

11/26
78



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN

TELEFONIA DIGITAL Y RDSI
"INFORMACION DE USUARIO EN LA RDSI Y ORIGENES
DE LAS REDES DE DATOS"

TRABAJO DE SEMINARIO
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
P R E S E N T A :
JOSE JUAN RUVALCABA CASTILLO

ASESOR: ING. JOSE LUIS RIVERA LOPEZ

CUAUTITLAN IZCALLI, ESTADO DE MEXICO

2003

A

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



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 esta 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.

PAGINACIÓN DISCONTINUA

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN
P R E S E N T E

U. N. A. M.
FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES-CUAUTITLAN



DEPARTAMENTO DE
EXAMENES PROFESIONALES

ATN. Q. Ma. del Carmen García Mijeres
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la FES Cuautitlán

Con base en el art. 51 del Reglamento de Exámenes Profesionales de la FES-Cuautitlán, nos permitimos comunicar a usted que revisamos el Trabajo de Seminario
Telefonía Digital y RDSI

Información De Usuario En La RDSI y

Orígenes De Las Redes De Datos.

que presenta el pasante: Ruvalcaba Castillo José Juan
con número de cuenta: 9131907-2 para obtener el título de
Ingeniero Mecánico Electricista

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXÁMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VISTO BUENO

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 14 de Noviembre de 2002

MODULO

PROFESOR

FIRMA

I

Ing. José Luis Rivera López

III

Ing. Victor H Arroyo

IV

Ing. Vicente Magaña González

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

3

AGRADECIMIENTOS.

A mi madre Clemencia Castillo San Juan

Por su gran amor, cariño, comprensión y apoyo que siempre ha tenido hacia mí y por siempre estar a mi lado en todo momento sin importar la hora ni el momento gracias por la confianza y amor .

A mis hermanos Salvador y Nadia

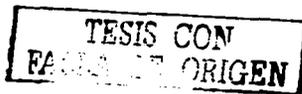
Gracias por su apoyo, cariño confianza, hermandad y consejos. Los cuales me han ayudado en gran parte de mi vida.

**A NUESTRA ALMA MATER:
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.**

Por haberme abierto sus puertas y ser mi casa durante mi formación profesional iniciando un gran sueño el cual es de todos los universitarios el ser parte de esta Máxima casa de estudios empezando este sueño en la escuela nacional preparatoria No 5 "José Vasconcelos" y después en la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlan. En la cual se me dio la oportunidad de prepararme como profesor - cionista de calidad y por contar con profesores de alto nivel académico y humano, demostrando siendo la mejor casa de estudios.

A mis amigos y compañeros

Por su apoyo en los momentos que lo necesite no me fallaron y por su gran amistad.



Prefacio

El avance tecnológico que se ha presentado en los últimos años ha sido sorprendente; en este siglo en el que la modernización tecnológica ha evolucionado a pasos agigantados en comparación con los anteriores.

En la actualidad, una de las áreas donde se manifiesta la modernización tecnológica; es el de las telecomunicaciones que también se encuentra en acelerada evolución. Uno de los descubrimientos más importantes dentro de las telecomunicaciones que ayudó a la modernización, fue la digitalización, esto es, la codificación de señales en forma binaria mediante la presencia o ausencia de pulsos electrónicos; que es usada en la tecnología de los microprocesadores, en la que se ha podido realizar una convergencia tecnológica entre los sistemas de cómputo y de telecomunicaciones. Esto ha servido para que los sistemas de telecomunicaciones modernos, tengan alguna capacidad de inteligencia, esto nos permite operar con mayor confiabilidad, eficiencia, costos y altos índices de flexibilidad.

Las telecomunicaciones tienen una gran variedad de novedosos servicios que ha sido de gran importancia en la productividad y la disminución de costos de producción. Esto hace que las telecomunicaciones ocupen el primer lugar en el desarrollo integral del mundo.

El objetivo de este reporte es presentar algunos de los servicios de usuario que ofrece la red de servicios integrados (RDSI) que es el sueño anhelado de todo país y que permitirá grandes ventajas en economía, eficiencia y calidad en servicios prestados por empresas de telecomunicaciones, etc. Dentro del mundo de las comunicaciones, al integrar dentro de la misma red, todos los servicios de usuarios.

La gran afluencia de las PC's, cambió la forma de comunicación tradicional y las redes de computadoras.

Conforme al sector de negocios se le dió una gran flexibilidad, y el poder de éstas, se incrementó, de una manera muy rápida su uso. Las redes de computadoras de área local, fueron las primeras en evolucionar, éste fenómeno, ocasiono la disminución costos, después se reconoció la importancia de interconectar estas redes y las corporaciones empezaron a interconectar LANs antes aisladas. Esto les proporciona bases para aplicaciones de empresas a escala nacional e internacional. Aprovechando nuevos protocolos y medios de transmisión como la RDSI. Por lo tanto surgen redes de área global

teniendo mayores anchos de banda y sobre todo convergencia de todos los servicios: voz, video y datos con un solo acceso y a futuro con una sola terminal

Índice

Prefacio	i
Índice	ii
Introducción	iv
1 INFORMACIÓN DE USUARIO EN LA RDSI	
1.1 Introducción	1
1.2 Redes Analógicas	2
1.3 La Digitalización	3
1.4 RDSI	4
1.5 Implementación de la RDSI	6
1.6 Información de Usuario	8
1.6.1 Servicios de Una Red RDSI	8
1.6.2 Básicos o Portadores	8
1.6.3 Servicios Portadores	9
1.6.4 Teleservicios o Servicio Valor Añadido	11
1.6.5 Servicios Suplementarios	13
2 ORÍGENES DE LAS REDES DE DATOS	
2.1 Introducción	16
2.2 El Impacto de las Pc'S	17
2.3 Evolución de Servicios de Telecomunicaciones	19
2.4 Red De Datos	21
2.5 Comunicación Sin Barreras Geográficas	22
2.6 Sistemas Abiertos OSI	22

2.7 Modelo de Referencia OSI	24
2.7.1 Capa Física	25
2.7.2 Capa de Enlace	26
2.7.3 Capa de Red	27
2.7.4 Capa de Transporte	28
2.7.5 Capa de Sesión	30
2.7.6 Capa de Presentación	31
2.7.7 Capa de Aplicación	32
2.8 Tecnología de Transmisión	32
2.8.1 Redes de Difusión	32
2.8.2 Redes Punto A Punto	33
2.9 Redes de Escala Cobertura Geográfica	34
2.10 Elementos de Red	35
2.10.1 Estaciones de Trabajo	35
2.10.2 Medio de Transporte	36
2.10.3 Dispositivos de Red	36
2.10.4 Sistemas de Administración	38
2.10.5 Software de Aplicación	38
2.11 Componentes de Una Red De Datos	39
3 ANEXOS	40
4 GLOSARIO	42
5 CONCLUSIONES	43
6 BIBLIOGRAFÍA	44

Introducción

Las redes analógicas han dominado el panorama de las comunicaciones durante más de un siglo y han resultado adecuadas para la transmisión de voz a través de las redes telefónicas o de imágenes en movimiento mediante la difusión de las señales de TV. Sin embargo, éste tipo de redes resultaron inapropiadas para transmitir datos, cuando aparecieron los primeros ordenadores digitales, ya que la naturaleza íntima de estas señales no coincidía con la de las redes de comunicaciones existentes. Este requerimiento empujó al desarrollo de los módems (laboratorios Bell, 1958) para realizar la transformación analógico-digital y poder utilizar las redes telefónicas existentes para conectar equipos digitales. Pero la tecnología digital hoy en día ya no sólo se utiliza para transmitir datos informáticos, sino que también ha sido adoptada para la transmisión de voz e incluso de vídeo, gracias a las posibilidades que ofrece y a la mayor calidad obtenida.

A causa de las ventajas que ofrecen las tecnologías digitales frente a sus equivalentes analógicas, las tres últimas décadas han estado marcadas por la progresiva digitalización de las redes de comunicaciones que, sucesivamente, han ido sustituyendo tramos enteros de la red analógica: primero fueron los troncales, luego los conmutadores, y finalmente, han sido los bucles de abonado hasta llegar a ser finalmente redes totalmente digitales. Las tecnologías digitales demostraron ser más sólidas que sus equivalentes analógicas, simplemente porque resultaban más fáciles de manipular y almacenar; no obstante, el costo de los primeros equipos limitó su instalación a gran escala, quedando reducido su uso a unos pocos sectores. El concepto de telefonía digital ya fue desarrollado en los años treinta y cuarenta, y las primeras implementaciones datan de los años cincuenta. Desde entonces, la evolución hacia la digitalización ha utilizado dos fundamentos tecnológicos: La conmutación digital y La transmisión digital

Cuando la transmisión y la conmutación son digitales, los conmutadores basados en multiplexión por división de tiempo (TDM) pueden extraer señales individuales sin

necesidad de decodificarlas, ni tampoco son necesarios los multiplexores pues el mismo conmutador realiza esta función.

La utilidad de los nodos digitales, que integran en una sola operación conmutación y transmisión, dio lugar a las denominadas Integrated Digital Network (IDN) o redes totalmente digitales de extremo a extremo. Si a estas redes les añadimos unos estándares universales de acceso, empezaremos a estar muy cerca de lo que se conoce como Integrated Services Digital Network (ISDN).

Las redes de ordenadores nacen como evolución de los sistemas de acceso y transmisión a la información y cumplen fundamentalmente el objetivo de facilitar el acceso a información remota, comunicación entre personas y entretenimiento interactivo.

En un principio podemos clasificar las redes en dos tipos: redes de difusión y redes punto a punto. Con las primeras se puede dirigir un paquete o mensaje corto a todos las máquinas destinos quienes lo reciben y lo procesan. Sólo existe un canal de comunicación compartido por todas las máquinas de la red. Con las segundas para ir del origen al destino un mismo paquete tiene que visitar una o varias máquinas intermedias, las redes punto a punto consisten en muchas conexiones entre pares individuales de máquinas.

A veces son posibles múltiples rutas de diferente longitud. En general las redes geográficamente pequeñas suelen usar la difusión y las redes más grandes son de punto a punto.

Según la distancia entre computadoras se denominan a las redes de una forma u otra. Si los ordenadores se encuentran dentro de un mismo ámbito geográfico como una habitación, un edificio o un campus (como máximo del orden de 1 km) se llama Red de Área Local (Local Area Network). Si la distancia es del orden de la decena de kilómetro entonces se está ante una Red de Área Metropolitana (Metropolitan Area Network). Si la distancia es de varios cientos de kilómetros entonces se habla de una Red de Área Extensa (Wide Area Network) y si se trata de una red que cubre todo el planeta entonces se habla de Internet.

1. INFORMACIÓN DE USUARIO EN LA RDSI

1.1 Introducción de RDSI

Desde que A. Graham Bell descubriera el teléfono, las redes analógicas han dominado el panorama de las comunicaciones durante más de un siglo y han resultado adecuadas para la transmisión de voz a través de las redes telefónicas o de imágenes en movimiento mediante la difusión de las señales de TV. Sin embargo, este tipo de redes resultaron inapropiadas para transmitir datos cuando aparecieron los primeros ordenadores digitales, ya que la naturaleza íntima de estas señales no coincidía con la de las redes de comunicaciones existentes. Este requerimiento empujó al desarrollo de los módems (laboratorios Bell, 1958) para realizar la transformación analógico-digital y poder utilizar las redes telefónicas existentes para conectar equipos digitales. Pero la tecnología digital hoy en día ya no sólo se utiliza para transmitir datos informáticos, sino que también ha sido adoptada para la transmisión de voz e incluso de vídeo gracias a las posibilidades que ofrece y a la mayor calidad obtenida.

A causa de las ventajas que ofrecen las tecnologías digitales frente a sus equivalentes analógicas, las tres últimas décadas han estado marcadas por la progresiva digitalización de las redes de comunicaciones que, sucesivamente, han ido sustituyendo tramos enteros de la red analógica: primero fueron los troncals, luego los conmutadores, y finalmente, han sido los bucles de abonado hasta llegar a ser finalmente redes totalmente digitales.

Las redes telefónicas (Fig. 1) han ido evolucionando hacia la progresiva digitalización de sus infraestructuras, comenzado por los centros de conmutación y las arterias principales, hasta finalizar con la digitalización del bucle de abonado.

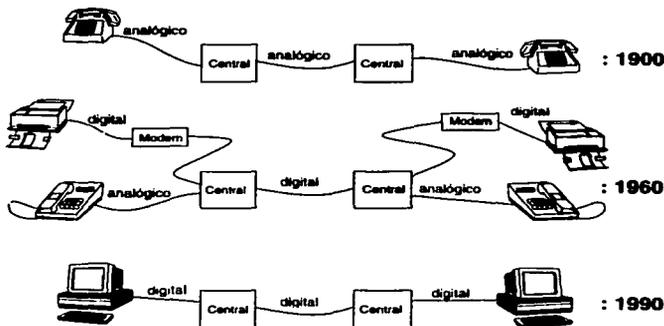


Fig. 1 Las redes telefónicas

1.2 Redes Analógicas

Las redes analógicas puras, a pesar de su uso extensivo durante casi un siglo, presentan dos graves inconvenientes intrínsecos a su misma naturaleza. Por un lado, el ruido que inevitablemente se introduce y que resulta prácticamente imposible de eliminar y, por otro, las dificultades para el almacenamiento, la reproducción fidedigna y análisis de las señales transmitidas. La combinación de ambos problemas impide dar servicios como el routing y limita la detección de errores, imprescindibles para la transmisión de datos.

Otro inconveniente es el de la multiplexión que resulta excesivamente compleja cuando se han de conmutar por separado varios canales. En una red telefónica analógica los canales de comunicación llegan a las centrales donde las señales son moduladas y transmitidas utilizando técnicas de multiplexión por división en frecuencia (FDM). Los canales de comunicación pasan por varios centros de conmutación, donde necesariamente la señal ha

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

de ser demultiplexada y demodulada antes de ser reenviada hacia su destino a través de la arteria adecuada, donde es nuevamente modulada y multiplexada.

1.3. La Digitalización

Desde que se realizaron los primeros ensayos, las tecnologías digitales demostraron ser más sólidas que sus equivalentes analógicas, simplemente porque resultaban más fáciles de manipular y almacenar; no obstante, el coste de los primeros equipos limitó su instalación a gran escala, quedando reducido su uso a unos pocos sectores. El concepto de telefonía digital ya fue desarrollado en los años treinta y cuarenta, y las primeras implementaciones datan de los años cincuenta. Desde entonces, la evolución hacia la digitalización ha utilizado dos fundamentos tecnológicos:

- La conmutación digital
- La transmisión digital

AT&T fue la primera operadora que introdujo, en 1962, la transmisión digital y Western Electric; la primera que introdujo la conmutación digital en 1976. Cuando la transmisión y la conmutación son digitales, los conmutadores basados en multiplexión por división de tiempo (TDM) pueden extraer señales individuales sin necesidad de decodificarlas, ni tampoco son necesarios los multiplexores pues el mismo conmutador realiza esta función. La utilidad de los nodos digitales, que integran en una sola operación conmutación y transmisión, dio lugar a las denominadas Integrated Digital Network (IDN) o redes totalmente digitales de extremo a extremo. Si a estas redes les añadimos unos estándares universales de acceso, empezaremos a estar muy cerca de lo que se conoce como Integrated Services Digital Network (ISDN)

1.4 RDSI

Si bien ISDN en inglés es un concepto ligado al de una red totalmente digital que, utilizando unos estándares universales de acceso, permite la conexión de una amplia gama de terminales como teléfonos, ordenadores, centrales PBX, (Fig. 3) etc., a los que la red proporciona una gran variedad de servicios entre los que se incluyen voz, datos e imágenes. Siendo rigurosos, cabría matizar la anterior definición diciendo que los estándares no son tan universales como hubiera sido deseable, existiendo serias diferencias entre EE.UU., Japón y Europa. También podría considerarse la terna "voz, datos e imágenes" como poco significativa (a pesar de haberse convertido en un tópico), ya que al tratarse de una red digital de paquetes y de circuitos poco importa el origen de la información codificada, y la lista podría ampliarse indefinidamente con texto, gráficos, etc.

Es decir, la RDSI se presenta como la bandera de las redes RDI, aunque su oferta es diferente

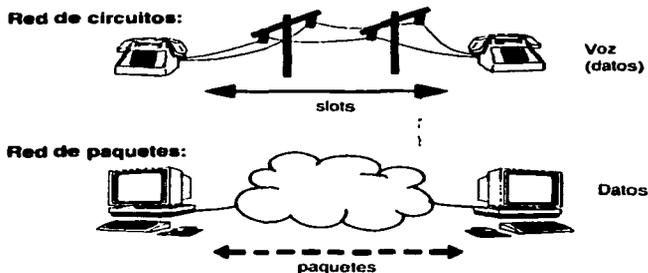


Fig. 2 La RDSI-BE

Audio de 7 KHz. de ancho de banda, en vez de los 3.1 KHz. de la red telefónica actual.
Canales digitales de 64 kbps de velocidad en vez de las que se alcanzan utilizando *módems* que difícilmente llegan a los 40 kbps.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Mayor funcionalidad y servicios gracias al canal común de señalización.

Un único y estandarizado método de acceso que da paso a toda una red de área extensa, con posibilidad de transferir información tanto en modo circuito como en modo paquete.

La RDSI-BE (fig. 2) integra redes de circuitos y redes de paquetes permitiendo el soporte eficiente de voz, datos e imágenes en baja definición.

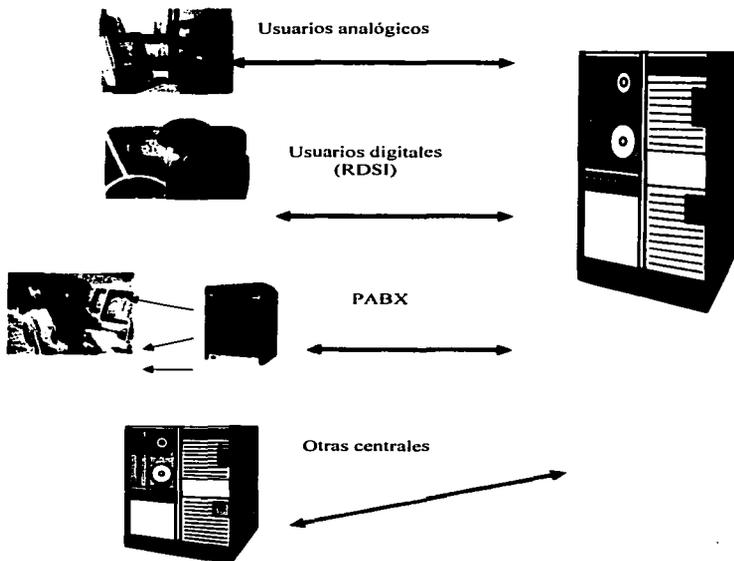


Fig. 3 Redes telefónicas

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1.5 Implantación de la RDSI

En cualquier red moderna, se necesita un plan por etapas para el cambio de las comunicaciones analógicas a digitales y un plan adicional para la introducción de RDSI. Ya que RDSI requiere una red digital que será sufragada principalmente por la comunidad de negocios, será posible que el operador de red (empresa) pueda introducir en las áreas de negocios las primeras centrales digitales interconectadas mediante enlaces de transmisión digital. Entonces, la RDSI se puede suministrar a costos marginales. Así, en tanto que se lleva a cabo el cambio en el resto del país, la comunidad de negocios ya está aprovechando la mayoría de los beneficios de RDSI y la economía nacional está aprovechando el producto que genera.

Se debe apreciar que los inversionistas más grandes son las compañías multinacionales. Si bien que ellas requieren telecomunicaciones nacionales buenas, la tecnología moderna les hace esperar las mismas facilidades internacionalmente. El intercambio de datos entre computadoras de diferentes países ya es cuestión común y facilidades tales como videoconferencia internacional y facsímil rápido llegarán a ser en breve requisitos de muchas compañías grandes.

La RDSI nacional no es suficiente y el OTP (Plain Old Telephone System) debe estar seguro de poder interfazar con las RDSI de otros países. La pregunta sería: ¿cómo se puede garantizar esto cuando los fabricantes de sistemas de telecomunicaciones de diferentes partes del mundo están desarrollando sus productos de manera independiente? La respuesta es que todos los sistemas deben trabajar con los estándares internacionales recomendados por el CCITT. Los primeros estándares RDSI se documentaron en el "Libro Rojo" del CCITT en octubre de 1984. Se actualizaron el "Libro Azul" de 1988 y se ha continuado con gran esfuerzo para asegurar que los diferentes países no instalen equipos incompatibles. A pesar de esto, aún existen diferencias significativas entre las diferentes primeras RDSIs nacionales. Esto puede significar que equipo terminal compatible con una red sea incompatible con el que se suministra en otra.

Considerando que los estándares del CCITT para RDSI aún no están terminados, existe cierto número de razones por las que el OTP pudo haber elegido desarrollar su propia RDSI pre-estándar nacional:

I) Primero, le da al OTP la oportunidad de ganar experiencia con la nueva tecnología y simultáneamente empezar a recuperar algo de los altos costos de desarrollo sufragado en el desarrollo de RDSI y la instalación de la red digital.

II) Segundo, ofrece una solución interina a los servicios de conexión digital de alta velocidad que algunos clientes principales han estado solicitando, y ayuda a estimular que los fabricantes de terminales de usuario final inventen y desarrollen nuevas aplicaciones que pudieran no haber sido posibles anteriormente.

III) Tercero, rompe el desacuerdo entre fabricantes y empresas operadoras de red, ambos esperando en la forma de "pollo y huevo" que el otro haga el primer movimiento RDSI.

Después de todo, las terminales RDSI no son de valor alguno sin la RDSI y ésta no se emplea sin terminales.

La aparición de las Recomendaciones 1988 del CCITT, incluyendo protocolos estables para el control básico de llamada tanto en sistemas de señalización Q931 (canal D) como en el sistema PUSI (Parte Usuario y Servicios Integrados) significa que podemos esperar RDSI's de amplia escala con conexiones internacionales para principios de los 90's. El interés e intervención de algunos gobiernos, que están ansiosos de asegurar la existencia de buenas redes de telecomunicaciones, incluyendo RDSI's se enfocarán hacia eso. Así, la Comunidad Económica Europea pretende crear una RDSI europea para 1994, a tiempo para su Mercado Europeo Único en diciembre de 1994.

1.6 Información de Usuario

La información de usuario se transporta en la red ya sea en forma de conmutación de circuitos o paquetes. En la mayoría de los casos (telefonía) la red sólo es responsable de transportar los datos tal cuales. El modo de operación en el cual se liberan los datos sin sufrir modificaciones se denomina Servicio Portador (Bearer Service).

A largo plazo se introducirán servicios especiales de manipulación de datos en la red pública, los cuales recibirán los datos y empezaran a manipularlos. A estos servicios se les conoce como "Teleservicios". Estos servicios adquirirán gran importancia en el ambiente RDSI ya que obtendrán mayores ganancias con los servicios extras que se proporcionen.

Además de los servicios elementales, se pueden solicitar características especiales para el usuario, las cuales se denominan: Facilidades o Servicios Suplementarios.

1.6.1 Servicios de una red RDSI

Se pueden estructurar en tres categorías:

- Básicos o portadores
- Teleservicios o Servicios valor añadido
- Servicios suplementarios

1.6.2 Básicos O Portadores

Permiten acceder (a través de una interfaz normalizada) a la red básica y transferir información entre usuarios. Existen dos modalidades:

- ◆ **Conmutación de circuitos en el canal B**
Proporciona un circuito dedicado de principio a fin. Es utilizado por aquellas aplicaciones que requieren una conexión en tiempo real, por ejemplo una conversación telefónica. Es un servicio sin restricciones, por lo que los usuarios pueden implementar sobre él cualquier protocolo.

◆ **Conmutación de paquetes en los canales B y D**

Proporciona una conexión lógica entre los usuarios. Es utilizable por aquellas aplicaciones insensibles al retardo, como por ejemplo, una transmisión de ficheros.

1.6.3 Servicios Portadores

1. Se han definido un total de 11 Servicios portadores para RDSI, los cuales se enlistan a continuación:

SERVICIOS PORTADORES MODO CIRCUITO

2. 64 kbps sin restricción estructurado a 8 kHz
3. 64 kbps, estructurado a 8 kHz utilizable para la transferencia de voz
4. 64 kbps estructurado a 8kHz, utilizable para transferencia de audio a 3.1 kHz
5. 64 kbps alteradamente voz/sin restricción, estructurado a 8 kHz
6. 2×64 kbps sin restricción, estructurado a 8 kHz
7. 384 kbps sin restricción, estructurado a kHz
8. 1536 kbps sin restricción, estructurado a 8 kHz
9. 1920 kbps, estructurado a 8 kHz

SERVICIO PORTADORES DE MODO PAQUETE

1. Llamada virtual y circuito virtual permanente
2. Sin conexión (estudio posterior)
3. Señalización de usuario

Los primeros cuatro servicios proveen la capacidad de transferir datos a 64 kbps. Esta velocidad de datos es el bloque fundamental con el que se construyen los servicios RDSI. El primero "64 kbps sin restricción, estructurado a 8 kHz" es el servicio de propósito general a esa velocidad de transferencia. El termino "sin restricción" indica que la

información se transfiere sin ninguna alteración; También se conoce como un servicio portador transparente.

El termino "estructurado a 8 Khz." significa que, junto con la transmisión de bits, se transfiere una estructura entre clientes. Cuando un usuario transmite información a otro usuario, la transmisión esta acompañada por información de tiempo de 8 Khz. que limita a los datos en unidades de 8 bits. La integridad estructural de 8 Khz. implica que los octetos se preservan en las ranura correspondiente de tiempo, es decir un octeto nunca se divide entre las fronteras de intervalos de tiempo.

El servicio referido como 64 kbps, estructurado a 8 kHz, utilizable para la transferencia de voz, define una estructura específica para la señal digital, llamada Modulación por Codificación de Pulsos (PCM) tal cual la define la ITU en la recomendación G.711. Debido a que la red asume que los datos codificados son "Voz" puede utilizar técnicas apropiadas para la codificación de voz, tales como: transmisión analógica, cancelación de eco, y codificación de voz a bajas velocidades. Ya que esta transformación no puede ser precisamente reversible, la integridad de bit no se garantiza. De cualquier manera, la señal recibida producirá una reproducción de alta calidad de la señal de voz transmitida. En otros aspectos este servicio es el mismo que el servicio sin restricción.

El servicio referido como 64 kbps, estructurado a 8 Khz., utilizable para la transferencia de audio a 3.1 Khz., asume que se está transmitiendo información de audio digitalizada. Esto permite un enrutamiento sobre circuitos analógicos utilizando decodificadores, como en el servicio previo. Sin embargo otras formas de procesamiento propias de voz se prohíben.

El siguiente servicio, 64 kbps alternamente Voz/sin-restricción, estructurado a 8 kHz, involucra la transferencia alternativa de voz y datos sin restricción. Existe un requerimiento para un tiempo corto de conmutación, en el momento en que el usuario cambie de un servicio al servicio alternativo.

El siguiente servicio portador es el 2 x 64 kbps sin restricción, estructurado a 8 kHz. Este servicio provee el uso de dos canales de 64 kbps que soportan alguna relación entre ellos. Los detalles de este servicio están en definición.

Los siguientes tres servicios proveen una transferencia digital de alta velocidad, a las velocidades de 384, 1536 y 1920 kbps. Estos servicios pueden ser utilizados para una gran gama de aplicaciones, incluyendo vídeo, interconexiones entre PABX y enlaces entre otras redes.

Los servicios restantes son del tipo de conmutación de paquetes. El servicio de llamada virtual y circuitos virtuales permanentes es la interfaz tradicional de Redes de Paquetes que permite ambos tipos de circuitos virtuales; los usuarios se conectan a la RDSI de la misma manera que lo hacen a la Red de Conmutación de Paquetes, utilizando X.25. El servicio "sin conexión" se provee para el servicio de paquetes con estilo de Datagrama. Finalmente el servicio "Señalización de usuario" provee señalización de control de usuario a usuario de una manera empaquetada. El protocolo para esta señalización está en estudio.

1.6.4 Teleservicios o Servicios de Valor Añadido

Utilizan los servicios portadores e implementan niveles superiores de comunicación. Pueden ser ofertados tanto por la compañía operadora como por terceras empresas. Pertenecen a esta categoría:

Telefonía: Provee comunicación de voz a 3.1 kHz. La señal digital sigue las leyes de codificación aceptadas para voz y la red puede utilizar técnicas de procesamiento de señales digitales, tales como cancelación de eco. La información de usuario se provee sobre un canal B; la señalización se provee sobre el canal D.

Teletexto: Provee comunicación de Texto punto a punto utilizando un conjunto de caracteres, formatos de presentación y protocolos de comunicación estandarizados. Los atributos de alto nivel están basados en los del servicio de Teletexto estandarizados por la

ITU (F.200). La información de usuario se provee sobre un canal B; la señalización se provee sobre el canal D.

Telefax: Provee comunicación de facsímile fin a fin utilizando un codificación de imágenes, resolución y protocolos de comunicación estandarizados. Los atributos de alto nivel están basados en las recomendaciones de la ITU para el servicio de Facsímile Grupo 4. La información de usuario se provee sobre un canal B; la señalización se provee sobre el canal D.

Modo combinado: Provee comunicación combinada de texto y facsímile (modo combinado) para la transferencia punto a punto de documentos que contengan información mezclada de texto e imágenes. Los atributos de alto nivel están basados en los del servicio de Teletexto y Facsímile estandarizados por la ITU, en modo combinado (F.200, Anexo C). La información de usuario se provee sobre un canal B; la señalización se provee sobre el canal D.

Videotexto: El servicio de videotexto en RDSI es una mejora del servicio de videotexto existente con funciones de recuperación y correo para texto y gráficos.

Telex: Este servicio provee comunicación de texto interactiva. La señal digital sigue las recomendaciones para telex en lo referente al nivel físico de RDSI. La información de usuario se transfiere sobre canales que soporten conmutación de circuitos o paquetes. La señalización se provee sobre el canal D.

En general los Teleservicios cubren aplicaciones que son de la naturaleza de servicio-terminal, la mayoría han sido definidos por la ITU.

1.6.5 Servicios Suplementarios

Proporcionan a los usuarios información que ya tiene la red, razón por la que no se consideran de valor añadido. Entre los muchos servicios de esta categoría se encuentran:

- **Conferencia tripartita**

Llamada de Consulta y Transferencia. Un usuario A en comunicación establecida con un usuario B efectúa una llamada de consulta a un tercer usuario C sin necesidad de cortar la comunicación con B. El usuario A puede consultar a C y/o transferir la llamada al usuario B.

- **Restricción de Llamadas Salientes**

Es posible para un usuario restringir todas las llamadas salientes o sólo aquellas asociadas con un servicio básico específico, que se intenten originar desde su acceso. La capacidad del usuario de recibir llamadas permanece sin afectarse. La capacidad del usuario de establecer llamadas de emergencia también permanece sin afectarse.

- **Identificación de usuario llamante (fig. 4)**

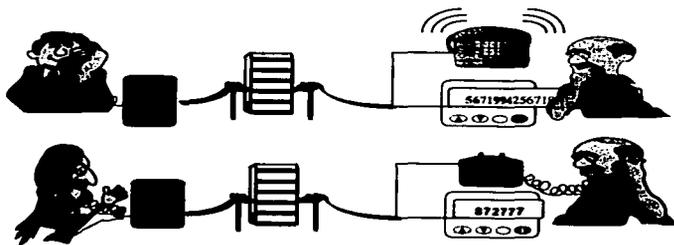
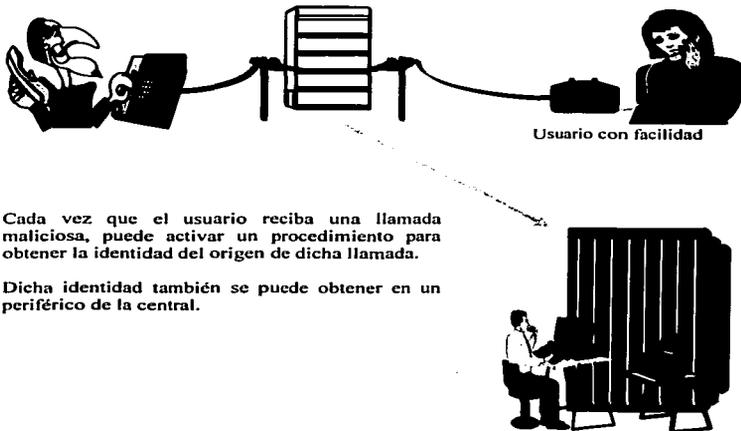


Fig. 4 Identificación de usuario llamante

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- **Identificación de Llamada Maliciosa**

Permite al usuario solicitar que la identidad de una llamada entrante sea identificada y registrada en la red. (Fig.5)



Cada vez que el usuario reciba una llamada maliciosa, puede activar un procedimiento para obtener la identidad del origen de dicha llamada.

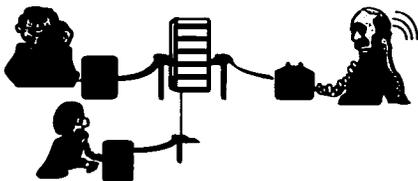
Dicha identidad también se puede obtener en un periférico de la central.

Fig. 5 llamada maliciosa

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- **Llamada en espera**

Permite a un usuario ser notificado de una llamada entrante mediante una señal que no interrumpa su conversación actual. El usuario podrá decidir aceptar, rechazar o ignorar la llamada en espera



- **Plan de numeración privado**

Permite a un operador de red de telecomunicaciones privada (PTN) definir un plan de numeración privado (PNP) con una estructura diferente a la del plan de numeración público, para identificar extensiones en el PTN, el operador puede dar a cada extensión en el PTN un número privado individual. Las llamadas entre las diferentes extensiones en la PTN se pueden establecer sobre la red telefónica pública mediante el uso del PNP.

- **Reclamada Automática**

Cuando la línea del usuario A encuentra ocupado el número del usuario B, éste tendrá la posibilidad de marcar un código especial (*37#), con lo que la central establecerá una llamada automática cuando el usuario B concluya su conversación

- **Transferencia de llamada**

Permite al usuario que las llamadas entrantes a su teléfono sean transferidas a otro número de directorio, previamente asignado por el mismo usuario.

2. ORÍGENES DE LAS REDES DE DATOS

2.1 Introducción

La comunicación ha sido siempre uno de los grandes retos de la humanidad.

La necesidad de intercambiar ideas se ha dado desde tiempos remotos y más recientemente la necesidad de comunicarse a grandes distancias ha dado paso al nacimiento de las telecomunicaciones.

Desde el inicio del siglo XX la comunicación ha ido en constante evolución debido a lo que esto significa para el hombre. A partir de los años 50s, con la introducción de la computadora en el mundo de los negocios, ha habido grandes desarrollos en el campo de las telecomunicaciones.

Las redes de comunicación de datos resultaron de la convergencia de dos tecnologías diferentes: informática y telecomunicaciones (Telemática).

En la actualidad se está logrando la convergencia total de todos los servicios (voz, datos, vídeo, etc.) sobre una sola red: la Red de Datos.

En los años 60s y principios de los 70s, el ambiente tradicional de comunicación entre computadoras, era centrado alrededor de una máquina principal (Host/Mainframe).

Este ambiente requería líneas de acceso de baja velocidad que las denominadas Terminales Tontas usaban para comunicarse al Host. Actuaban como interfaces hombre máquina a través para realizar peticiones y recibir información del Host. Con estas terminales nacen también los primeros protocolos para comunicaciones asincrónicas.

2.2 El Impacto De Las Pc's

En 1981 IBM presentó la Computadora Personal (PC) en el mercado. Esto brindó a los usuarios la oportunidad de contar con la capacidad de proceso en un puesto individual de trabajo (Stand Alone). Y así lo concibió inicialmente IBM para los hogares, pero dentro de una empresa las PCs debían de estar conectadas al sistema de cómputo central.

La introducción de las PCs revolucionó la comunicación tradicional y las redes de computadoras. Conforme el sector de negocios se dio cuenta de la flexibilidad y poder de éstas, se incrementó de manera explosiva su uso. Las Redes de Computadoras de Área Local (LAN) evolucionaron primeramente para disminuir el costo de dispositivos tales como impresoras de alta velocidad o discos de duros de gran capacidad de almacenamiento.

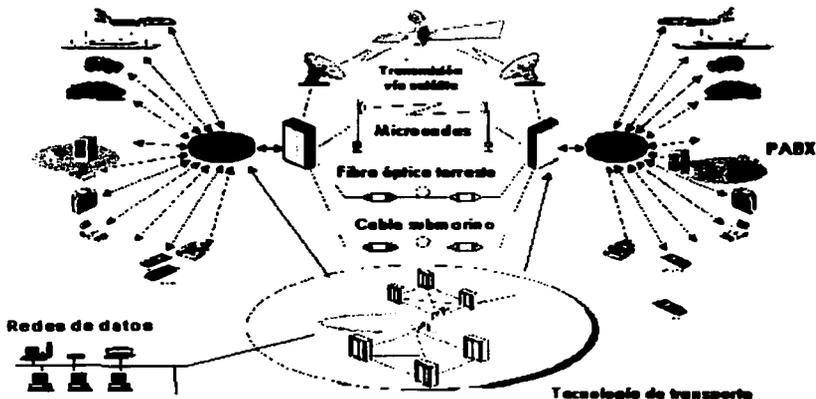


Fig. 7 tecnología de transporte

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Inmediatamente después se reconoció la importancia estratégica de interconectar estas redes, y las corporaciones empezaron a interconectar LANs antes aisladas. Esto les proporcionó bases para aplicaciones de empresa a escala nacional y mundial tales como correo electrónico (E-mail), transferencia de archivos y acceso remoto a redes corporativas, incrementando de esta manera su productividad y competitividad.

En esta época las minicomputadoras y las redes compartidas de área amplia (WAN) evolucionaron. Las minicomputadoras, generalmente localizadas fuera del centro de datos principal, facilitaron el surgimiento del Procesamiento Distribuido de Datos.

A partir de los años 90s surge el concepto de Interconexión e Interoperabilidad de redes de computadoras. Esto es, redes LAN, redes públicas de datos, líneas privadas y canales de mainframes, todos siendo usados para lograr una integración y consistencia de intercambio de información de manera transparente sin importar el patrón de tráfico que se esté usando. Redes GAN, las redes para el futuro inmediato

Aprovechando nuevos protocolos y medios de transmisión más eficientes como ISDN, Frame Relay y ATM (Fig. 7 Tecnología de transporte) surgen Redes de Computadoras de Área Global (GAN) exigiendo mayores anchos de banda y sobre todo la convergencia de todos los servicios: Voz, Vídeo y Datos (Multimedia) con un solo acceso y a futuro con una sola terminal.

Para el 2000 en adelante se espera una proliferación de redes de este tipo con una convergencia a nivel IP, tomando como base las LAN (ambientes cliente – servidor) evolucionadas hacia fibra óptica, conmutadas y con velocidades de 100 / 1000 MHz 8 y conmutación ATM.

2.3 Evolución De Los Servicios De Telecomunicaciones

1847



TELEGRAFÍA

1847



TELEGRAFÍA
TELEFONÍA

1920



TELEGRAFÍA
TELEFONÍA
SONIDO

1930



TELEGRAFÍA
TELEX
TELEFOTOGRAFÍA
TELEFONÍA
SONIDO
TELEVISIÓN

1960



DATOS
FACSIMIL
SONIDO ESTEREOFÓNICO
TELEVISIÓN A COLOR
TELEFONÍA MÓVIL
TELEGRAFÍA
TELEX
TELEFOTOGRAFÍA

1975

DATOS BAJA Y MEDIA VELOCIDAD.
RADIO BÚSQUEDA
FACSIMIL
SONIDO ESTEREOFÓNICO
TELEVISIÓN A COLOR
TELEFONÍA MÓVIL
TELEGRAFÍA

1984

DATOS ALTA VELOCIDAD
DATOS. CONMUT. PAQ./CIRC.
TELEMEDIDA
VIDEOTEX
VIDEOCONFERENCIA
RADIO BÚSQUEDA.
FACSIMIL
SONIDO ESTEREOFÓNICO
TELEVISIÓN A COLOR
TELEFONÍA MÓVIL
TELEGRAFÍA
TELEX
TELEFOTOGRAFÍA

2000

DATOS EN BANDA ANCHA
FACSIMIL COLOR
FACSIMIL VOCAL
FACSIMIL TEXTO INTERACT. (MÓVIL)
CORREO ELECTRÓNICO
TELE PERIÓDICO
TELEFONÍA
TELE CONFERENCIA
VIDEOTELEFONÍA
TEXTO, VIDEOTEXTO MÓVIL
DATOS ALTA VELOCIDAD.
DATOS MÓVILES.
DATOS. CONMUT. PAQ./CIRC.
TELEMEDIDA
VIDEOTEX
VIDEOCONFERENCIA
RADIO BÚSQUEDA.
FACSIMIL

2.4 Redes De Datos

Una red de datos es un conjunto de dispositivos tales como: computadoras (personales, minicomputadoras, mainframes), terminales interactivas, elementos de memoria, impresoras, dispositivos de telecomunicaciones, etc., conectados entre sí, que permite a los usuarios tener transferencia de datos y compartir recursos de hardware y de software.

En términos generales el objetivo de una red de computadoras es compartir recursos y hacer que todos los programas, el equipo y especialmente los datos estén disponibles para cualquiera en la red, sin importar la localización física de los recursos y de los usuarios.

En otras palabras, el hecho de que un usuario este a 1000 Km. de distancia de su sistema no deberá impedirle usar sus datos y recursos como si fueran locales, resumiendo, es un intento por acabar con la tiranía geográfica implantada por un cableado entre terminales.

Una segunda meta es lograr una alta confiabilidad al contar con fuentes alternativas de suministro, esto es, varias máquinas en donde se encuentre replicada la información para que en caso de fallas de Hardware se pueda acceder a un respaldo sobre la misma red.

Otra meta, quizás la más interesante para los empresarios, es la de ahorrar dinero, las computadoras "pequeñas" tienen una relación precio/rendimiento mucho mejor que las grandes.

Esto ha orillado a los diseñadores de redes a implementar sistemas compuestos. El poder de procesamiento se distribuye en una gran cantidad de computadoras personales y una máquina central encargada de almacenar los datos y programas de todos sus usuarios (clientes).

A esta máquina se le llama Servidora de Archivos (File Server). A este esquema o arquitectura se le denomina: Modelo Cliente - Servidor.

2.5 Comunicación Sin Barreras Geográficas

Otra meta al establecer redes es la escalabilidad: la capacidad de incrementar el rendimiento del sistema gradualmente según crezca la carga de trabajo. Para ello se agregan clientes y servidores a la red, en función del tráfico y dimensiones planeadas de dicha red. Con todo esto se logra proporcionar un medio de comunicación interactivo entre los usuarios de dichas redes sin importar la geografía, las aplicaciones o las tecnologías utilizadas.

De lo anterior se deduce que la orientación de las redes de computadoras actuales es hacia la interacción entre personas de manera global y sin grandes restricciones tecnológicas. Todo lo anterior enfocado a una convergencia de todo tipo de servicios (voz, datos, vídeo, multimedia) en una sola red universal y sobre dispositivos 100% digitales que puedan manejar esta convergencia.

2.6 Sistemas Abiertos-Osi.

Software de Red

Las primeras redes de computadoras se diseñaron con el hardware como preocupación principal y el software como una idea tardía. Esta estrategia ya no funciona; ahora el software de la red es altamente estructurado.

Jerarquías de Protocolos

Para reducir la complejidad de su diseño, muchas redes están organizadas como una serie de capas o niveles. Cada capa es construida sobre la inferior. El número de capas y el nombre, el contenido y la función de cada una difieren de red a red. Sin embargo, en todas las redes, el propósito de cada capa es ofrecer ciertos servicios a las capas superiores. De este modo, las capas no tienen que ocuparse del detalle de la implementación real de los servicios.

La capa n de una máquina lleva a cabo una conversación con la misma capa n de la otra, esto es de igual a igual (Peer to Peer). Las reglas y convenciones que se siguen en esta conversación se conocen colectivamente como Protocolo de Capa n y son básicamente un acuerdo entre las partes que se comunican sobre como se llevará a cabo dicha conversación para no caer en incongruencias.

En realidad los datos no se transfieren directamente de la capa n de una máquina a la capa n de la otra. Más bien, cada capa pasa datos e información de control a la capa que está inmediatamente debajo de ella, hasta llegar a la capa inferior en donde realmente se lleva a cabo la comunicación real entre máquinas, pues ahí es en donde se encuentra el medio físico de transmisión, por lo tanto, entre las capas por encima de la inferior solo existe una “comunicación virtual”.

Por otro lado, entre cada par de capas adyacentes hay una interfaz. La interfaz define cuales operaciones y servicios primitivos ofrece la capa inferior a la superior.

Cuando los diseñadores de redes deciden cuantas capas incluir en una red y lo que cada una debe de hacer, una de las consideraciones más importantes es definir interfaces claras entre capas que permitan minimizar la cantidad de información transmitida y que simplifiquen en un momento dado el reemplazo de la implementación de una capa en particular con otra totalmente diferente pero con los mismos servicios de interfaz entre capas. (Por ejemplo: todas las líneas de teléfono se reemplazan por canales vía satélite).

Un conjunto de capas y protocolos recibe el nombre de Arquitectura de Red.

La lista de protocolos empleados por cierto sistema, con un protocolo por capa, se llama Pila de Protocolos.

2.7 Modelo de Referencia OSI.

En 1979, ISO definió su Modelo de Arquitectura de Red OSI (Open Systems Interconnection): Interconexión de Sistemas Abiertos). Este modelo fue adoptado en 1980 por la CCITT en su recomendación X.200.

La comunicación entre datos comprende 2 aspectos principales:

- El Transporte: Involucra todas las funciones relacionadas con la transferencia de datos entre dos usuarios finales.
- La Manipulación de Datos: Los datos deben ser liberados en una forma inteligible. En algunos casos los datos deben ser convertidos.

Estos aspectos se dividieron en sub-funciones denominadas capas.

Las 7 Capas del Modelo OSI

El modelo OSI comprende 7 funciones, representadas por 7 capas o niveles en la arquitectura de la red. En la parte inferior se encuentra el enlace físico entre ambos usuarios y en la parte superior se encuentran los usuarios finales con sus peticiones de comunicación de datos y sus datos.

Cada capa cumple una función específica y para la ejecución de sus funciones asume que las capas inferiores o superiores, según sea el flujo de la información, han realizado su función correctamente.

A continuación se describen las capas definidas en el modelo OSI.

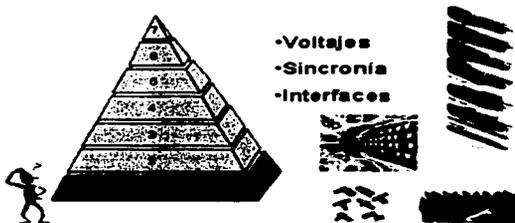


Fig. 8 Capa física

2.7.1 Capa Física (Physical Layer) (Capa 1)

Es responsable del transporte de bits. Dependiendo del tipo de enlace físico los bits se representan de una manera en que puedan ser transportados a través del medio. Fig. 8

Define voltajes, tiempos de duración de los pulsos, el número de pines que tiene el conector de la interfaz y sus funciones, la forma de establecer la conexión inicial y de interrumpirla, etc. algunos la conocen como la interfaz eléctrico - mecánica.

Aquí se definen medios de transmisión, velocidades, anchos de banda, topología física de red, técnicas de conversión analógica/digital, modulación y multiplexación, así como los métodos de conmutación utilizados.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

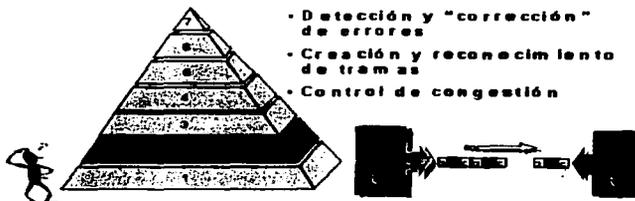


Fig. 9 Capa de enlace

2.7.2 Capa de Enlace de Datos (Data Link Layer) (Capa 2)

Utilizando un medio de transmisión común y corriente, su función es asegurar que la información sea transmitida sin errores entre nodos adyacentes de la red.

Esta capa maneja tramas de datos como unidad de transmisión. (Fig. 9) 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 de datos la creación o reconocimiento de los límites de la trama.

Además resuelve los problemas de daño, pérdida o duplicidad de datos y participa en la regulación de flujo (por ejemplo: se evita que un transmisor muy rápido sature con datos a un receptor muy lento).

Las redes de difusión tienen una consideración adicional en esta capa: como controlar el accesos al canal compartido. Una subcapa especial de la capa de enlace de datos se encarga de este problema, la subcapa de Control de Acceso al Medio (MAC)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

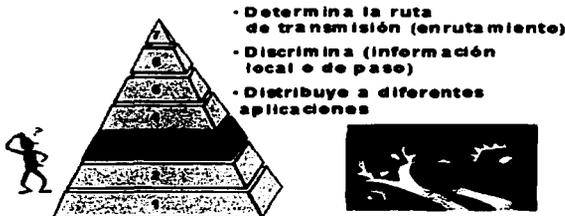


Fig. 10 Capa de Red

2.7.3 Capa de Red (Network Layer) (Capa 3)

Es la encargada de que los datos sean enviados a su correcto destino, (Fig.10) determinando la ruta de transmisión. La unidad de transmisión de datos en esta capa es el paquete de datos.

También participa en el control de congestión de la red. En muchas ocasiones se introduce una función de contabilidad en la capa de red, el software deberá saber cuantos paquetes o bits se enviaron a cada cliente con objeto de producir información de facturación.

Además, la responsabilidad de resolver problemas de interconexión de redes heterogéneas recaerá, en todo caso, en esta capa.

En las redes de difusión el problema del ruteo es simple y la capa de red con frecuencia es muy delgada o incluso inexistente.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Fig. 11 Capa de Transporte

2.7.4 Capa de Transporte (Transport Layer) (Capa 4).

Su función principal consiste en aceptar los datos de la capa de sesión, dividirlos, siempre que sea necesario, en unidades más pequeñas (la capa de red generalmente pone un límite en el tamaño de los mensajes que acepta), pasarlos a la capa de red y asegurar que todos lleguen correctamente a su destino. (Fig. 11)

Todo lo anterior se debe de hacer de una manera eficiente y en forma que aisle a las capas superiores de los cambios inevitables en la tecnología del hardware. A partir de la capa de red, las cuatro capas superiores restantes manejan mensajes como unidad de transmisión de datos.

En condiciones normales, esta capa crea una conexión de red distinta para cada conexión de transporte que requiera la capa de sesión, sin embargo, si se requiere un alto volumen de tráfico, esta capa puede crear múltiples conexiones de red, dividiendo los datos.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

También tiene la capacidad de multiplexar varias conexiones de transporte en una conexión de red para reducir costos, estas conexiones se denominan: Circuitos Virtuales. En todos los casos la Capa de Transporte debe lograr que la multiplexación sea transparente para la capa de sesión.

Esta capa determina el tipo de servicio que le proveerá tanto a la sesión como a los usuarios de la red, por ejemplo:

- Canal punto a punto libre de errores, que entregue mensajes o bytes en el orden en que se enviaron.
- Un servicio de transporte de mensajes aislados sin confirmación
- Un servicio de difusión de mensajes.

Esta capa es de Extremo a Extremo, del origen al destino, ya que un programa en la máquina fuente sostiene una conversación con un programa similar de la máquina destino, haciendo uso de los encabezados de los mensajes y de los mensajes de control. En las capas más bajas los protocolos se usan entre cada máquina y sus vecinas inmediatas.

Una de las funciones principales de la Capa de Transporte además de multiplexar varias corrientes de mensajes de diferentes usuarios, es la de establecer y liberar conexiones a través de la red, esto requiere un mecanismo de asignación de nombres, para definir un destino, y un sistema de monitoreo para en dado caso llevar a cabo acciones de recuperación del enlace y de los datos en caso de falla de la conexión.

Otra función importante es el denominado Control de Flujo, que es un mecanismo de regulación para que un transmisor rápido no sature a un receptor lento.

Esta capa es el límite entre las denominadas Capas Bajas (1 a 3) encadenadas e implementadas por lo general en Hw encargadas de la transmisión de bits y las denominadas Capas Altas (4 a 7) extremo a extremo, implementadas por lo general. Como funciones de Sw y encargadas del proceso de la información del usuario y sus datos de control.



Fig. 12 Capa de Sesión

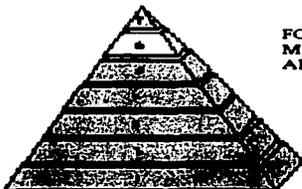
2.7.5 Capa de Sesión (Session Layer) (Capa 5)

Es un tipo de sistema operativo para la comunicación de datos. Permite que los usuarios de diferentes computadoras puedan establecer sesiones entre ellos. Uno de los servicios de la capa de sesión consiste en la realización del control del diálogo. (Fig. 12)

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 sola dirección en un momento dado (en forma análoga a un solo sentido en una vía del tren), la capa de sesión ayudará en el seguimiento de quien tiene el turno.

Otro de los servicios de la capa de sesión es la sincronización, esta capa proporciona una forma de insertar puntos de verificación en el flujo de datos, con objeto de que solamente tengan que retransmitirse los datos que se encuentran enseguida del último punto de verificación cuando se reanuda el servicio después de una caída de la red.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



**FORMATEA LA INFORMACION DE
MANERA QUE ESTA SEA LEGIBLE
AL USUARIO**



Fig.13 Capa de Presentación

2.7.6 Capa de Presentación (Presentation Layer) (Capa 6)

Permite a computadoras que intercambian información, entenderse o interpretarse entre ellas independientemente de la codificación que utilicen para los caracteres (por ejemplo: ASCII y EBCDIC). (Fig. 13)

Esta capa es responsable de convertir los datos transmitidos a una forma inteligible.

Después de pasar este nivel los datos recibidos están disponibles en una forma que la computadora entenderá.

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

**TESIS CON
FALLA DE LEGEN**



Fig. 14 Capa de Aplicación

2.7.7. Capa de Aplicación (Application Layer) (Capa 7)

Contiene una variedad de protocolos que hacen posible ofrecer una serie de aplicaciones al usuario final, por ejemplo: correo electrónico, transferencia de archivos, conexión de terminales, directorio telefónico, y en la actualidad también se encarga de los sistemas de cifrado (encriptado) de la información del usuario

2.8 Tecnología De Transmisión

En términos generales, hay dos tipos de tecnologías de transmisión:

Redes de Difusión (Broadcast)

Redes Punto a Punto (Point to Point)

2.8.1 REDES DE DIFUSIÓN (BROADCAST)

Tienen un solo canal de comunicación compartido por todas las máquinas de la red. Los mensajes o paquetes que genera una máquina son escuchados por todas las demás. Un campo de dirección dentro del mensaje o paquete especifica a quién se dirige y por lo tanto, quién debe de procesarlo.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Dentro del esquema de broadcast se puede considerar a dos divisiones: el multicast y el unicast.

- **Multicast (Multidifusión):** Una forma de broadcast (Difusión) en el cual el paquete es liberado en base a un conjunto predefinido de posibles direcciones destino.
- **Unicast (Unidifusión):** En este caso un paquete es enviado de una estación a otra. El Unicast contiene una dirección MAC específica de los dispositivos origen y destino.

Este tipo de redes determina la tecnología de transmisión en la conmutación de paquetes, por ejemplo Ethernet.

2.8.2 Redes Punto A Punto (Point To Point)

Las redes Punto a Punto consisten en muchas conexiones entre pares individuales de máquinas. Para ir del origen al destino es posible que el paquete tenga que pasar por máquinas intermedias y que tenga que viajar por varias posibles rutas de diferente longitud, por lo que los algoritmos de ruteo desempeñan un papel importante en este tipo de redes.

En el caso de las redes punto a punto puede considerarse que el ejemplo más común son las redes basándose en la conmutación de circuitos, como lo son las redes telefónicas públicas.

Como regla general las redes pequeñas, geográficamente localizadas tienden a usar la difusión y las redes más grandes suelen ser punto a punto.

2.9 Redes Por Escala O Cobertura Geográfica

De acuerdo a su cobertura geográfica las redes se pueden clasificar en:

- LAN
- CAMPUS
- MAN
- WAN
- GAN

Inicialmente esta clasificación se determina basándose en las distancias que cubría cada tipo de red, sin embargo en la actualidad podemos definir a cada tipo de red sobre la base de la ubicación geográfica y no a la distancia.

- **Red de Área Local (LAN):** Ubicada principalmente en un edificio.
- **Campus:** Un conjunto de edificios ubicados en la misma área.
- **Red de Área Metropolitana (MAN):** Abarca principalmente una red metropolitana, es decir en una ciudad.
- **Red de Área Extensa (WAN):** Se puede considerar WAN a todas aquellas redes que salen del área de la MAN, es decir fuera de una ciudad, ya sea en un estado o en un país diferente.
- **Red de Área Global (GAN):** Abarca diferentes países. Por ejemplo Internet.

2.10 Elementos de Red

Una red se encuentra conformada por los siguientes elementos:

- Estaciones de Trabajo
- Medio de Transporte
- Dispositivos de Red (Puentes, Enrutadores, Switches, Gateway)
- Sistema de Administración
- Software de Aplicación

2.10.1 Estaciones de Trabajo / Usuarios

Son todas y cada de las computadoras en las que cada usuario almacena su información. Para que una estación de trabajo pueda estar conectada a una red, debe de contar con una tarjeta de red o Network Interface Card (NIC).

En la actualidad muchas de estas tarjetas se encuentra corriendo a velocidades de 10 y 100 Mbps. Dentro de los principales proveedores de tarjetas de red o NICs se encuentra la marca 3Com, Intel, entre otras.

Las NICs se encuentran ubicadas en la capa 1/Física del modelo OSI.
Medio de transporte

Es el medio que utilizamos para llevar a cabo la comunicación entre 2 o más estaciones de trabajo. Podemos considerar que el medio de transporte se divide en:

Medios Físicos: Son todos aquellos elementos que nos permiten llevar a cabo la conexión entre dos o más dispositivos de red. Por ejemplo cable coaxial, par trenzado, fibra óptica, antenas de microondas, etc. Estos elementos trabajan en la capa 1/ Física del modelo OSI.

2.10.2 Medio de Transporte

Es la tecnología que usa para comunicar a diferentes nodos o equipos. Por ejemplo: Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet, ATM, Frame Relay, etc. Estos elementos se encuentran ubicados en las capas 2,3 y 4 del modelo OSI.

2.10.3 Dispositivos de Red

Son todos aquellos dispositivos que nos permiten llevar a cabo la comunicación entre las redes. A continuación se describen los principales dispositivos de red.

Convertidores de Medio: Estos dispositivos convierten o adoptan una señal de comunicación de un medio físico de transmisión a otro diferente. Por ejemplo un convertidor de cable coaxial a cable de par trenzado (conocido comúnmente como "Balun").

Repetidores: Dispositivos cuya función es reproducir y amplificar lo más fielmente posible la señal que detectan a su entrada con el fin de aumentar la distancia de alcance.

- **Concentradores/Hubs:** Dispositivos que permiten la comunicación entre diversos elementos de hardware a través de diferentes puertos, la señal que recibe a través de un puerto, la reproduce a todos los puertos. Su función principal es la de concentrar a los usuarios de una red de área local (LAN).
- **Puentes/Bridges:** Estos dispositivos tienen la característica de identificar la dirección física dentro de los paquetes que entran y salen a través de los puertos, y basándose en una tabla de asociación dirección-puerto puede tomar decisiones sobre

segmentación de tráfico y redundancia en enlace. Estos dispositivos permiten interconectar diferentes LANs, separando el tráfico entre estas, incluso si son de tecnologías diferentes.

- **Enrutadores/Routers:** Estos equipos cuentan con la capacidad de entender las direcciones lógicas de los paquetes que llegan a los puertos, pueden interpretar los protocolos lógicos que la red este usando y en base a ello tomar decisiones sobre la ruta que debe de llevar el paquete. Su función principal es la de buscar la ruta más adecuada para transmitir información de un punto a otro. Estos equipos se encuentran trabajando a nivel de la capa 3 del modelo OSI (capa de red). Esto equipos son los que nos permiten llevar a cabo los enlaces de las redes LAN hacia las redes WAN.
- **Conmutadores/Switches:** Dispositivo cuyo principio de operación se encuentra basado en una matriz de conmutación y cuenta con una tabla denominada SAT (Source Address Table) similar a la de un bridge, cuando recibe un paquete por puerto el switch determina en la tabla la dirección destino física del paquete y establece la conexión dedicada por unos instantes de segundo entre las dos entidades que requieren comunicarse, esto ocurre de manera simultánea y miles de veces por segundo. Estos equipos trabajan a nivel de la capa 2 del modelo OSI, sin embargo en la actualidad ya existen algunos proveedores de comunicaciones que cuentan con switches que trabajan a nivel de la capa 2, capa 3 y capa 4.
- **Compuertas/Gateways:** Pueden ser implementaciones en hardware y/o software . Estas entidades proporcionan la conectividad física y lógica entre una red LAN y un sistema o red de diferente arquitectura como puede ser un enlace a un mainframe o una aplicación de salida a Internet

2.10.4 Sistema De Administración

Sistema de Administración de Red (NOS): Como su nombre lo indica, este es el software que nos va a permitir controlar y administrar todos los elementos de red. Es importante mencionar, que dependiendo de la marca dos elementos de red pueden tener sistemas de administración diferente, sin embargo, actualmente ya existen plataformas de administración como HP Open View que permiten la coexistencia de dos sistemas de administración diferentes.

2.10.5 Software De Aplicación

Uno de los elementos de red más importante es el software de aplicación el cual se encuentra determinado por el grupo de servidores que comparten una responsabilidad de procesamiento en un sistema de información común.

A este tipo de entorno se le llama a menudo "sistema de computación distribuido".

Un entorno de computación distribuido tiene principalmente dos metas:

1. Permitir el acceso a la información de toda la empresa, incluso a toda la red.
2. Distribuir la carga de procesamiento entre plataformas especializadas.

Una aplicación distribuida es aquella que puede aprovechar plataformas de computación múltiples ejecutando procesos distintos en computadoras diferentes conectadas a la misma red.

El procesamiento de documentos, la planificación, correo electrónico y software de flujo de trabajos son algunos ejemplos de software de grupo.

Dentro del software de aplicación podemos considerar a la vinculación e incrustación de objetos (OLE) en Windows para trabajo en grupo y Windows NT permite que los usuarios tomen información almacenada en otros sitios de la red.

2.11 Componentes De Una Red De Datos. (Fig. 15)

- **Equipos Terminales de Red:** Computadoras, impresoras, terminales, etc.
- **Nodos de Comunicación:** es en donde se realizan los procesos que hacen posible la transmisión de información por un medio determinado, ya sean tarjetas de red (NIC), módems, NTU, DSU, etc.
- **Medios de Transmisión:** par trenzado, cable coaxial, fibra óptica, microondas, satélite, etc
- **Nodos de Conmutación:** Cualquier punto de la red en la cual los datos son conmutados o enrutados. Accesos a la red telefónica pública, accesos a las redes públicas y privadas de datos.
- **Sistema Operativo de Red (NOS):** Novell Netware, Windows NT, UNIX / Linux, acintosh, etc.

Fig. 15



Anexos

PBAX:

Son pequeñas centrales telefónicas privadas que tienen funciones como de búsqueda de personas, selección y configuración de grupos, disponibilidad de distintos modos de operación, restricción de llamadas de larga distancia y asignación de privilegios a grupos.

Conmutación de paquetes:

Conexión lógica que cuando se utiliza esta forma de conmutación no hay un establecimiento anticipado de la ruta entre el que recibe como el que envía, y no hay un límite de tamaño del bloque, fijan un límite superior en el tamaño del bloque permitiendo que los paquetes sean almacenados.

Teniendo la seguridad de que ningún usuario puede monopolizar una línea de transmisión por más de una cuantas décimas de mseg., las redes de conmutación de paquetes son muy apropiadas para el manejo del tráfico interactivo.

Conmutación de circuitos:

Conexión física cuando el usuario o ordenador hace una llamada telefónica, el equipo de conmutación dentro del sistema telefónico, busca una trayectoria física de cobre que lo conduzca durante todo el camino desde su teléfono hasta el teléfono receptor.

Un aspecto de la conmutación de circuitos reserva de forma estática y anticipa el ancho de banda necesario, en cuanto a la conmutación por paquetes lo adquiere según se necesita.

Circuito virtual

Un circuito virtual es la conexión lógica entre dos extremos a través de una red de conmutación de paquetes que ofrece un servicio con conexión.

Circuito virtual permanente:

Similar a una línea privada en la telefonía, ideal para pocos sitios y mucha comunicación entre ellos, los circuitos virtuales se establecen al momento de la contratación.

Frame relay:

Es una tecnología de conmutación de paquetes de datos llamados trama, que pueden utilizarse como un protocolo de transporte y acceso en redes públicas o privadas, a fin de brindar servicios de telecomunicaciones.

Ethernet

Es una red de área local, ampliamente extendida con topología en bus que se ajusta al estándar IEEE802.3 el protocolo de acceso al medio es el CSMA/CD (acceso múltiple con escucha del medio de transmisión y detección de colisiones) y posee una velocidad de 10Mbits/s

Método de acceso al medio (MAC):

Determina la forma en el cual los dispositivos de la red pueden acceder al medio de transmisión.

Glosario

ATM	(Asynchronous transfer mode). Modo de transferencia asíncrona
CCITT	Comité consultivo internacional de telegrafía y telefonía.
HW	Hardware
IP	Internet protocol
ISDN	Integrated Services Digital Network
LAN	Local area network
OSI	(Open system Interconnection) Interconexión de sistemas abiertos
PABX	(Private automatic branch exchange) Central privada automática
PBX	Central privada
PCM	(Pulse code modulation). Modulación por pulsos codificados
PC	Computadora personal
POTS	Plain old telephone service
PTN	Red de telecomunicaciones
PNP	Plan de numeración privada
	Red digital integrada
RDSI	Red digital de servicios integrados
TDM	Multiplexaje por división de tiempo
UIT	Unión internacional de telecomunicaciones

Conclusiones

Como la información de usuario se transporta por medio de alguna red; ya sea en forma de conmutación de circuitos o conmutación de paquetes en el mayor de todos estos casos es telefonía, la red es responsable de transportar datos sin hacerle algún cambio o modificación sólo la pasa tal cual. A este modo de operación en el que se liberan se le llama servicio portador. Y a un largo plazo se introducen servicios especiales para la manipulación de datos en la red pública, los cuales reciben datos y estos son manipulados, a este tipo de servicios se les llama Teleservicios que adquieren una gran importancia dentro de la RDSI ya que se obtienen mayores ganancias con los servicios extras que se proporcionen. Además de los servicios elementales se puede tener servicios suplementarios estos tienen características especiales. Que el usuario puede solicitarlos según sean sus necesidades.

También la introducción de las PC's fue el cambio de la comunicación en las redes de computadoras, se incrementó de una manera rápida el uso de las mismas, las redes de computadoras de área local (LAN) fueron las que más disminuyeron costos en dispositivos tales como impresoras de alta velocidad y discos duros de una gran capacidad de almacenamiento, esto ayudó, para aplicaciones empresariales en escala nacional e internacional para transferencia de datos y acceso a redes corporativas incrementando la productividad. Las redes de área amplia (WAN) también evolucionaron.

La interconexión o interoperabilidad de redes de computadoras. Esto es Redes públicas de datos, líneas privadas, redes Lan, etc. Esto es para lograr una integración y intercambio de información de una manera fácil, eficiente y transparente sin importar el tráfico que se encuentre. Al tener nuevos protocolos y medios de transmisión más eficientes surgen redes de computadoras de área global (Gan) las cuales exigen un ancho de banda mayor y una convergencia de todos los servicios.

Bibliografía

Introducción a las telecomunicaciones modernas

Pérez, Herrera Enrique
E.D: lumusa.

Escuela Nacional De Telecomunicaciones

Curso de ISDN
Ing. Carlos Anaya Luna

ISDN concepts, facilities and services

Essler, Garay C
E.D.Mc Graw Hill

Comunicaciones y Redes de Procesamiento de Datos

Néstor González Sainz
E.D. Mc Graw Hill, 1991

Redes y ordenadores

Andrew S Tanenbaum
E.D. Prentice Hall
2ª edición

Todo Sobre Comunicaciones

José Manuel Huidoro
E.D Paraninfo, 3ª edición

Redes De Alta Velocidad

García Ferrando Platini
E.D. RA-MA

Redes De Computadores Protocolos, Normas e Interfáces

Ulyless Black
E.D. RA-MA