibles AT de IBM. Una de las configuraciones de servidor de red más utilizadas en el sistema operativo Netware de Novell es la topología de red Ethernet. Esto ha creado la necesidad de una interface de red Ethernet de alto rendimiento y bajo costo.

El adaptador NE2000 instalado en la red del corporativo cumple con los requerimientos de alto rendimiento y tiempos de respuesta rápidos. Este rendimiento adicional es importante para la red en donde el tráfico pesado puede crear un cuello de botella.

Cumple con el estándar ANSI/IEEE 802.3 y se asegura que la NE2000 sea compatible con los productos de red Novell y también con una amplia gama de productos para red de terceros. La NE2000 tiene una variedad de opciones de configuración de hardware que permite que se instalen cuatro tarjetas en el servidor o en un puente y evita conflictos de hardware con otras tarjetas de expansión.

Características:

·Posee una velocidad de transmisión de información a 10 Mbit/s, un protocolo de detección de colisiones Carrier Sense Multiple Access With Collision Detection (CSMA/CD). Transceiver incluido en la tarjeta de conector BNC para la conexión directa con cable coaxial delgado RG58A/U, 948 pies de distancia máxima de segmento y hasta 100 nodos por segmento. Conector AUI para la conexión con un transceiver externo y cable coaxial Ethernet grueso con 164 pies de distancia máxima por segmento y hasta 100 nodos por segmento. Hasta 5 segmentos de cable pueden ser unidos con repetidores compatibles con la norma IEEE802.3 y la distancia máxima de la red con coaxial es de 3,034 pies.

Tiene 16 Kb en buffer de memoria RAM. Memoria con mapeo de E/S con una interfase de bus de hasta 16 bits. Utiliza E/S programada para proporcionar transferencia de datos más rápida y una mayor eficiencia en la utilización del bus y el CPU. Requiere de un interruptor de hardware, jumper seleccionable, socket para prompt de arranque y drivers para Netware v2.0 y v2.1

ESPECIFICACIONES TECNICAS:

Sistemas soportados:

IBM PC, AT y compatibles

Memoria buffer:

16 Kb

Interruptores de hardware:

2,3,4,5 o 9 jumper seleccionable

Dirección base E/S:

300H, 320H, 340H o 360H jumper seleccionable

Tamaño de tarjeta:
3/4 de largo

3.3.-CONECTORES Y TERMINALES

Las terminales del conector no pueden permanecer abiertas. En cada extremo se debe conectar un conector de barrel con otro cable de banda base o un terminador. Los conectores de barrel son utilizados para unir dos secciones de cables de banda base. El barrel une los 2 extremos del cable, así como, los terminadores son utilizados para completar eléctricamente los extremos del cable de banda base.

3.4.-CONCENTRADOR MODELO 3030

Este modelo soporta a los servidores, módulos de entrada y salida, así como puentes. El modelo actualmente soporta redes del tipo Ethernet así como Token Ring, además de proporcionar una gran plataforma para soportar redes con interfases de datos de fibra óptica (FDDI) a alta velocidad en un futuro próximo.

El modelo 3030 se encuentra en una caja cerrada que soporta la operación de la red. Esta conformada por una poderosa y accesible unidad de poder con ventilador integrado, un "backplane" con un bus Ethernet y cuatro slots para poder adaptar una gran variedad de módulos Ethernet que operen a 10 megabits por segundo (Mb/s). Este "backplane" incluye además de un bus para administrar la red un bus para fuente de poder. El modelo 3030 es idéntico al modelo 3030-01 e incluye dos buses token-ring en el backplane concentrador. Puede soportar tres redes, una Ethernet y dos Token-Ring simultáneamente. Este concentrador acomoda cualquier combinación de los 2 servidores del corporativo soportando cable coaxial delgado en Ethernet. El panel frontal tiene leds indicadores de estatus de corriente continua o directa según sea el caso y ventiladores para auxiliar rápidamente en caso de cortocircuitos. La parte trasera del concentrador es fácil de quitar y contiene la fuente de poder y el ventilador facilitando su reemplazo de la unidad sin cables de por medio que pudieran estorbar en la operación. Ofrece varias combinaciones de montaje, incluyendo reforzadores para instalar racks de 19 pulgadas, e inclusive, poder montar el concentrador en la pared con los sujetadores apropiados o sobre una mesa.

Características:

- Soporta hasta 36 estaciones en Ethernet.
- Su arquitectura de bus múltiple soporta a la red Ethernet corriendo a 4 b/s
- Soporta par trenzado, y cable coaxial delgado en conexiones Ethernet.

3.5.-TRANSCEIVER (H4005)

Este dispositivo provee una conexión física y eléctrica a los cables de la red del corporativo. El H4005 se conecta al cable de banda base via una tapa removible. Es compatible con los dispositivos bajo la norma IEEE 802.3 y puede tener interfase con controladores de ambos, 802.3 y Ethernet.

El H4005 de la red contiene la electrónica necesaria para enviar y recibir señales a 10 Mb/s, detectar cuando va a ocurrir una colisión, y provee aislamiento eléctrico entre el cable y la estación.

Características:

- Debido a sus características, si esta unidad es dañada o si su línea de comunicación sufre una falla, solo se aísla esta sección, sin necesidad de interrumpir la operación de la red en el corporativo.

- Los procedimientos para su instalación y reemplazo de unidades permite reconfiguraciones rápidas y fáciles. Los dispositivos pueden ser agregados o removidos de la red con bastante facilidad.

- Los circuitos de protección, alta inmunidad al ruido y auto-test hacen del 4005 un canal físico de alta eficiencia reduciendo el costo de mantenimiento.

- El sistema de alimentación puede ser desconectado o conectado desde un switch accesible desde fuera de la unidad.

CAPITULO 8

1.-NECESIDADES DEL CLIENTE

El corporativo requiere de una solución integral de conectividad así como de interconectividad de un alto rendimiento que direcciona las necesidades de comunicación actuales y las que puedan surgir en un futuro próximo o lejano.

2.-OBJETIVOS

La red local del edificio corporativo y la de las plantas deberán estar conectadas entre sí bajo el concepto de cableado estructurado de edificio inteligente y permitir a su vez, transferencia de archivos, así como se requiere de un aislamiento lógico de piso que se encuentre dentro del corporativo para mejorar el tiempo de respuesta.

Interconectividad de redes locales:

La red local que se encuentre dentro del edificio corporativo y de las plantas deberán a su vez estar interconectadas en red de cobertura amplia con enlaces vía satélite, se espera que sean bajo el sistema de satélites solidaridad que entran en función a partir de 1994 o en su defecto de los existentes para ese tiempo, para que sea posible que cualquier PC que se encuentre en una red, pueda acceder en forma transparente al servidor de otra red en cualquier lugar.

3.-PROPUESTA DE RED

En las siguientes figuras se mostrará la estructura de la red del corporativo. Se sugieren dos opciones: una con equipo Cabletron y otra con equipo 3Com. La propuesta consiste en implementar cableado horizontal en base a par trenzado UTP nivel 5 en cada piso.

Las entradas universales RJ-45 se colocarán en cada lugar donde exista una PC, éstas a su vez, estarán conectadas a una regleta para posteriormente dirigir el par trenzado hacia un "patch-pannel" como lo indica la figura 8.1.

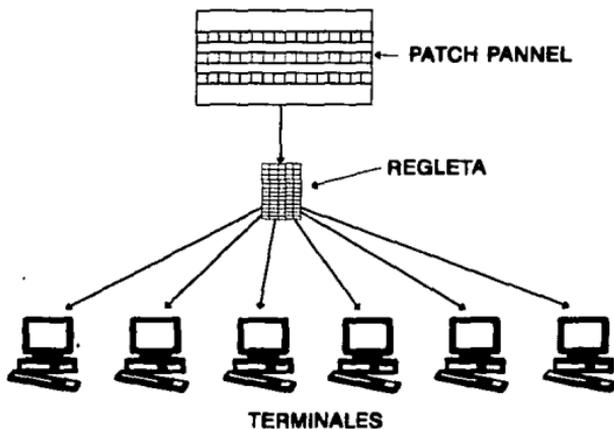


FIGURA 8.1

Siguiendo con el mismo par trenzado, se dirigirá hacia un transceiver que tendrá una conexión inmediata hacia el concentrador como se muestra en la figura 8.2.

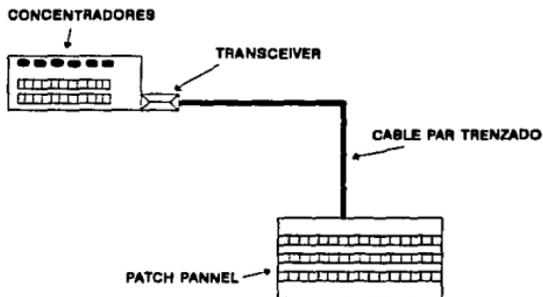


FIGURA 8.2

El concentrador se encontrará conectado por medio de cable coaxial con el Netbuilder II o el MMAC-5FNB dependiendo de la opción escogida como se muestra en la figura 8.3. El Netbuilder se encontrará dividido en 4 secciones que harán una partición lógica de los pisos de la red según cargas de trabajo determinadas por el administrador, que buscan eficientar el flujo de la información.

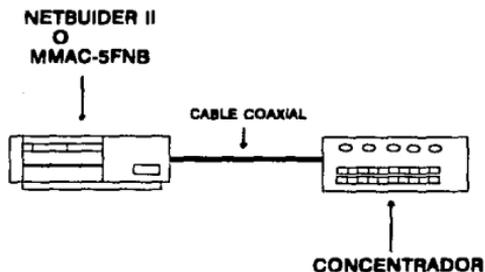


FIGURA 8.3

Los servidores estarán conectados al Netbuilder II o el MMAC-5FNB dependiendo de cuál sea la opción escogida, y este a su vez estará conectado a una caja de parcheo de fibra óptica y de ahí a través de fibra óptica hacia el "Back Bone" del corporativo para comunicar a todos los pisos con su respectivo servidor dependiendo de la agrupación que efectuó el administrador de la red. En la figura 8.4 se muestra esta conexión.

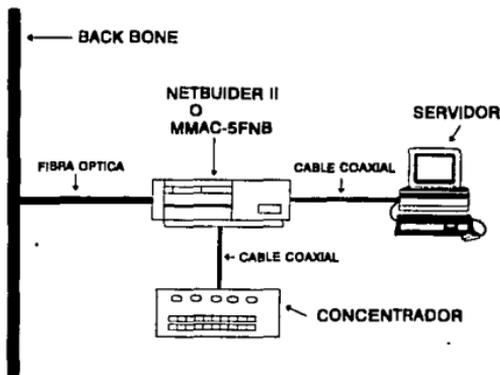


FIGURA 8.4

En la figura 8.5 se muestra el piso 2 en donde se encontrará el centro de cómputo en la cual se puede apreciar del lado derecho dicho centro separado por un muro falso. Los concentradores se encontrarán en racks y de ahí saldrán cables de par trenzado conducidos por tubo conduit a través de la mampostería del techo para dirigirse hacia las terminales. Este cable estará instalado sobre el muro y paredes y sus soportes deberán estar bien ajustados.

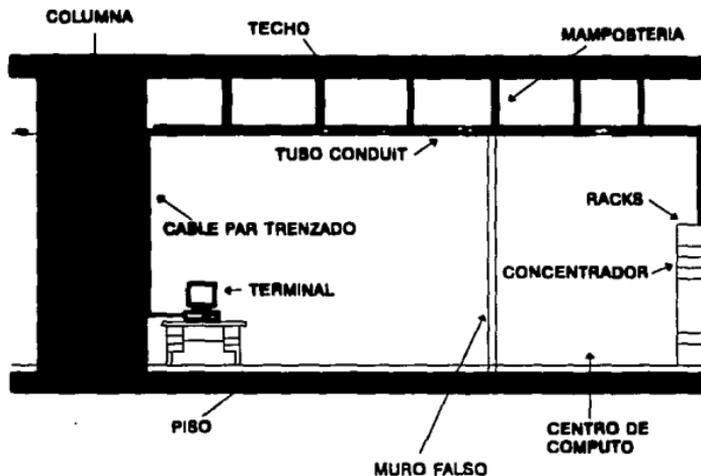


FIGURA 8.5

En donde se quieran tener los servidores de la red se concentrará el "Back bone" utilizando un concentrador de fibra óptica. En el caso del equipo Cabletron se utilizará el concentrador MMAC-8 que puede aislar a nivel 2 de la capa OSI (puentear) hasta 5 redes locales a la vez. En el equipo 3Com se utilizará un ruteador Netbuidier II para aislar a nivel 3 de la capa OSI (rutear) hasta 8 redes locales. Todos los pisos estarán conectados al mismo "Back bone" de manera que pueda consolidarse una interconectividad de red local. Así como todo el equipo se encontrará en "racks".

Conforme a las tendencias actuales y a las necesidades, se sugiere que la red siga funcionando con dos servidores Acer y otro Dell. Estos servidores deberán estar con microprocesadores 486DX2 en lugar de los 386 para aumentar la velocidad de los procesos y evitar las demoras al momento de usar la paquetería y así obtener una respuesta más rápida. Cambiar la frecuencia de 25 y 33 a 66 MHz. Además sería conveniente agrandar los discos duros de 500 MB a 1.5 GB para tener una mayor capacidad en el almacenamiento de la información. Otro punto importante sería agrandar la memoria RAM de 5 Mb a 16 Mb para facilitar los procesos, además de que sería conveniente agregar un servidor más con estas características para desahogar un poco las funciones y repartir la carga de trabajo.

Estos servidores pueden estar todos juntos en el centro de cómputo primeramente, hasta que la red este funcionando correctamente en todos los pisos. Una vez que este instalada perfectamente la red, podrá dedicarse un servidor a aplicaciones y otro más para datos de manera que las tareas se repartan y no esten cargados, asi como mal administrados. La topología que se podría utilizar sería una combinación de estrella con bus utilizando el protocolo TCP/IP

Estas soluciones propuestas cumplen con las espectivas de un cooperativo así como las futuras adiciones al sistema, además de adecuarse a las normas internacionales de cableado y conectividad.

4.-PROYECTO

4.1.-PLANEACION DE LA RED

Administración del proyecto

Se desarrolla un plan completo del proyecto en el cual se fijará el calendario de actividades y objetivos.

Análisis de requerimientos

Se realiza un levantamiento de información en el corporativo para determinar las distancias, ambientes, identificación de terminales o nodos y ubicación de los equipos.

Diseño de la topología

A partir del análisis anterior se plantea un diseño detallado de la red, se elaboran diagramas esquemáticos detallados de la instalación del equipo y cableado, además de que los esquemas deben indicar el recorrido que el cableado debe efectuar para llegar hasta los nodos de conexión, así como la ubicación de los componentes y conexiones.

Implementación

Una vez que se haya analizado el proyecto se procederá a la instalación del equipo y las pruebas de certificación del sistema.

Documentación

Cuando se termine el proyecto se entregará una memoria técnica completa de la red instalada. La documentación debe incluir los diagramas de cableado, los resultados de las pruebas de rendimiento y las tablas de ruteo del equipo de interconectividad.

4.2.-IMPLEMENTACION DE LA RED

Comprende cuatro fases la implementación de la red:

PRIMERA FASE.- PLAN DE INSTALACION

Plan de trabajo

El proyecto se iniciará cuando se haya acordado un plan de trabajo mutuo entre los gerentes del corporativo y el area en cuestión. La instalación corre a cargo del departamento de sistemas bajo la supervisión de algún proveedor que proporcione auxilio técnico. Si surgiera algún contrat tiempo se notificaría a la gerencia para que tome la acción a seguir.

Reporte de avances

Se especificará cada cuando se deberán entregar reportes de avances que indiquen el estatus en el cual se encuentra el proyecto, así como el porcentaje de avance del mismo.

SEGUNDA FASE.- INSTALACION, CONFIGURACION Y PRUEBA

Criterios de instalación

La red de area local será instalada a fin de que cubra todas las especificaciones que surgieran al respecto, además de que se deberán de seguir todos los estándares de seguridad en el procedimiento de instalación.

Montaje de equipo

Todos los componentes del sistema deberán estar montados y asegurados sobre soportes estructurales a fin de evitar posibles fallas por que alguno de ellos tenga una mala instalación. Por lo general, todos los equipos se montarán en "Racks" especiales que faciliten su acceso, a fin de facilitar su mantenimiento y conexión.

Soportería

El cableado deberá estar debidamente protegido por tubo conduit, así como empotrado en las paredes o techos por donde vaya a estar instalado, para prevenir deterioros por humedad o animales que puedan afectar la señal. Las abrazaderas y soportería serán instaladas conforme a las especificaciones dadas por los proveedores del material y de acuerdo a las normas con que fueron fabricadas. Si se necesitara efectuar adiciones estructurales, se realizarán sobre la estructura del edificio y no sobre tubos conduit existentes o soportes colgados de las mamposterías o paredes, con el propósito de que la instalación sea segura y estable.

Identificación de cableado y dispositivos

Todos los dispositivos del sistema serán apropiadamente etiquetados para su futura identificación. En el caso de los cables, también se etiquetarán o en todo caso se utilizará un código de colores para su identificación y facilitar las labores de mantenimiento y administración de la red.

Identificación de salidas

Al igual que los dispositivos y cables, todas las salidas y conexiones serán etiquetadas con una nomenclatura especial identificando la estación a la que pertenecen y el origen del cable.

Fuentes de poder

Para evitar la posibilidad de que un dispositivo cualquiera quede aislado por la falta de suministro de energía eléctrica, cada equipo deberá contar con un no-break de 120 VAC, ya que con esto se evitaría pérdida de información y discontinuidad del sistema.

Tierra física

Todos los componentes del sistema, racks y otras partes metálicas deberán estar conectadas a tierra de acuerdo a las recomendaciones que dicte la Compañía de Luz y Fuerza. La red de distribución deberá estar aterrizada en los puntos de terminación de la red.

Prueba de equipo

Una vez que quede configurado el sistema de acuerdo a los requerimientos se procederá a probar el concentrador en forma aislada con sus rutinas de autodiagnóstico y administración.

TERCERA FASE: CERTIFICACION DE LA RED

Certificación del sistema

Incluye todas las pruebas necesarias para asegurar que el sistema cumpla con las especificaciones planteadas en su diseño, además de demostrar si están o no conforme a los estándares

Prueba con generador de paquetes

Una vez realizado el chequeo de la instalación se probarán todos los circuitos y red mediante la conexión de una PC a la salida de un nodo y la generación de 10,000 señales hacia el concentrador. Si se detectara un error en cualquiera de las señales, este sería indicio de una falla y se procederá a corregir la misma. Esto, con el fin de asegurar que todos los elementos del sistema se encuentren en perfectas condiciones de operación.

Aprobación final

Posterior a las pruebas descritas con anterioridad se realizará una prueba final en la que primero se enlazará una PC al servidor de la red del corporativo y se comprobará su correcta funcionalidad, además de la conexión de una red a otra indistintamente de la topología o sistema operativo.

FASE FINAL.- ACEPTACION Y DOCUMENTACION

Para que se pueda efectuar la aceptación de la red se tienen que haber entregado todos los equipos, haber efectuado las pruebas de operación de los mismos, pruebas de cables de par torcido, pruebas de toda la fibra óptica instalada y la recepción y aceptación final del sistema la cual incluye toda la documentación referente a los equipos y a las pruebas efectuadas.

5.-PLATAFORMA DE LA RED

La plataforma actual en la cual se encuentra el corporativo tiene sus ventajas, sin embargo, limita a la institución en flexibilidad y conectividad con otras redes y otros servicios. Si bien es cierto que existen algunas dudas sobre el futuro de SNA y por otro lado la revolución gradual de LANs, si es posible la migración a otro modelo de LAN ya que todos los pisos dentro del corporativo que necesiten estar conectados a la red, necesitan de un medio de interconectividad entre ellas.

Las LANs comenzaron a aparecer en las redes corporativas en los 80's y eran vistas como soluciones departamentales que complementaban, y no suplían, como algunos piensan, conexiones SNA SDLC. Se han probado puentes locales para conectar redes locales y después puentes remotos para interconectar LANs que se encuentran en otras localidades geográficas. Sin embargo, las redes LAN interconectadas todavía se consideran por el departamento de telecomunicaciones como separadas de la red SNA. No obstante, se pueden conectar más dispositivos SNA directamente a la red local.

Si el deseo del corporativo es conectar LANs a un HOST, IBM abrió el camino para que las redes locales se conectaran a un FEP (Front-end-processor) de SNA.

El futuro de SNA-SDLC (Synchronous data link control) no es claro ya que las soluciones en redes locales han presionado a esta y tal parece que esta pasando de moda para convertirse en algo obsoleto.

El FEP fué diseñado para resolver problemas críticos de red en los años 70's y 80's, sin embargo, los avances tecnológicos en arquitecturas de interconectividad lo enfrentan a problemas para los cuales no estaba diseñado. Cuando un FEP y el NCP (Network Control Program) estan conectados directamente via canal a el HOST o remotamente a través de una linea de conexión, ejecutan satisfactoriamente las tareas críticas de ruteo, control de flujo, corrección de errores y detección de tráfico SNA, así como también proveen de interfases a la red de cobertura amplia y a otros dispositivos.

Ciertamente no van a desaparecer aplicaciones basadas en terminales 3270 en SNA, ideales para el FEP. Este, es todavía una de las mejores formas de conectar un HOST a una LAN, y en su nuevo papel de adaptador para LAN el FEP continuará existiendo.

De cualquier forma, la tendencia no es clara en el momento, las LANs se han convertido en el medio de acceso preferido a dispositivos de red SNA y estos cambios, conjuntamente con la tendencia general de las LANs, es una razón para que el corporativo no utilice host ya que sus necesidades solo son de paquetería y no de mainframe, además de que las conexiones SDLC pueden reemplazarse con redes locales.

La red LAN del corporativo se puede conectar en una red global de cobertura amplia con puentes y ruteadores. Esto hace posible construir una red basada no el modelo SNA/SDLC, pero si en el futuro próximo de interconectividad de red.

6.-MIGRACION DE LA RED LAN

No obstante que la migración de la red del corporativo involucra un gran trabajo técnico, el software y la administración pueden permanecer como SNA. Telmex esta construyendo redes digitales y de fibra óptica con muy bajo nivel de ruido en sus transmisiones así como muy pocos errores. Cuando el medio de comunicación es muy confiable, como lo es con la nueva infraestructura de la RDI (Red Digital Integrada), los nodos de conmutación ya no tienen porque proveer correcciones de errores, puede ser hecho por los nodos finales, aumentando la velocidad y el rendimiento de los mismos.

La plataforma de interconectividad que se implante deberá garantizar continuidad tecnológica e implementar nuevos servicios y estándares, para que todos ellos puedan ser compatibles en distintos ambientes: Conjuntamente con el aumento de procesamiento en los nodos finales, hay una gran diversidad de protocolos que la red corporativa debe soportar. En nuestros días ya no se implantan protocolos que determinen los bancos, es el usuario y las aplicaciones los que determinan el protocolo a utilizar, ya sea Novell, IBM, Unix o cualquier otro estándar que se este utilizando en la actualidad. Por lo que las redes de los años 90's deben ser neutrales en cuanto a protocolo ya que así lo requieren las necesidades.

Otro problema que existe en las redes de los tiempos modernos es la capacidad de la red de manejar grandes volúmenes de datos. Cuando se diseñó SNA, una línea de 9.6 kbps era considerada rápida, sin embargo esas cantidades ya no son necesarias puesto que las necesidades han demandado velocidades más grandes, hablando de que Token Ring corre a 16 Mbps y otros estándares llegan a correr a 100 Mbps.

Sería fácil sugerir el uso de FEP para la red del corporativo, pero, a pesar de que este maneja interfases de alta velocidad como T1 y Token-ring a 16 Mbps, no da un buen costo-beneficio en la red local. El FEP corrige los errores en cada transmisión. Un mensaje que pasa por tres FEPs será checado tres veces. Si se encuentra un error en la transmisión, el FEP pedirá que se retransmita el mensaje, aumentando inecesariamente el costo fijo en redes digitales y reduciendo en consecuencia la eficacia de la red.

7.-DESCRIPCIONES DE LAS TECNICAS DE LOS RUTEADORES

7.1.-RUTEADOR NETBUILDER

El sistema Netbuilder de 3Com es una plataforma de un solo equipo de hardware hecho para puentear, rutear y puente-rutear que se define a través del software.

La actualización de un puente a un ruteador es de manera sencilla, es vía software por medio de un diskette sin tener la necesidad de manejar discos duros, ni mucho espacio de memoria además de que con la inserción de una tarjeta, se puede transformar un puente local en un puente de cobertura amplia.

Los puentes Netbuilder pueden puentear con la facilidad de emigrar a un ruteador si se expandiera la red y esta migración se logra gradualmente con un mínimo de interrupción de la operación en la continuidad de la red.

El Netbuilder esta basado en una plataforma Ethernet, a su vez, el puente/ruteador combina la tecnología local y la de cobertura amplia para puentear, rutear o ambas.

7.1.1.-TCP/IP

El Netbuilder de la red del coporativo utilizará TCP/IP. El TCP/IP (Transmision Control Protocolol/Internetwork Protocol) es el protocolo de Nivel 3 y 4 del Modelo OSI que se utiliza para transferir archivos y tener correo electrónico con la PC de la red local y con otras PC remotas conectadas en la red.

El TCP/IP no es un estándar declarado por algún organismo oficialmente autorizado para hacerlo, pero las circunstancias del medio lo han convertido en tal. Es un medio de interconectividad ubicado en los niveles de red, transporte y sesión del modelo OSI, mas un conjunto de especificaciones para tener acceso a computadoras a través de terminales y para transferencia de archivos.

7.1.2.-BALANCEO DINAMICO DE TRAFICO

El Netbuilder cuando se configura como puente o ruteador tiene la característica de dar un balanceo dinámico de tráfico en la red del corporativo. El software del Netbuilder usa todo el ancho de banda disponible para transmitir datos entre redes remotas. Además, los puentes pueden ser configurados para garantizar que los paquetes siempre lleguen a su destino en un orden apropiado.

Los "tipos de servicios" (COS) es un paquete de características de prioridad el cual entrega primero el paquete con mayor prioridad asegurandose de que las operaciones críticas operen sin retrasos.

7.1.3.-RUTEO AUTOMATICO Y DINAMICO

Netbuilder es compatible con todos los protocolos de ruteo TCP/IP: RIP-IP, EGP y OSPF. El RIP-IP (Routing Information Protocol-Internetwork Protocol), es el protocolo de ruteo más usado en TCP/IP. El EGP (Exterior Gateway Protocol), es utilizado para ruteo exterior entre sistemas diferentes TCP/IP.

El OSPF es el ruteo que se propone ya que es lo último en tecnología de ruteo en un ambiente TCP/IP y que da como resultado una red más sólida, confiable y eficiente. Además proporciona lo siguiente:

Ruteo de área:

También llamado "Area Routing" divide a la red del corporativo en pequeñas áreas o dominios, permitiendo al administrador de la red crear subredes más pequeñas y más manejables si es que así lo necesita el administrador. Las subredes a su vez, facilitan el diagnóstico de problemas por irregularidades que se presenten en la red que están restringidas a áreas individuales. Esto, incrementa la funcionalidad de la red por medio de una reducción bastante considerable de la cantidad de información ruteada que pueda ser intercambiada entre áreas.

Ruteo de menor costo:

Llamado "Least Cost Routing", permite al administrador de la red del corporativo controlar los parámetros de ruteo para crear las rutas más eficientes y precisas entre los ruteadores. El OSPF selecciona la ruta basado no solamente en el número de saltos que se efectuen entre las redes, sino también en el costo de las líneas, factores de carga, y parámetros de retraso de líneas.

7.1.4.-CRECIMIENTO

Lo que hace al Netbuilder más valioso, es la simplicidad de su diseño. El Netbuilder puente y puente/ruteador emplea un modelo modular flexible para agregarle confiabilidad, facilidad de modificación así como facilidad de servicio.

7.1.5.-MULTICONFIGURACIONES

En la plataforma de red que se propone usando puentes y ruteadores, se pueden efectuar topologías: Punto-punto, Multi-punto y Malla e inclusive pueden ser utilizados por igual, como puentes o como ruteadores.

Se han diseñado protocolos de ruteo por 3Com que tienen como función principal el optimizar el desempeño de la red y simplificar el manejo de la misma.

Protocolos como estos son el OSPF (Open Shortest Path First) para redes TCP/IP y IS-IS (Intermediate System to Intermediate System) para redes OSI, lo cual en cuanto a protocolos de ruteo representa el último grito de la moda.

7.1.6.-MANEJO DE MULTIPROCOLOS

El Netbuilder operando como ruteador multiprotocolo, es capaz de soportar a TCP/IP, XNS, DECnet, IPX de Netware y OSI. Estos se describen:

7.1.6.1.-RUTEO DECNET, NETWARE Y XNS

Ofrece flexibilidad, alta capacidad de ruteo en DECnet, Netware y ambientes de red XNS.

7.1.6.1.1.-AMBIENTES DECNET FASE IV

Con el soporte de Netbuilder para el DECnet, el administrador de la red puede integrar DEC, VAX y sistemas VMS dentro del sistema de la red del corporativo a través de PCs, estaciones de trabajo y otros servidores corriendo TCP/IP, XNS e IPX.

El ruteo DECnet del Netbuilder posee un "ruteo de costo real" para asegurar que se selecciona la ruta más eficiente para los paquetes DECnet.

El balance de la carga entre ruteadores optimiza la eficiencia y el desempeño de toda la red.

7.1.6.1.2.-AMBIENTES NETWARE

El Netbuilder soporta toda la serie de servicios IPX, incluyendo al SAP (Service Advertisement Protocol) el cual maximiza el ancho de banda disponible para los usuarios de la red eliminando la necesidad de hacer uso de anuncios de difusión sobre toda la red.

7.1.6.1.3.-AMBIENTES XNS

El ruteo.XNS del Netbuilder incluye ruteos con multiplicidad de rutas entre cualquiera de dos estaciones finales que se encuentren en la red, incrementando consecuentemente el desempeño de la misma.

7.1.6.2.-AMBIENTES OSI

Para ambientes OSI, el primero en el mercado en implementar el IS-IS en soporte de protocolos fué 3Com el cual es el ruteo dinámico de protocolos para redes OSI.

El Netbuilder posee la flexibilidad de migrar a redes que se encuentren basadas en los estandares de la OSI.

7.1.6.3.-RUTEO EN X.25

El Netbuilder puente/ruteador de cobertura amplia soporta la conmutación de paquetes de software en ambiente X.25 de manera que el administrador de la red del corporativo pueda encontrar ventajas económicas y confiables del X.25 con un servicio de datos en ruteo multiprotocolo.

El Netbuilder puente/ruteador soporta el ruteo concurrente de los protocolos TCP/IP, XNS, OSI e IPX sobre una o varias de sus interfaces a una velocidad de hasta 56 kbps.

Cuando el protocolo X.25 se desee utilizar en el modelo OSI para el servicio de redes orientadas a conexión, las primitivas de servicio del modelo OSI deberán correlacionarse con los diferentes elementos presentes en X.25.

La norma ISO 8878 describe la forma de cómo se lleva a cabo esta correlación. Dice, que en general, cuando la capa de transporte emite una solicitud, se transmite un paquete. La llegada de este paquete a su destino ocasiona la aparición de una primitiva de indicación y las respuestas a esta solicitud son análogas.

7.1.7.-TIEMPOS DE RESPUESTA

Los Netbuilder tienen un excelente nivel de transferencia de paquetes. No obstante, la eficiencia global es más una función de diseño de la red y sintonización, que la velocidad de transferencia de paquetes. Cabe aclarar que la velocidad del puerto serial limita la eficiencia de la transferencia de paquetes de un puente o ruteador.

7.1.8.-COMPATIBILIDAD CON ISDN

Los puentes/ruteadores de 3Com soportan ISDN para que en un futuro se puedan integrar a la Red de Servicios Digitales Integrados (RDSI) de Teléfonos de México.

7.2.-CABLETRON

Los MMAC son concentradores que permiten integrar redes de distintas topologías. Entre las más usadas están Ethernet, Token Ring y FDDI en un solo chasis. Dentro de la Arquitectura Integral de la Red Integrada de Cabletron se encuentra toda la gama de productos que son compatibles con MMAC, como lo son los adaptadores de red, transceivers, repetidores, concentradores, puentes y LANVIEW.

7.2.1.-MODULARIDAD

Los concentradores de MMAC de Cabletron que se encuentran diseñados bajo los estándares más estrictos de la industria en sistemas, pueden ser considerados como un equipo de conectividad de redes LAN-WAN, de los más poderosos, con la facilidad de poder expandir y reparar su configuración en forma de módulos. La base en la cual el MMAC está fundamentado es la modularidad y redundancia. Gracias a ello, las labores de mantenimiento y modificaciones se pueden realizar con bastante facilidad. En el caso de que llegara a fallar cualquiera de los módulos que se encuentren en el MMAC, automáticamente la unidad aísla dicho módulo y lo reporta automáticamente al administrador para que pueda efectuar los cambios que necesite y lo hace sin interferir con el funcionamiento de la red.

La redundancia de Cabletron ofrece varias ventajas; las principales son sus fuentes de poder redundantes y sus conexiones, las cuales cuentan con dos paths de respaldo. Cada una de las conexiones que se efectúan al servidor, nodos o cables troncales se hacen de una manera primaria y dos de respaldo. Si existiera una falla primaria, se efectuaría un respaldo a la conexión. Debido a la redundancia que proporciona el MMAC de Cabletron, se asegura la total continuidad de la red sin que esta tenga que sufrir interrupciones.

Existen varios modelos de este, el MMAC-3, MMAC-8 y MMAC-5 con 3, 5 y 8 ranuras. En el modelo 5 y 8, se utilizan por lo general dos ranuras para el módulo de fuente de poder y su redundancia, una tercera ranura se utiliza generalmente para el módulo de administración y el resto puede ser cualquiera de los módulos.

Dentro de la gran variedad de productos 10BaseT de Cabletron, se encuentran algunos módulos que permiten utilizar indistintamente cable UTP o STP con conectores RJ45, DB9 o Telco para 12 o 24 puertos.

Ya que ha existido un gran desarrollo con redes de fibra óptica, Cabletron ha diseñado módulos de fibra óptica para los concentradores MMAC. Cada uno de estos concentradores tiene la capacidad de conectarse a cables de 50, 62.5 o 100 micras de espesor con conectores ST o SMA.

Los productos de Cabletron pueden ser utilizados para crear troncales entre edificios, que en un futuro se podrá utilizar para troncales FDDI.

7.2.2.-RESPALDO DE FUENTES DE ALIMENTACION

El concentrador MMAC tiene un backplane con una fuente de poder compartida y redundante (FNB).

Esta puede ser considerada una ventaja de los FNB y cuando es empleada en los MMAC, las fuentes de poder son absolutamente redundantes con la ventaja adicional de compartir las cargas, lo cual favorece que la vida útil de cada una de las fuentes de poder, sea de mayor duración ya que ninguna de ellas se emplea al 100% repartiendo su carga uniformemente. Si ocurriera una falla y una de ellas no llegara a entrar en operación, la otra tomaría la carga total y notificaría al administrador de la red para efectuar los cambios.

CAPITULO 9

1.-ADMINISTRACION, ACCESO Y TRANSFERENCIA DE ARCHIVOS

La transferencia de archivos y el acceso de archivos remotos, son dos de las aplicaciones más comunes en cualquier red de ordenadores. Las personas que están trabajando conjuntamente en un proyecto, normalmente necesitan compartir los archivos. Una manera de lograrlo es teniendo una máquina en donde se conserva el original de cada archivo, mientras se transfieren copias a otras máquinas según se necesite. Otra manera sería la de conservar "vivo" cada archivo de la máquina en donde se creó y hacer que los usuarios de otras máquinas soliciten copias cuando las necesiten. Otra situación en la que se utiliza la transferencia de archivos es en una universidad que tiene muchas estaciones de trabajo sin disco, distribuidas en los terrenos de la misma, junto con una o más máquinas que tienen discos de gran capacidad.

En un diseño alternativo, las estaciones de trabajo pueden estar equipadas con pequeñas unidades de disco, permitiéndole así a los estudiantes cargar sus archivos en sus estaciones de trabajo, al inicio de cada sesión y cargarlos de nuevo a las máquinas principales cuando terminen.

El acceso de archivos remotos (como en el caso de las estaciones de trabajo sin unidades de disco) es similar a la transferencia de archivos, con la excepción de que solamente se leen o escriben partes de archivos, en lugar de hacerlo con los archivos completos.

La técnica utilizada para la transferencia de archivos y el acceso de archivos remotos es similar. El acceso a un archivo localizado en un ordenador remoto, que tiene sus propios usuarios, es poco diferente al acceso a un archivo en una máquina dedicada, servidor de archivos, que no tiene usuarios locales.

Por razones de simplicidad, se supondrá que los archivos están localizados en máquinas servidoras de archivos y los usuarios que quieran transferir archivos para leer y escribir, ya sea completa o parcialmente, se encuentran en máquinas cliente.

2.-APLICACIONES

Muchas aplicaciones se están desarrollando y se están normalizando. Algunas de ellas están destinadas a industrias específicas, como las de transacciones bancarias y otras son de propósito general.

2.1.-SERVICIO DE DIRECTORIO

Los servicios, los SAP, los teléfonos, los equipos de telex y otras entidades direccionables, que se encuentran en las redes de telecomunicación, tienen siempre identificadores numéricos largos, para asegurar que no haya ninguna ambigüedad en la identificación.

Dado que la gente tiende a olvidar los números, se proporcionan guías telefónicas y servicios de directorio, donde se correlacionan los nombres con los números telefónicos. A la larga estas guías telefónicas y los operadores de información telefónica serán reemplazados por servicio de directorio en línea que proporcionarán números telefónicos, direcciones de redes y demás. Para evitar el caos, la ISO y el CCITT están desarrollando normas para este servicio de directorio.

A primera vista parecería suficiente con proporcionar una simple lista alfabética de nombres de suscriptores y servicios, así como sus números, pero cada país tiene una manera distinta de hacer las cosas, por lo tanto se necesitará buscar un esquema más general.

La idea básica del servicio de directorio de la OSI es la de permitir que los usuarios busquen los nombres, basándose en atributos, es decir, palabras que se emplean como claves secundarias.

Para tomar en cuenta las convenciones de los distintos países, así como los servicios privados de directorio, los servicios del directorio están constituidos por una jerarquía, como se muestra en la figura 9.1. Aquí el nivel superior del directorio contiene registros de la forma "C=país", aunque otras jerarquías también son posibles. Un nivel más bajo son los identificadores de organizaciones, denotados con "ORG=nombre de la organización". Posteriormente debajo de este nivel se encuentran los departamentos, gente, servicios, máquinas, etc.

Los atributos del nivel superior pueden heredarse, de tal manera que todos los registros bajo "ORG=NIZA" actuarán, como si tuvieran también el atributo "C=ITALIA".

Para buscar una entrada, el usuario proporciona un conjunto de atributos, como el siguiente:

C=MEXICO, ORG=SUN, DEPT=REDES, NOMBRE=USUARIO

y una especificación de qué atributos de la entrada se desean obtener, como por ejemplo, la dirección de presentación, el número telefónico o la dirección de la calle. Si la especificación no tiene ambigüedades, el valor deseado regresa al solicitante.

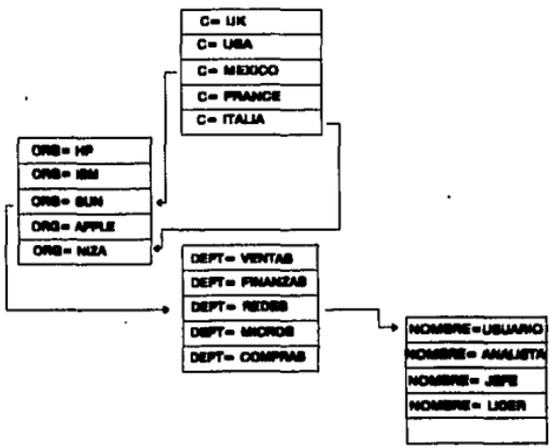


FIGURA 9.1

Una entrada esta constituida por un conjunto de atributos y por una lista de control de acceso, que determinan la persona que puede leer la entrada y la que puede modificarla. En algunos casos, los usuarios no tienen la posibilidad de modificar sus propias entradas y, en otros, sólo la organización tiene permitido hacerlo.

Cada atributo tiene cuatro propiedades: un tipo, una interpretación, un calificador y un valor. El tipo de atributo puede ser una cadena de caracteres, o un número entero, o algún otro tipo de dato. La interpretación indica la manera de interpretar el valor. El calificador indica si el atributo es heredado o no por todos sus subordinados en el árbol, si el atributo es obligatorio, opcional, o está prohibido. Uno de los atributos en cada directorio es obligatorio y se le llama la clave. El valor es el de la cadena de caracteres, o el valor numérico del atributo.

2.2.-TRANSFERENCIA Y ADMINISTRACION DE TRABAJOS

En la mayoría de las grandes organizaciones, los individuos poseen ordenadores personales o estaciones de trabajo sobre sus escritorios, los departamentos tienen miniordenadores y la organización en su conjunto tiene un centro de cálculo provisto de grandes unidades, superordenadores y demás equipo costoso. Frecuentemente ocurre que algún individuo prepara algún trabajo con ayuda de su ordenador personal, el cual deberá correr sobre un gran ordenador utilizando archivos almacenados en el miniordenador de su departamento y cuyos resultados deberán ser devueltos al ordenador personal.

La aplicación que gestiona este tipo de entrada de trabajos remotos es denominada JTM (Transferencia y Administración de Trabajos). Un escenario típico ocurre cuando una persona entrega una especificación de trabajo indicando qué es lo que hay que hacer, donde debe hacerse, de donde provienen los archivos de entrada y a donde tienen que ir los archivos de salida. El software de JTM debe hacer los arreglos para que el programa y todos sus archivos de entrada lleguen a la máquina en la cual la tarea será ejecutada. Las especificaciones de trabajo podrán estar constituidas por múltiples trabajos, por lo tanto el proceso completo podrá tener que ser repetido en varias ocasiones. Una de las maneras de lograrlo consiste en enviar una solicitud a cada máquina que tiene un archivo y ordenarle a ésta que le envíe el archivo a la máquina del iniciador. Cuando todos los archivos y programas están reunidos de esta manera, se expiden a la máquina ejecutora. Una segunda manera consiste en hacer que la máquina iniciadora le ordene a otras máquinas que envíen los archivos directamente a la máquina ejecutora; por ejemplo, volcar los archivos en un directorio creado precisamente para este propósito. Una tercera manera es hacer que la especificación del trabajo se mueva hacia una de las máquinas que posee los archivos de entrada, tome ahí los archivos que necesita y, después, se mueva hacia la siguiente máquina.

Esta migración prosigue hasta que todos los archivos hayan sido recolectados, momento en el cual, todo el conjunto se traslada a la máquina ejecutora.

Es importante hacer notar que la JTM ignora totalmente el contenido de los archivos, los lenguajes de control de los trabajos o la naturaleza del proceso; su única función es la de asegurarse de que todos los archivos ya hayan sido reunidos, de que los programas se encuentren listos para su ejecución y de que los archivos resultantes sean depositados en el lugar donde deben estar.

A manera de ejemplo concreto de cómo se puede solicitar una ejecución, sin que la JTM tenga conocimiento de cómo funciona, imagínese un ordenador, con un directorio llamado Cola de Entrada, en el cual los procesos tengan la posibilidad de crear sub-directorios. Cada subdirectorio contendrá archivos de entrada y un archivo especial, llamado ejecución, que está constituido por un guión de ejecución (shell script) o programa de lenguaje de control de comandos. Cada vez que está inactivo, el ordenador se dedica a cazar sub-directorios no procesados todavía, dentro de la cola de entrada y a ejecutar su archivo de ejecución.

A medida que el trabajo se ejecuta, puede ir creando subtrabajos que se le entreguen al JTM para su ejecución remota. Estos mismos subtrabajos pueden tener que solicitar archivos de la máquina local, o provenientes de máquinas remotas. De este modo, una sola solicitud inicial puede llegar a generar, en última instancia, un árbol de subtrabajos.

Finalmente además de administrar el movimiento de archivos y trabajos, la JTM se debe responsabilizar del control de avance y de notificarlo. Cuando se presenten trabajos completos para su ejecución, a los usuarios les interesa con frecuencia saber hasta qué punto de avance han llegado ya (como por ejemplo: si el trabajo inicial y todos sus archivos ya llegaron a la máquina ejecutora). La JTM puede proporcionarles informes de avance al iniciador, después de haber completado ciertas etapas designadas previamente.

2.3.-ALMACENAMIENTO Y TRANSFERENCIA DE IMAGENES

A medida que se van haciendo más comunes las pantallas de video de alta resolución, habrá un incremento correspondiente de gente y de aplicaciones interesadas en la transmisión de imágenes como si fueran archivos de texto. Por este motivo se han diseñado una gran cantidad de trabajo para normalizar la representación de imágenes, de tal manera que se puedan transferir imágenes entre distintas localidades, aplicaciones o equipos de vendedores.

En la figura 9.2 se muestran los elementos básicos de un archivo de imagen. Todas las figuras son dibujos lineales y no fotografías.

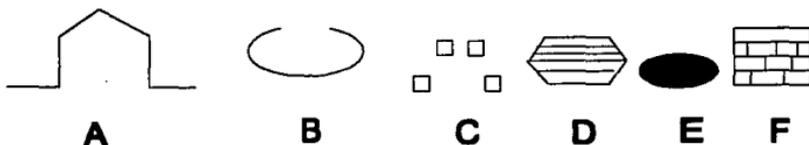


FIGURA 9.2

A.- Una polilínea es una secuencia de uno o más segmentos lineales especificados mediante una secuencia de coordenadas (x,y).

B.- Un arco elíptico es un pedazo de elipse y puede ser descrito mediante las coordenadas de sus focos, la longitud del eje mayor y los ángulos inicial y final, del arco. El círculo es un caso especial de la elipse, cuyos dos focos se encuentran en una misma posición.

C.- Una polifigura es una secuencia de puntos, similar a una polilínea, pero que no quedan desconectados. En cada coordenada se pueden dibujar puntos, cuadrados, círculos, o cualquier otra figura geométrica.

D.- Un polígono relleno es una figura cerrada que se forma mediante la especificación de una polilínea que regresa al punto inicial. El polígono puede rellenarse mediante un color simple, un sombreado, unas rayas, puntos o cualquier otra variedad de texturas.

E.- Una elipse rellena es similar al polígono relleno, excepto que se rellena una elipse, en lugar de un polígono. También es posible rellenar una parte de la elipse de manera semejante a los diagramas de tartas, trenzando una cuerda y eliminando una parte.

F.- Una matriz de células es una colección de rectángulos rellenos con cierto diseño. Pueden combinarse células para formas imágenes complejas.

Además de estos elementos geométricos, las imágenes pueden estar acompañadas de texto, de diversos juegos de letras en distintas posiciones y orientaciones. Cada uno de los elementos de una imagen posee una diversidad de atributos que permiten la realización de una mayor variedad de imágenes. Para todos los segmentos lineales puede especificarse el tipo de línea (continua, discontinua, punteada), el color y el espesor. De manera similar para las polífiguras, se puede especificar el tipo, color, espesor y orientación de las figuras. Para las figuras y células rellenas se deberá especificar tanto la forma como la textura. Por último para el texto, también deberá especificarse el tipo de letra de los caracteres, así como sus tamaños y colores. Teniendo en mente todos estos elementos básicos, puede concibirse fácilmente cómo es posible representar las imágenes en archivos.

Un archivo de imagen es una secuencia de registros en la cual cada registro describe un elemento de la imagen. Cada elemento comienza con un campo de tipo, seguido de una lista de coordenadas y otros parámetros. De esta manera, cada dibujo de una línea puede reducirse a una secuencia de enteros y caracteres que especifican sus tipos, coordenadas, ángulos, atributos y texto.

2.4.-TELETEXTO

Es un servicio unidireccional en el cual muchas páginas de información, provenientes de una base de datos centralizada, son difundidas mediante una señal de televisión regular, como se muestra en la figura 9.3.

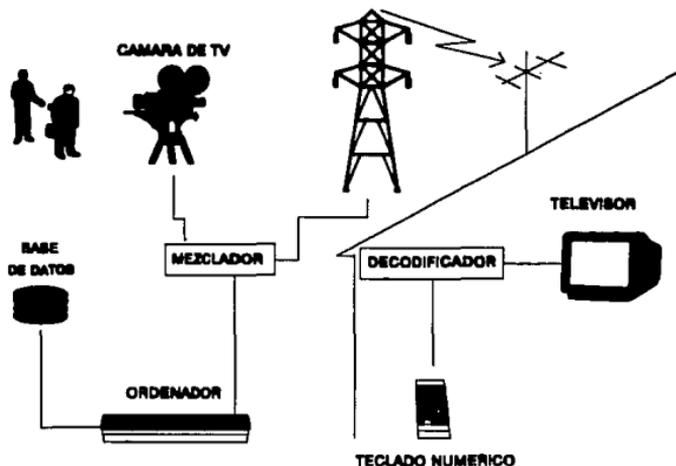


FIGURA 9.3

Normalmente se desperdicia una pequeña fracción del ancho de banda de la señal mientras los haces electrónicos de los televisores retroceden en los barridos horizontal o vertical. Este tiempo puede utilizarse para transmitir páginas numeradas de texto. Si por ejemplo, el ancho de banda disponible para el teletexto es de 8 K octetos/seg, y las páginas constan de 20 líneas de 40 caracteres cada una, el servicio podrá transmitir 10 páginas diferentes en un segundo y después repetir este patrón una y otra vez, cada 10 segundos.

El contenido de una página dada puede ser distinto a medida que se suceden las pasadas, puesto que la base de datos se está actualizando. Para utilizar el sistema, el usuario escribe un número de página en un teclado numérico, ligado al decodificador del teletexto y, a la siguiente vez que esa página se transmite, es extraída del aire y proyectada en la pantalla. Con un tiempo de ciclo de 10 segundos habrá un retraso promedio de 5 segundos antes de que aparezca la página, por lo cual deberá establecerse un compromiso entre la capacidad de información del sistema y el tiempo de respuesta.

El sistema de teletexto es muy conveniente para proporcionar información sencilla que le interesa a mucha gente y esto incluye: pronósticos meteorológicos, informes de la bolsa de valores, noticias, recetas de cocina, información sobre productos y publicidad. Lo único que se necesita tener en la capa de aplicación es un simple protocolo de transferencia de archivos.

2.5.-VIDEOTEXTO

Es un servicio bidireccional mucho más sofisticado que utiliza las líneas telefónicas. En efecto, el usuario doméstico se conecta a un gran sistema de tiempo compartido, operado por el proveedor del servicio de videotexto, como se muestra en la figura 9.4. En la mayoría de los casos el "terminal" es un teclado que genera una señal de video, por lo tanto, un televisor a color normal puede ser utilizado como pantalla.

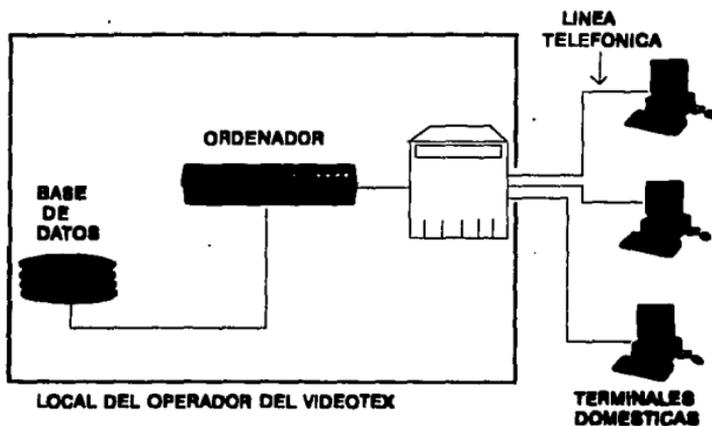


FIGURA 9.4

El videotexto es un servicio interactivo con el cual los usuarios pueden solicitar informaciones específicas. A diferencia de las bases de datos del teletexto, que se encuentra limitada por el número de páginas que pueden ser transmitidas en algunos segundos, la base de datos del videotexto puede ser arbitrariamente grande, ya que la información sólo se transmite cuando alguien la requiere. Además dado que cada usuario posee un canal dedicado en el ordenador del videotexto, el ancho de banda total es mucho mayor que el del teletexto.

Para el videotexto se han desarrollado dos esquemas incompatibles. En el sistema alfamosaico la imagen de la pantalla está formada por 24 líneas de 40 caracteres, los cuales pueden ser, o bien, un caracter ASCII o un símbolo gráfico, o un mosaico. Los mosaicos son pequeñas matrices de 3x2, que transforman al televisor en una pantalla de mapa de bits de 72x80. Esto no es exactamente una alta resolución, pero sirve bastante bien para gráficas sencillas.

En el sistema alfageométrico, las gráficas se generan mediante la expedición de comandos de dibujo de imágenes. Este sistema produce buenos resultados, aun con modems de baja velocidad, pero requiere de más hardware, por lo tanto, es más costoso.

El videotexto tiene dos auditorios potenciales: usuarios de negocios y usuarios domésticos. Estos últimos pueden estar interesados por los servicios de información, como los horarios de los vuelos, trenes y autobuses, los programas de películas, los menus de los restaurantes, la sección amarilla, las noticias, los deportes, noticias del tiempo y cotizaciones de la bolsa. También quieren usar el sistema de manera interactiva, por ejemplo, para transacciones bancarias, para compras mediante catálogo, para comprar acciones, para tener acceso a un boletín electrónico y para hacer las reservaciones de vuelos, de hoteles, de restaurantes y teatros. Las corporaciones también pueden tener interés en utilizar estos servicios y además podrían desear utilizar el videotexto para que ciertas informaciones lleguen fácilmente a todos sus empleados a todo lo ancho del país.

Algunos operadores de videotexto ofrecen grupos cerrados de usuarios para atender a este auditorio. Con los grupos cerrados de usuarios, cierta información queda restringida a los miembros del grupo. Sin embargo, si se espera que la utilización sea grande, puede resultar más económico instalar un sistema privado y acoplarlo al sistema público, con lo cual los dos podrán ser accedidos a partir de todas las terminales.

2.6.-CORREO ELECTRÓNICO

El correo electrónico también conocido como "e-mail" por sus muchos seguidores, ha estado presente durante las dos últimas décadas. Los primeros sistemas de correo electrónico, simplemente consistieron de protocolos de transferencia de archivos, con la convención de que la primera línea de cada mensaje (es decir, el archivo) contuviera la dirección del receptor. A medida que transcurrió el tiempo, las limitaciones de este planteamiento llegaron a ser más notorias. Algunas de las quejas fueron las siguientes:

- 1.-Resultaba laborioso transmitir un mensaje a un grupo de personas.
- 2.-Los mensajes no tenían una estructura interna, haciendo difícil su procesamiento por ordenador. Por ejemplo, si se incluía un mensaje reexpedido en el cuerpo de otro mensaje, era muy difícil extraer la parte reexpedida.
- 3.-El originador (es decir, el emisor) nunca podría saber si el mensaje efectivamente llegó o no.
- 4.-Si alguien planeaba estar ausente, por cuestiones de trabajo durante varias semanas, y quisiera que todo su correo que llegara lo tratara su secretaria, esto no era fácil de arreglar.
- 5.-La interfase del usuario estaba débilmente integrada con el sistema de transmisión y requería que los usuarios primero editaran un archivo, para después dejar el editor e invocar el programa de transferencia de archivos.
- 6.-No era posible crear y transmitir mensajes que contuvieran una mezcla de texto, dibujos, facsímil y voz.

Los aspectos básicos de cualquier sistema de correo electrónico son los siguientes:

Composición. Se refiere al proceso de crear mensajes y respuestas. Aunque cualquier editor de texto puede utilizarse para generar el cuerpo del mensaje, el mismo sistema puede proporcionar asistencia con el direccionamiento y la gran cantidad de cabeceras de cada uno de los mensajes.

Transferencia. Se refiere al movimiento de mensajes desde el origen hasta su recepción. En gran medida, este proceso requiere de una interfase con la ACSE o la capa de presentación, para establecer la conexión necesaria, dar salida al mensaje y liberar la conexión. El sistema de correo deberá realizar esto en forma automática, sin molestar al usuario.

Notificar. Tiene que ver con la capacidad de decir al origen lo que sucedió con el mensaje. Existen varias aplicaciones en las que la confirmación de la entrega es muy importante y puede tener incluso implicaciones legales.

Conversión. Puede necesitarse para hacer que el mensaje se exhiba en forma adecuada al terminal o impresora del receptor. Esta característica es particularmente importante porque el mundo está lleno de dispositivos receptores y transmisores incompatibles.

Formateo. Se relaciona con la forma de exhibición del mensaje sobre el terminal de receptor

Disposición. Es el paso final y está relacionado con lo que hace el receptor con el mensaje después de recibirlo. Entre las posibilidades se incluyen la de desecharlo inmediatamente, o leerlo en primer lugar y después desecharlo, leerlo y después guardarlo, etcétera. También debería haber una manera de recuperar los mensajes que se guarden para releerlos, reexpedirlos o procesarlos de cualquier otra manera.

Además de estos servicios básicos, la mayoría de los sistemas de correos proporcionan una gran variedad de características avanzadas. Cuando la gente cambia de lugar, o se encuentra lejos de su lugar de origen durante cierto tiempo, podría requerir la reexpedición de su correo, por lo tanto, el sistema deberá ser capaz de hacerlo en forma automática.

La mayoría de los sistema de correo electrónico le permiten a los usuarios crear buzones para guardar el correo que llega. Se necesitan comandos para crear y destruir buzones, para revisar el contenido de los buzones, para insertar y eliminar los mensajes de los buzones, etcétera.

3.-SEGURIDAD EN LA RED

3.1.-OBJETIVO DE LA SEGURIDAD

La prevención es la clave cuando se habla de seguridad en una red. Se trata de no permitir que intruso alguno tenga acceso a información confidencial. El personal que quiere tener acceso no autorizado a una red, ha ideado mecanismos muy diversos para lograrlo, que pueden ir desde robarse una computadora o diskette con información , hasta la introducción de un virus para desvirtuar lo que se ha almacenado en la red.

Cientos de mecanismos se han diseñado para proteger la información residente en la red. El tipo de prevención que se requiere depende de la importancia de los datos que la compañía guarda, de lo costoso del equipo y de la cantidad de dinero que se pueda destinar a la seguridad

La verdad es que no existe una fórmula segura para calcular las necesidades de protección de la red. En algunos casos, la necesidad es muy clara: bancos, líneas aéreas, compañías de seguros, secretarías de estado, sin embargo en otros negocios los riesgos pueden ser menos obvios.

3.2.-HARDWARE

La seguridad física de las computadoras es parte de la seguridad que se haya instrumentado en el lugar de trabajo. Existen algunos aditamentos que permiten, por ejemplo, fijar los equipos de cómputo al suelo, o bien tenerlos en gabinetes especiales cerrados con llave, o en algunos casos, fijarlos con cadenas. Con todo esto se previene el robo físico de los equipos. El siguiente paso es evitar el acceso no autorizado a los datos. El uso de "locks", o llaves inhibitoras del teclado, en servidores y estaciones al igual que ubicar los equipos en cuartos cerrados y de acceso restringido pueden ser mecanismos que impidan de una manera barata violaciones a la información. Las estaciones de trabajo sin floppies

son un instrumento seguro para incrementar la seguridad de la red, estos equipos cargan su sistema operativo directamente del servidor, sin drives para insertar diskettes no existe manera de remover la información. Sin embargo, hay que tener cuidado con las estaciones que se conectan a través del puerto serial a algún modem para comunicación con algún sistema, este tipo de conexiones son las puertas de entrada para diversos virus.

El siguiente paso es asegurar el cable. Los cables de cobre emiten radiación electromagnética, la cual es susceptible de ser "interceptada" por equipos especiales que impliquen o no contacto con el cable. Una solución para impedir este tipo de intrusos es cambiar el medio de transmisión a fibra óptica, la cual no presenta este problema.

Hoy en día, los dispositivos biométricos son los más avanzados en seguridad. Utilizan las características físicas de una persona para verificar su identidad. Esta identificación varía, algunos verifican las huellas digitales, otros usan reconocimiento de voz y algunos más, un muestreo de la retina de la persona. Son lo más costoso cuando se habla de seguridad de una red. Algunos de estos aspectos se ilustran en la figura 9.5.

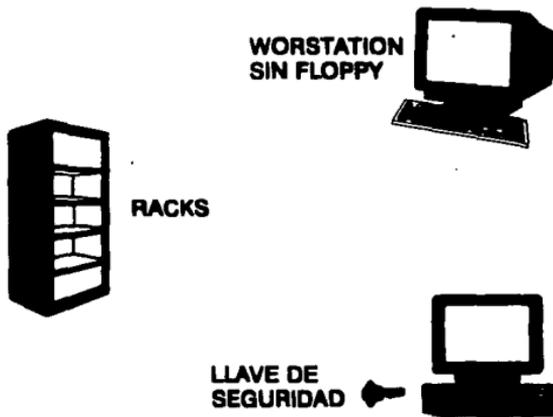


FIGURA 9.5

3.3.-PROTECCION ELECTRONICA

Todos los sistemas de red, sin importar su tamaño deben contar con un plan de seguridad a nivel de hardware y a nivel de software. Con ello pueden anticiparse peligros diversos, tales como virus, accesos no autorizados, robo y alteración de información, entre otros.

3.4.-VIRUS

Proteger una red contra el ataque de virus implica muchas protecciones. Si un intruso no puede tener acceso a la red, va a ser muy difícil que pueda introducir algún tipo de virus. Sin embargo, muchos de los virus ingresan a través de los propios usuarios de la red, sin que ellos se percaten de ello. Cualquier copia de software debe ser sospechosa de contenerlos. La única protección contra este tipo de intrusos es correr programas que detecten los virus ya que no existe ninguno que no pueda prevenirlos.

3.5.-PASSWORDS Y LIMITACION DE DERECHOS

Aunque los virus son los intrusos más peligrosos todavía son raros. La forma más común de intrusión es la de acceso a información por personal no autorizado. La primera línea de defensa deberá estar en las estaciones de trabajo a nivel de passwords. Los logins passwords son imprescindibles para cualquier sistema de red que quiera contar con un mínimo de seguridad. El supervisor de la red debe obligar al cambio periódico de estos passwords.

Existen también algunos paquetes de software que oscurecen la pantalla o bloquean el teclado después de un cierto periodo de inactividad, o bien realizan un "logout" de la red. Esto previene a los intrusos casuales, los cuales aprovechan la ausencia temporal de los usuarios de sus estaciones de trabajo para tratar de acceder información no autorizada.

Una vez que el usuario tiene acceso a la estación de trabajo y al login existen otras barreras que pueden impedir el acceso a información no autorizada. La mayoría de los sistemas operativos de red tienen la capacidad de limitar los recursos disponibles, estas restricciones incluyen limitar el acceso de lectura o escritura a archivos, directorios, aplicaciones, servidores o impresoras. Este tipo de

restricciones pueden asignarse por archivo o por usuario, o por una combinación de ambos. Por ejemplo, los usuarios con determinado nivel de seguridad pueden tener acceso de lectura y escritura a archivos, mientras que otros usuarios con un nivel más bajo de seguridad podrían solamente leerlos. El administrador de la red debe crear un patrón de acceso para cada usuario, adicionalmente a que el acceso a cualquier parte de la información debe de realizarla sólo el personal que previamente haya recibido su autorización. Una pantalla que existe en todo acceso a un sistema cuando se desea entrar es algo parecida a la figura 9.6.



FIGURA 9.6

3.6.-CLAVES SECRETAS

Los passwords, dispositivos físicos, privilegios de acceso y aún dispositivos biométricos no siempre detienen a los intrusos.

Una manera muy común de poder observar información de una manera no autorizada es la que se obtiene al conectar un dispositivo de monitoreo en la red. Toda la información, incluso los passwords, se pueden capturar en estos equipos. La respuesta es la encriptación de datos. Mediante este procedimiento, éstos se ponen en clave antes de que se les envíe por el medio de transmisión, lo cual los hace invulnerables a la lectura aún si se conectan al medio de transmisión con un analizador. Para descifrar es necesario seguir un algoritmo que permita que regresen a su estado original, el cual debe existir tanto en la parte transmisora como en la receptora.

Los métodos de encriptación usualmente requieren de hardware debido al mayor poder de procesamiento necesario. Los esquemas de encriptación por hardware son más difíciles de vulnerar que los que se basan en software. El gobierno de los Estados Unidos ha especificado un estándar de encriptación al que se ha denominado DES (Data Encryption Standard; Estándar para la encriptación

de los datos) el cual usa una llave de 64 bits para encriptar y descifrar. Esto puede causar problemas ya que la llave la deben de conocer tanto el transmisor como el receptor. Existe un esquema designado de llave pública, bajo el cual existen dos llaves, una pública y otra privada. La primera se hace del conocimiento de todos los transmisores, mientras que la segunda solo la conoce el receptor. De esta manera, todo mundo puede encriptar información, pero solamente las personas que poseen la llave privada pueden descifrarla.

La encriptación puede realizarse antes de que los datos se almacenen o transmitan. Algunas redes sólo encriptan información al momento de enviarla por el medio lo cual imposibilita que se le accese por medio de un analizador de red, pero no que algún intruso pueda leerla del disco duro. Algunas otras redes encriptan la información al momento de almacenarla en el disco y la descifran al momento de leerla. Encriptar solo los passwords como lo hace Netware, a veces es suficiente para impedir el robo de los datos. Para mejorar la eficacia de la encriptación las llaves deben cambiarse con frecuencia. Esto evita que, de alguna manera, alguien pueda descubrir la llave de encriptación.

Las violaciones al sistema se presentan debido a:

- aspectos arquitectónicos que las habilitan
- sistemas inadecuados de administración
- características del software que se presta a ser quebrantado
- problemas de simple seguridad física
- malos procedimientos operativos
- dificultad y esfuerzo que implica rastrearlas
- mala planeación del sistema de seguridad
- carecer de respaldo administrativo a alto nivel de la compañía
- no asignarle recursos suficientes a la seguridad
- no analizar con cuidado las especificaciones de las diversas versiones de software

Los problemas que más frecuentemente se presentan son:

- alteración o destrucción de datos o programas
- notable reducción en el desempeño de la red o las computadoras
- pérdida de dinero o de activos por parte de la empresa
- captura de información por personal no autorizado
- interferencia con el acceso normal a las redes o a las computadoras
- alteración, daño o destrucción de la red o equipo de cómputo
- sobrecarga del tráfico de la red a través de las líneas o en los gateways

-pérdida total de las operaciones de la red o alguna de las computadoras

Soluciones para encontrar a usuarios indeseables:

- auditoría de los puntos y momentos en que se accedió a la red**
- registro del uso de password**
- registro de los intentos de acceso a través de modems**
- correlación de las violaciones con los privilegios de acceso a archivos de usuarios**
- datos de tiempo real o archivados que se han captado en los monitores en línea registros que prueben el uso de tarjetas de seguridad o de otros dispositivos**
- videotapes de seguridad**
- bitácoras de acceso biométrico**
- entrevistas confidenciales con empleados**

CONCLUSIONES

Las redes de computadoras representan una solución integral y sistemática a la problemática que se presenta hoy en día, en la cual, muchos usuarios de una misma empresa o en distintas regiones necesitan acceder información procesada en diferentes instantes y en otros lugares físicos, por lo cual estas redes vienen a ser la solución para incorporar en un todo, catálogos de información, paquetes de procesadores, hojas de cálculo y demás lenguajes de programación.

La mayoría de los corporativos que existen en nuestro país tienen ya varios años de operabilidad, el avance tecnológico de las computadoras tiene apenas unas dos décadas a gran escala y con avances notables. Esto indica que muchas compañías han tenido que buscar sistemas de información cada vez mejores y suplantaron aquellos que se adquirieron con anticipación con el fin de subsanar sus necesidades, lo cual los llevó a adquirir diversos tipos de microcomputadoras para diversos departamentos y de muy variadas características y capacidades.

Cada día se van adquiriendo nuevas computadoras más grandes y veloces, pero el problema principal es que cada una opera independientemente y sin una integridad de conjunto. Una red viene a ser de toda esta serie de computadoras aisladas, una solución de conjunto y de interoperabilidad.

La red de corporativo que se actualizó con base a esta tesis se enfocó a cambiar su estructura de conectividad bajo el concepto de edificio inteligente, incorporando nuevos elementos a la red y con dos tipos de propuestas diferentes. La primera es con equipo Netbuilder y se propuso para este tipo de corporativo en específico ya que como solo utiliza un tipo de topología, que es el Ethernet, no se necesita interconectar con otros tipos de topología, por lo cual con puentes y ruteadores concentrados en un mismo equipo es una solución efectiva al problema de interconexión interna. La segunda propuesta donde se propone equipo MMACC-5FNB es para corporativos que tienen diferentes topologías y desean integrar en un mismo conjunto todos los tipos de topología que poseen para lograr una interconexión efectiva.

Asimismo, se propuso cambiar su estructura de cableado, incorporando fibra óptica para formar un back-bone a lo largo de todo el edificio que permita a cada piso incorporarse a la misma red y disponer de todos los recursos de la misma por igual sin importar la localización del usuario. Con cable de par trenzado se conectan las computadoras a los concentradores por cada piso y todos los concentradores están interconectados al back bone, para que si un usuario que está en el piso 11 tiene que acceder a un servidor que se encuentra en el piso 2 se conecte directamente al "back bone" y se dirija al concentrador sin estar pasando por los demás concentradores.

La topología que se propuso tiene varias cualidades que la hacen muy funcional, es estrella en la conexión de los servidores con los concentradores y es del tipo bus en la conexión de las terminales a los concentradores a lo largo de todo un piso, por lo cual todas las terminales del corporativo se pueden interconectar rápidamente.

También se propuso un aislamiento lógico de cada piso para así mejorar el tiempo de respuesta, además de que el OSPF divide a la red del corporativo en pequeñas áreas permitiendo crear subredes más pequeñas que pueden ser ruteadas y puenteadas por el Netbuilder, el cual puede ser configurado de puente a ruteador y viceversa por medio de software sin la necesidad de discos duros ni mucha memoria, sino por un solo diskette, además de que el Netbuilder proporciona un balanceo dinámico de la red.

Todos los equipos que se proponen en esta tesis, cumplen con las normas internacionales de redes y computadoras, además de que existe una amplia red de distribuidores en todo el país y fuera de él que darían soporte permanente en la operabilidad de sus componentes y para soporte técnico a los administradores sobre las características de los mismos.

Con la topología que se propuso de bus y estrella, se pueden hacer réplicas idénticas en las plantas del corporativo en el interior de la república usando topologías de estrella pero de dimensiones mayores e interconectándolas a través de vía satélite en un futuro próximo.

El proyecto para la planeación, instalación y migración de la red abarca desde la misma localización, mapas y planos, hasta la implementación, documentación, instalación, configuración y prueba del equipo de red para no olvidar ningún detalle por mínimo que este sea e instalar una red eficiente y sin fugas de información o problemas de velocidad y congestión.

Se propuso incorporar materiales de vanguardia como lo es la fibra óptica que posee velocidades de transmisión superiores a los cables coaxiales o cuadretes o par trenzado para optimizar la velocidad en la transmisión de los datos, además de que posee un error de transmisión bajo. La conexión hacia las terminales sigue siendo par trenzado ya que es todavía la opción más eficiente y económica para interconectar concentradores a más de 100 terminales. El Netbuilder realiza dos tareas en un solo equipo (puentear y rutear) minimizando los costos que podrían tenerse por la adquisición de los dos equipos por separado mas los gastos de la instalación, además de que éste posee la característica de dividir en secciones lógicas a los pisos con sus servidores.

Una vez que esté hecha la interconexión total en todo el corporativo y la migración a la nueva estructura corporativa, podrían incorporarse servicios de correo electrónico a través de la red por paquetes de Microsoft, servicios de directorio, transferencia y administración de trabajos, almacenamiento y transferencia de imágenes, videotexto y teletexto, por cuenta del administrador de la red.

Esta propuesta de actualización de un corporativo se puede aplicar a todas aquellas empresas que no han podido encontrar una solución a sus problemas de interconectividad y podrían servirles de ejemplo para ver que no es necesario incorporar toda una red nueva, sino que actualizando sus componentes e integrándolos adecuadamente, pueden tener una red de vanguardia y que ayude a las labores diarias de sus empleados, minimizando costos de producción por el desarrollo interno de sistemas integrados o simplemente eficientando la rapidez en los procesos para obtener un alto desarrollo.

GLOSARIO

10BASET.- Es la implementación del estándar de la norma IEEE 802.3 diseñada para operar en una configuración de estrella sobre cable UTP a 10 Mbps. Un concentrador actúa como el centro de la estrella y provee de repetir y calcular el tiempo de cada uno de los segmentos.

ANCHO DE BANDA.- Es la medida de la capacidad de una línea, normalmente expresada en segundos o en Hertz.

ANSI.- "American National Standards Institute". Es el principal organismo desarrollador de estándares en los Estados Unidos y el miembro principal de ISO.

ARCNET.- Es el nombre corto de "Attached Resource Computer Network". Desarrollado por Datapoint y fué una de las primeras redes LAN que se inventaron.

ARP.- "Address Resolution Protocol". Es el protocolo de Internet usado para mapear dinámicamente las direcciones de Internet hacia las direcciones físicas en LAN's.

ARPANET.- Es una red desarrollada a principios de los 70's y fué la predecesora de Internet. Fué decomisada en junio de 1990.

ASINCRONO.- Un formato de intercambio de datos en el cual el transmisor y el receptor no están sincronizados anterior a la transmisión. El tiempo entre los caracteres es variable y se conoce comúnmente como transmisión "start-stop".

AWG.- "American Wire Gage". Esta es una norma que determina el número del calibre de los cables y es directamente proporcional al diámetro de los cables.

BANDA ANCHA.- Esta es una técnica de transmisión en la cual la información es codificada directamente sobre el medio, por lo cual solo puede existir una señal de transmisión.

BANDA BASE.- Las redes de este tipo son del tipo digital y poseen un ancho de banda de 10 Megabits por segundo. La distancia que llega a cubrir este tipo de red es de unos 3 kms.

BATCH.- Este es definido como un grupo de elementos ya sea programas o trabajos por lotes.

BIT.- Una abreviación de digito binario. Es la unidad básica de la transferencia de información digital.

BYTE.- Grupo de ocho bits

CANAL DE TRANSMISION.- Es todo un conjunto de medios para asegurar una transmisión en un solo sentido.

CCITT.- "International Telegraph and Telephone Consultative Committee" del francés (French Comité Consultatif International Telegraphique et Telephonique). Es una asociación internacional, formada bajo la autorización de las Naciones Unidas que establecen estándares de comunicación en el mundo.

CIRCUITO DE LAZO.- Este es un enlace de comunicaciones unidireccional que conecta un equipo consigo mismo, pasando a través de otros dispositivos que dependen del primero.

CIRCUITO VIRTUAL.- Es la conexión lógica entre un puerto origen y un puerto destino.

CODIGO.- Es un método para representar cada uno de los valores o símbolos formando un arreglo o secuencia de condiciones discretas o eventos.

CODIGO BAUDOT.- Es el código empleado en los teletipos y que consta de cinco niveles.

CODIGO DETECTOR DE ERRORES.- Es un código con el cual se forman las señales telegráficas de datos, con él se puede detectar automáticamente una señal fuera de normas para ser corregida en el extremo receptor.

COLISION.- Es el resultado de dos dispositivos en un mismo medio de transmisión transmitiendo simultáneamente. La información se distorciona y ambos dispositivos tienen que repetir sus transmisiones.

CONMUTACION.- Es la interconexión de unidades funcionales, canales de transmisión y circuitos de telecomunicación por el tiempo necesario para que se pueda conducir una señal.

CORREO ELECTRONICO.- Es una variante del correo, en el cual las cartas y mensajes son transmitidos mediante una red de comunicaciones por medio de transmisiones electrónicas.

CSMA/CA.- "Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance". En este, los nodos de la red mandan una petición para transmitir que avisa a los otros nodos en la red. Cuando los nodos reciben el mensaje de que está libre para transmitir, entonces comienzan a transmitir.

CSMA/CD.- "Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection". Es el método usado en Ethernet, en el cual todos los nodos de la red compiten igualmente por acceder al medio de transmisión. Si dos nodos tratan de acceder al

mismo tiempo, inmediatamente detectan que están los dos transmitiendo simultáneamente y detienen la transmisión y volverán a transmitir después de esperar un tiempo aleatorio.

DATAGRAMA.- Es una conexión entre dos estaciones por medio de un mensaje; por lo general no se necesita establecer fin de la sesión o confirmar actualización de información.

DCE.- "Data Communication Equipment". Dispositivo que proporciona las funciones requeridas para mantener y terminar una transmisión de datos.

DOS.- "Disk Operating System". Una serie de programas que proporciona un sistema de cómputo para administrar recursos y operar equipo relacionado con él.

DTE.- "Data Terminal Equipment". Son dispositivos de usuarios como terminales y computadoras que generan y reciben datos en la red.

DUPLEX.- La transmisión de datos puede tener lugar en ambos sentidos simultáneamente.

E1.- Es el estándar europeo para transmisión de datos a alta velocidad a razón de 2.048 Mbps.

ENLACE DE DATOS.- Es un conjunto formado por la red y las terminales que permite un intercambio de información entre distintas terminales.

ETHERNET.- La red original CSMA/CD desarrollada por XEROX y promovida por Digital Equipment Corp.

E/S.- Un canal de E/S es una trayectoria física entre una computadora y un equipo periférico.

FDDI.- "Fiber Distribute Data Interface". Es la red de fibra óptica de 100 Mbps de ANSI en dos anillos rotatorios. Utiliza el protocolo a Token Ring y puede acomodar a más de 500 nodos con un total de fibra superior a 100 kilómetros.

FILE SERVER.- Es la computadora que controla a las unidades de disco de una red de comunicaciones.

FDM.- División de frecuencias multiplex. Es un sistema de transmisión simultánea en el cual el rango de frecuencias disponibles para la transmisión es dividido en bandas angostas, cada una utilizada como un canal separado.

FDX.- "Full Duplex". Es un enlace de comunicaciones en el cual se transmiten los datos en forma simultánea en ambas direcciones.

GATEWAY.- Es un dispositivo de red usado para conectar otros dispositivos de red incompatibles. Desarrollan un protocolo de conversión que funciona cuando un protocolo se termina y la información se traduce a un protocolo diferente.

HDX.- "Half Duplex". Es la transmisión en ambas direcciones sobre un circuito pero no simultáneas.

HOST.- Es la computadora principal del sistema.

IEEE.- "Institute of Electrical and Electronics Engineers". Organismo de los Estados Unidos formado para establecer estándares para la comunicación de datos en la industria.

INTERFERENCIA.- Es el efecto que produce una energía no deseada debido a una o varias emisiones o radiaciones sobre un sistema de radiocomunicación, que se manifiesta en una pérdida de la calidad o de información.

INTERNET.- Cuando se usa con una "i", se refiere a un conjunto de redes interconectadas por una serie de ruteadores, que permite que funcionen solos dentro de la red. Cuando se usa con "I", se refiere a un backbone nacional, redes colegiales, universidades y organizaciones gubernamentales conectadas en red.

IPX.- Es un protocolo usado en los sistemas operativos Netware de Novell.

ISDN.- "Integrated Services Digital Network". Es un proyecto dentro de CCITT para estandarizar los parámetros de operación y las interfases para una red que acomodará una variedad de transmisiones digitales mezcladas.

ISO.- "International Standard Organization". Un organismo internacional formado bajo la autorización de las Naciones Unidas que promueve el desarrollo de estándares. Este forma el modelo de referencia OSI.

Kbps.- Kilobits por segundo, mil bits por segundo.

LAN.- "Local Area Network". Es un término genérico para designar a una serie de PCs en red usando Ethernet, Token-Ring, Arcnet y otros protocolos.

LED.- "Light Emitting Diode". Es un medio de proveer indicaciones visuales electrónicas de bajo calor y bajo poder.

MAC.- "Medium Access Control". Es la mitad baja de la capa de enlace de datos del modelo OSI que define el acceso al medio de transmisión.

MAINFRAME.- Es el término que se emplea para describir a una computadora grande. Existen en pequeña, mediana y gran escala manejando desde 1 hasta 100 terminales en línea. Poseen de 1 a 64 millones de bytes en memoria principal y disco de almacenamiento de cientos de millones de bytes.

MAN.- "Metropolitan Area Network".

Mbps.- "Megabits per second". Un millón de bits por segundo.

MENSAJE.- Es una transmisión de comunicaciones, son los datos que se transmiten a través de la red.

MODEM.- Abreviación de "Modulator/Demodulator". Es un dispositivo de acoplamiento entre una terminal o computador y una red de comunicaciones de voz. Convierte los pulsos digitales del computador en tonos audibles para ser transmitidos en el sistema telefónico.

MODELO OSI.- Es un modelo estructural lógico para las operaciones de la red estandarizado por la OSI que contiene una arquitectura de 7 capas.

MODULACION.- Es la mezcla de una señal con la portadora, entremezcla una señal de voz o serie de datos con una portadora para que se transmita a través de la red.

MULTIPLEXOR.- Es un dispositivo que permite la interconexión de líneas que operan a distinta velocidad y con diferente protocolo.

NETWARE.- Es el sistema operativo de la red Novell basado en su propietario Internetwork Packet Exchange (IPX) y del protocolo Sequential Packete Exchange (SPX).

NODO.- Es un punto de conexión de la red, contiene las interfases entre las diferentes computadoras y terminales dentro de una red.

OS/2.- Es un sistema multipropósitos desarrollado por IBM y Microsoft para usarse con microprocesadores 80X86.

OSI.-"Open Systems Interconnection". Es un programa internacional estandarizado para facilitar la comunicación entre computadoras de distintos fabricantes.

OSPF.- "Open Short Path First". Es un protocolo de ruteo TCP/IP que emplea los parámetros definidos por el usuario para determinar el mejor o el camino más corto entre ruteadores dentro de una red.

PORTADORA.- Es la frecuencia continua capaz de ser modulada mediante una segunda señal la cual es la que posee la información.

PROTOCOLO.- Es un conjunto de las características del software, hardware y procedimientos que permiten a un sistema intercambiar mensajes con otro mediante una red. Son las normas de comunicación.

PUENTE.- Es un dispositivo que conecta LAN's con protocolos compatibles a capas altas de enlace de datos, además de direccionar paquetes entre ellos.

RED.- Es un sistema de procesamiento de datos formado por el equipo de cómputo para comunicaciones y líneas de transmisión.

REPETIDORES.- Son dispositivos utilizados para extender la longitud, topología e interconectividad de los medios de transmisión.

RIP.- "Routing Information Protocol". Es un protocolo de TCP/IP que gobierna la manera de como son ruteados los paquetes de datos dentro de la red.

RJ45.- Es un nombre popular para el conector de 8 pines usado en los estándares de cables para conectar UTP a workstation.

RUTEADOR.- Es un dispositivo de red utilizado para conectar LAN's examinando las direcciones de los datos y escogiendo el camino más adecuado para llegar a su destino.

SDLC.- Es el control de enlace de datos sincrónico. Es el protocolo principal de apoyo a SNA.

SIMPLEX.- Es la transmisión en un solo sentido en un medio de comunicación.

SNA.- "Systems Network Architecture". Es el nombre de IBM para su arquitectura de red con capas y protocolos usada para conectar computadoras IBM y otros productos.

TCP.- "Transmission Control Protocol". Es el protocolo de mayor transporte en la serie de protocolos de Internet que proporciona una buena conexión.

TCP/IP.- "Transmission Control Protocol/Internet Protocol". Es una serie de protocolos desarrollados fuera de DARPA para permitir compartir información entre PC's y computadoras en ambientes de comunicación a alta velocidad.

TOKEN PASSING.- Es el método de acceso usado en las redes de Token Ring.

TOKEN RING.- Es una LAN de 4/16 Mbps que usa un método de acceso de Token Passing que permite a los nodos de la red transmitir datos. Esta diseñada con una arquitectura de anillo, un token que es continuamente pasado de un nodo a otro.

TOPOLOGIA.- Es una disposición física de las computadoras para formar una red.

TOPOLOGIA ANILLO.- Es una red donde las terminales o computadoras estan concentradas en forma circular.

TOPOLOGIA ARBOL.- Es una red en donde la forma de su estructura se encuentra con muchas ramificaciones.

TOPOLOGIA DE BUS.- Es una red en donde las terminales o computadoras son capaces de recibir una señal procedente de cualquier estación.

TOPOLOGIA DE ESTRELLA.- Es una red en donde las terminales o computadoras están conectadas a una computadora central conectada a ella.

TOPOLOGIA MALLA.- Es una red donde su estructura es semejante a una red de pesca.

TRANSMISION ASINCRONA.- Es aquella en la cual entre dos instantes significativos de un mismo grupo, existe siempre un número entero de intervalos unitarios.

TRANSMISION SINCRONA.- Es aquella donde, entre dos instantes significativos cualesquiera, existe siempre un número entero de intervalos iguales.

TRANSCIEIVER.- Es una unidad transmisora y receptora que realiza tanto la transmisión como la recepción de señales analógicas o digitales.

TWISTED PAIR.- Son alambres de baja capacidad de transmisión que estan entrelazados y aislados que se emplean para interconexiones electrónicas y telefónicas.

UNIX.- Es un sistema operativo originalmente desarrollado por los laboratorios Bell para comunicar a multi-usuarios en minicomputadoras de 32 bits.

UTP.- "Unshielded Twisted-Pair". Es el término industrial genérico para el cableado telefónico.

WAN.- "Wide Area Network". Es el término genérico usado para describir LANs juntas sobre largas distancias.

XNS.- "Xerox Network Systems". Es la arquitectura de red local desarrollada por el Centro de Investigaciones de Palo Alto de Xerox. Es una arquitectura de cinco capas de protocolos y fué la base para el modelo OSI de siete capas.

X.25.- Es la especificación de CCITT para la interfase entre DTE y DCE para terminales operando en modo de paquetes en una red pública de datos.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Tanenbaum, Andrew S., **Redes de ordenadores**, Ed. Prentice Hall Hispanoamericana, México 1991, 2a. Edición.
- 2.- Uyles, Black D., **Redes de computadora**, Ed. Macrobit, México 1990.
- 3.- Green, Paul E., **Computer Network Architectures and Protocols**, Ed. Plenum Press, New York 1982, 2a. Edición.
- 4.- Sarch, Ray, **Data Network Design Strategies**, Ed. Mac Graw Hill, New York 1983, 2a Edición.
- 5.- González, Néstor, **Comunicaciones y redes de procesamiento de datos**, Ed. Mc Graw Hill, México 1987.
- 6.- Halsall Fred, **Data Communications, computer networks and OSI**, Ed. Wokingham, England 1988, 2a Edición.
- 7.- Walford, Rober B., **Network System Architecture**, Ed. Addison-Wesley, New York 1990.
- 8.- Ericsson, **Cables para telecomunicaciones**, Ed. Conductores Latincasa, México 1986.
- 9.- Wallsten, Erik R., **RED, La revista de redes de computadoras, "ABC de los satélites"**, Novellco. S. A. de C. V., México, Año 1, Número 6.
- 10.- Clair, Michael M., **RED, La revista de redes de computadoras "Preparándose para las redes locales de los 90"**, Novellco. S. A. de C. V., México, Año 1, Número 6.
- 11.- Ruiz, Armando, **RED, La revista de redes de computadoras, "Comutación de paquetes X.25"**, Novellco. S. A. de C. V., México, Año II, Número 7.

12.- Wallsten, Erik, **RED, La revista de redes de computadoras, "Solidaridad, una nueva generación de satélites para México"**, Novellco. S. A. de C. V., México, Año II, Número 12.

13.- Zenteno, Eduardo, **RED, La revista de redes de computadoras, "Ruteadores multiprotocolo"**, Novellco. S. A. de C. V., México, Año II, Número 12.

14.- Cevallos de Rosillo, Guadalupe, **RED, La revista de redes de computadoras, "Seguridad en la información"**, Novellco. S. A. de C. V., México, Año II, Número 16.

15.- Wellfleet Communications, **RED, La revista de redes de computadoras, "Herramientas de conectividad avanzada"**, Novellco. S. A. de C. V., México, Año II, Número 16.

16.- Sheltzer, Alan y Blotter, Ned, **RED, La revista de redes de computadoras, "Interconectividad minis y redes locales"**, Novellco. S. A. de C. V., México, Año II, Número 15.

17.- Chávez, Rafael, **RED, La revista de redes de computadoras, "Open Shortest Path First"**, Novellco. S. A. de C. V., México, Año II, Número 21.

18.- Córdoba, Heidi, **RED, La revista de redes de computadoras, "Eficiencia arquitectura cliente/servidor"**, Novellco. S. A. de C. V., México, Año II, Número 21.

19.- Guerrero, Gustavo, **RED, La revista de redes de computadoras, "Edificios inteligentes"**, Novellco. S. A. de C. V., México, Año III, Número 25.

20.- Guerrero, Chávez, **RED, La revista de redes de computadoras, "Romería de servidores"**, Novellco. S. A. de C. V., México, Año III, Número 27.

21.- Rodríguez Ofelia, **RED, La revista de redes de computadoras, "Fibra óptica"**, Novellco. S. A. de C. V., México, Año III, Número 27.

22.- Gallego, Javier, **RED, La revista de redes de computadoras, "Netware 4.0"**, Novellco. S. A. de C. V., México, Año IV, Número 31.