

Nº 48
REV.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

**UNA VISION GENERAL SOBRE REDES LOCALES
DE MICROCOMPUTADORAS CON
APLICACIONES PRACTICAS**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

A C T U A R I O

P R E S E N T A :

CARLOS ORDOÑEZ MONDRAGON

DIRECTOR DE TESIS: M. en C. JAVIER GARCIA GARCIA

MEXICO D. F.

JULIO 1992

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.

INDICE

OBJETIVO DE LA TESIS.....	6
---------------------------	---

PARTE I MARCO TEORICO.

CAPITULO I.

CONCEPTOS BASICOS SOBRE SISTEMAS DE COMPUTO.....	7
1. Evolución de los Sistemas de Cómputo de los 50's a los 70's.....	7
2. Tipos de procesamiento de información.....	9
Proceso Centralizado.....	9
Proceso Distribuido.....	9
3. Computadoras Monousuario.....	9
4. Computadoras Multiusuario.....	11
5. Redes Locales de computadoras.....	12
Concepto de Red de Computadoras.....	12
Antecedentes históricos.....	12
Ventajas del proceso distribuido sobre el centralizado.....	13
6. Comparación de sistemas de Cómputo en la actualidad.....	14
Perspectiva actual de Redes Locales y Sistemas Multiusuario.....	14
Ventajas y desventajas de Sistemas Multiusuario.....	15
Ventajas y desventajas de Redes Locales.....	15

CAPITULO II.

CONCEPTOS FUNDAMENTALES SOBRE REDES LOCALES DE MICROCOMPUTADORAS.....	17
1. Qué es una red de computadoras.....	17
2. Tipos de Redes de Computadoras.....	17
3. Definiciones de Red Local de Microcomputadoras.....	18
4. Elementos de una Red Local.....	19
Hardware.....	19
Software.....	20
5. Tareas básicas de una red local dentro de una organización.....	21
6. Caracterización de una red dentro del marco de las comunicaciones.....	22
Banda base.....	22
Banda ancha.....	22
7. Arquitecturas de Red.....	23
Cliente-servidor.....	23
Compañero-compañero.....	24

CAPITULO III.

COMPONENTES DE COMUNICACION Y OPERACION DE REDES LOCALES.....	25
1. Introducción.....	25
2. El modelo OSI y el modelo Internet.....	25

Modelo OSI.....	26
Modelo Internet.....	28
3. Tipos de Cable.....	29
Cable tipo Par Trenzado.....	29
Cable Coaxial.....	30
Fibra óptica.....	30
4. Métodos de acceso.....	31
CSMA/CD.....	31
Token Passing.....	32
Poleo.....	32
De interrupción de circuito.....	32
5. Topologías de Red.....	32
Topología de Bus.....	33
Topología de Anillo.....	33
Topología de Estrella.....	33
Topología de Arbol.....	34
Topología Estrella-Bus.....	34
Topología Estrella-anillo.....	34
6. Redes más populares en la actualidad.....	34
ArcNet.....	35
EtherNet.....	36
Token Ring.....	37
FDDI.....	38
Comparación entre los 3 tipos más comunes de redes.....	38
7. Sistemas Operativo de una Red Local.....	39
Sistema Operativo del Servidor de la Red.....	39
Sistema Operativo de una Estación de Trabajo.....	40

CAPITULO IV.

PLANEACION, DISEÑO E INSTALACION DE UNA RED LOCAL.....	43
1. Introducción.....	43
Consideraciones iniciales.....	43
Bosquejo de la instalación.....	43
Definición de sistema.....	43
Planeación.....	43
2. Identificación de necesidades de una red local.....	44
Necesidades físicas.....	44
Definición de requerimientos de software.....	44
Definición de requerimientos de hardware.....	46
3. Metodología de planeación, diseño e instalación.....	50
Definición de problemas.....	51
Estudio de factibilidad.....	51
Análisis.....	51
Diseño.....	51
Análisis detallado.....	51
Adquisición.....	52
Instalación.....	52
Mantenimiento.....	52
Documentación.....	52

PARTE 2.
ENFOQUE PRACTICO EXAMINANDO:
NETWARE 386 DE NOVELL Y CLIPPER.

CAPITULO V.

COMPARACION ENTRE LOS LIDERES ACTUALES DE SISTEMAS OPERATIVOS DE RED.....	53
1. Introducción.....	53
2. Diferencias entre NetWare 386 de Novell y LAN Manager de Microsoft.....	54
Sistema de archivo.....	54
Sistema de comunicación.....	54
Sistema de seguridad.....	55
Prevención de pérdida de información.....	55
3. Tabla comparativa.....	56

CAPITULO VI.

EL SISTEMA OPERATIVO DE RED NETWARE 386 DE NOVELL.....	59
1. Introducción.....	59
2. Introducción a NetWare de Novell.....	59
Almacenamiento de información.....	59
Usuarios.....	60
Sistema de seguridad.....	60
Acceso a la red.....	60
Ejecución de programas y comandos.....	61
3. Comandos y programas de NetWare.....	61
Comandos de consola, en el servidor de la red.....	61
Comandos y programas en una estación de trabajo.....	63

CAPITULO VII.

ADMINISTRACION DE UNA RED LOCAL USANDO NETWARE.....	67
1. Introducción.....	67
2. El administrador del sistema.....	67
3. Tareas del administrador de la red.....	68
4. Fases iniciales de la Administración de una red.....	68
5. Documentación del sistema.....	69
6. Mantenimiento.....	70

CAPITULO VIII.

PROGRAMACION DE APLICACIONES EN UNA RED.....	72
1. Introducción.....	72
2. Programación en una red.....	72
3. Facilidades de Clipper para programación en red.....	72
Comandos.....	73
Funciones.....	73
4. Técnicas de programación en red.....	74
5. Ejemplos prácticos de programación.....	76

CONCLUSIONES.

1. Introducción.....	80
2. Conclusiones sobre cada uno de los capítulos.....	80
3. Conclusiones finales.....	81

APENDICE A.	
DIAGRAMAS.....	82
APENDICE B.	
BIBLIOGRAFIA Y REFERENCIAS.....	99

OBJETIVO DE LA TESIS.

La presente investigación pretende dar una visión general sobre las redes locales de microcomputadoras en la actualidad. Se estudia a las redes locales viéndolas como una evolución de los antiguos sistemas de cómputo centralizados a sistemas que actualmente no sólo tienen microcomputadoras conectadas, sino diversas máquinas que funcionen bajo distintos sistemas operativos, es decir sistemas en los que una red es el vehículo por medio del cual se intercambian datos. Las redes locales resultan de especial importancia en la actualidad pues la mayoría de Computadoras Personales existentes en la actualidad estarán conectadas a una red para finales de los 90's. Se dice que así como los 80's fueron la década de la Computadora Personal, los 90's serán la década de las redes locales. Actualmente se estima que el mercado de microcomputadoras crece anualmente a una tasa del 50 %, mientras que el de las computadoras grandes a tasas menores al 15 %. Sin embargo, para alcanzar la amplia aceptación que han tenido las microcomputadoras, han debido superarse algunas deficiencias que habían persistido pese a la gran mejora de sus capacidades individuales. Las características básicas que defienden el uso de redes locales sobre el uso de microcomputadoras aisladas en la actualidad son: el poder compartir información (programas y datos), así como equipo periférico (impresoras, módems, etc). La finalidad de la presente investigación es explicar a detalle los aspectos relevantes en el conocimiento de las redes locales, así como la presentación de un ejemplo práctico.

Este trabajo se encuentra dividido en dos partes: la primera da un marco teórico completo sobre las Redes Locales de Microcomputadoras y la segunda muestra un ejemplo práctico enfocándose sobre Advanced NetWare de Novell, un sistema operativo de red muy popular en la actualidad, y sobre Clipper de Nantucket Corporation, una herramienta para el desarrollo de programas de sistemas de información dentro del ambiente de redes.

CAPITULO I. CONCEPTOS BASICOS SOBRE SISTEMAS DE COMPUTO .

1. Evolución de los Sistemas de Cómputo de los 50's a los 90's.

En la década de los 50's el hombre hizo un gran avance al inventar la computadora electrónica. La información ya podía ser enviada en grandes cantidades a un lugar central donde se realizaba su procesamiento. El problema básico que enfrentaban estos sistemas antiguos de computación era que la información que se almacenaba en tarjetas tenía que ser llevada al Departamento de procesamiento de datos.

En la siguiente década: los 60's, con la introducción de las terminales se logró la comunicación directa entre la computadora central y los usuarios. Gracias a lo anterior se logró una comunicación más veloz y eficiente, pero surgió un nuevo problema: a medida que se agregaban más terminales y equipo periférico, la velocidad de comunicación y de procesamiento decaía.

A mediados de los 70's la tecnología de Circuitos integrados (IC: Integrated Circuits) dio origen a los microprocesadores que a su vez permitieron a los fabricantes de computadoras producir máquinas más inteligentes y de menor tamaño.

Estas máquinas que se denominaron microcomputadoras des congestionaron a las viejas máquinas centrales. A partir de aquella época cada usuario podía tener su propia computadora en su escritorio.

Hacia la década de los 80's surge la computadora personal (PC, siglas de Personal Computer), introducida por IBM. Esta nueva máquina es pequeña y posee una capacidad de procesamiento razonable para tareas pequeñas. A medida que se extiende su uso, no sólo los supervisores de los Departamentos de Sistemas van perdiendo el control de la información, sino también los usuarios, pues estas computadoras al evolucionar, fueron haciéndose más poderosas, pero funcionando cada una de manera independiente. Lo anterior nos hace ver que surge la necesidad de centralizar la información. A esta época se le puso el sobrenombre de la Era del floppy disk.

A pesar de que se había progresado en el aspecto de velocidad y tamaño de las computadoras, se había retrocedido en la forma almacenar y procesar la información. Los discos en los que se almacenaba la información tenían que ser llevados de una microcomputadora a otra, y la baja capacidad de almacenamiento de tales discos los hacía poco funcionales para el manejo de grandes volúmenes de información.

A principios de los 80's surge la nueva tecnología de discos Winchester que permitía almacenar grandes cantidades de información que iba desde los 5 hasta los 100 millones de caracteres. El inconveniente que representaba esta tecnología era su alto costo, y el hecho de que la información de los usuarios seguía separada en cada computadora, es decir no podían compartir información y programas.

Las deficiencias citadas son las que propician el surgimiento de las redes locales de computadoras.

La necesidad de independencia en los sistemas de cómputo existía antes de que se inventaran y crecieran las redes. Un factor que propició el crecimiento del uso de las microcomputadoras era el deseo de ganar independencia de un sistema de cómputo central. Ya anteriormente se había notado que los sistemas grandes no eran necesariamente óptimos para resolver cualquier tipo de problemas.

Dos clases de productos de programas aparecieron a finales de los 70's y principios de los 80's que hicieron crecer el interés en las microcomputadoras: los procesadores de textos y las hojas de cálculo. Estos programas, al igual que algunos sistemas para administración de bases de datos para microcomputadoras, fueron factores esenciales en el crecimiento sin precedentes del uso de las microcomputadoras en muchas empresas, desde pequeñas hasta grandes compañías. La dificultad básica con los sistemas centrales de cómputo era que las aplicaciones que eran requeridas por muchos usuarios, tales como hojas de cálculo o procesadores de texto eran muy primitivos, o al menos no tan buenos como en microcomputadoras o en su defecto, tales programas eran simplemente demasiado caros para ser costeables; en cambio dentro del mercado de microcomputadoras tal tipo de aplicaciones era muy barato. Por lo anterior el uso de la Computadora Personal se extendió de manera veloz por todo el mundo. Pero al mismo tiempo se extendía el uso aislado de cada una de ellas.

Lo anterior hace ver que necesitaba surgir una manera de controlar, administrar y compartir recursos entre tales computadoras; en las que la gente desperdiciaba una buena cantidad de tiempo volviendo a teclear datos que ya estaban en alguna otra máquina, o requiriendo información que se hallaba en otra. Estos dos requerimientos básicos ya eran cumplidos por los sistemas centralizados tradicionales. También se reconoció el hecho de que en organizaciones grandes muchos de los datos requeridos ya se encontraban en bases de datos corporativas y debería ser posible transferirlas a minicomputadoras o mainframes, es decir a computadoras grandes. La consecuencia del reconocimiento de estos aspectos aumentó la demanda de las redes locales de microcomputadoras y de conectividad entre mini y macrocomputadoras, dejando así que las micros dejaran de usarse simplemente como terminales. Para aquel entonces una base departamental, o una porción de bases de datos corporativas necesarias para algún departamento, ya podía ser cargada a alguna máquina y ser usada y consultada por mucha gente compartiendo recursos dentro de una red local.

Así, las redes se convirtieron en la extensión lógica de los motivos originales que motivaron la adquisición de microcomputadoras.

Resulta importante hacer notar que aunque las redes son una opción viable como sistemas de cómputo para empresas pequeñas, no están destinadas a sustituir a los sistemas grandes. Lo anterior se debe a que el poder de procesamiento de los sistemas grandes supera con mucho el de los mejores servidores y computadoras personales en la actualidad. Hoy en día en empresas grandes lo que se hace es combinar ambos tipos de sistemas, es decir Computadoras multiusuario y redes locales, aprovechando lo mejor que puede ofrecer cada uno.

2. Tipos de Procesamiento de Información.

Enseguida se explicará detalladamente a qué se refieren los conceptos de procesamiento distribuido y procesamiento centralizado.

Proceso Centralizado.

Este tipo de proceso es utilizado en MainFrames, MiniComputadoras y Micros multiusuario, en los cuales "se comparte el poder de un procesador central para todos los usuarios" [1] y corre únicamente una copia de software en el procesador central (CPU, Central Processing Unit). En este tipo de sistemas de cómputo la computadora central tiene conectadas terminales no inteligentes (dumb terminals) que al correr una aplicación usan una copia del CPU.

Proceso Distribuido.

El proceso distribuido tiene lugar cuando el procesamiento de la información se lleva a cabo de manera descentralizada. "En contraste con el proceso centralizado, que requiere que todo el trabajo de procesador se lleve a cabo en una sola máquina, éste se distribuye a todas las máquinas conectadas al sistema, cada una de las cuales tiene su propio procesador (CPU)" [2].

3. Sistemas MonoUsuario.

Sistemas de Usuario Único (Computadoras Personales).

En general cuando nos referimos a un sistema de este tipo estamos hablando de una microcomputadora. Algunas de las que existen actualmente en el mercado son muy poderosas, tales como las estaciones de trabajo que se utilizan en el Diseño Asistido por Computadora (CAD: (Computer Aided Design)). Por otro lado tenemos a las micros con las que podemos correr programas de juegos, programas administrativos, paquetes estadísticos, etc.

Tal como nos lo señala su nombre, un sistema monousuario sólo permite el acceso a un usuario en un momento dado permitiendo que todos los recursos del sistema sólo puedan ser aprovechados por él. Antes de que surgieran las microcomputadoras, la mayor parte de los sistemas de procesamiento de datos eran multiusuario. En la actualidad y desde hace unos 10 años el sistema operativo monousuario más utilizado por las microcomputadoras es MS-DOS, que son las iniciales de MicroSoft Disk Operating System. Este programa fue desarrollado por la compañía Microsoft para IBM, y es el que acompañaba a las primeras computadoras personales que comercializó. Este programa al igual que otros que lo antecedieron como CP/M, es un sistema operativo monousuario y monotarea (Mono Tasking). Lo anterior quiere decir que la computadora que funciona bajo MS-DOS sólo puede ejecutar una tarea a la vez y sólo puede atender peticiones de un usuario.

La parte medular de un sistema de usuario único es la Computadora Personal (PC). Esta computadora tiene conectados varios periféricos, entre los cuales están un monitor y un teclado que permiten al usuario establecer contacto con la máquina. Todos los periféricos

están controlados por un dispositivo central que se denomina CPU, que son las siglas correspondientes a: Central Processing Unit, cuya traducción es Unidad Central de Proceso. Toda la interfase con el usuario la controla el sistema operativo.

Un solo usuario por procesador.

"La Unidad Central de Proceso no puede ser compartida por varios usuarios; a diferencia de un sistema multiusuario, sólo responde a los órdenes de una sola persona" [3]. Pero lo anterior proporciona una gran ventaja: "son computadoras muy poderosas y que muchas veces resultan más cómodas de usar que terminales de equipos grandes" [4].

Manejo.

Los programas y datos son cargados en la computadora ya sea por medio de discos flexibles (removibles), o por medio de discos fijos. Este tipo de computadora almacena tanto programas como información en un espacio de memoria denominado RAM (Random Access Memory), los cuales se pierden al momento de apagar la computadora. A este tipo de memoria se le llama memoria primaria. Cuando se desea utilizar información por más de una vez se utiliza un tipo de memoria llamada secundaria, que es el almacenamiento utilizado en algún medio magnético, tal como unidades de disco o cintas. Estos sistemas tienen una o más unidades de disco ya sea flexible o fijo. Una importante deficiencia que hay que hacer notar es que estos discos no pueden ser usados por más de una persona a la vez. Para poder compartir datos o programas, el usuario en turno debe ceder su máquina al que la quiera utilizar, o en su defecto transportar los discos a otra máquina monousuario para poder seguir trabajando. Con un módem es posible tener acceso remoto a la microcomputadora, pero no se puede hacer otra cosa mientras se efectúa tal acceso. En la actualidad existen microcomputadoras que pueden ejecutar tareas simultáneamente, compartiendo tiempo de procesador pero nuevamente esto sólo es posible para un usuario. En estos casos la Unidad Central de Proceso administra su tiempo para cada tarea pendiente. Ahora, en lo que toca a impresión una de estas máquinas permite conectar distintos tipos de impresoras, pero únicamente pueden ser empleadas por un usuario. Lo anterior quiere decir que si quiere compartirse una impresora entre varias computadoras monousuario, ésta debe desconectarse y llevarse a la máquina que la requiera. En contraste las redes y los sistemas multiusuario permiten en general compartir equipo periférico, como por ejemplo impresoras.

En algunos casos puede resultar una buena opción comprar impresoras baratas de matriz de punto para cada microcomputadora, pero muchas veces resulta conveniente compartir una impresora si ésta es muy rápida, su impresión es de muy buena calidad o si su costo ha sido elevado. Nuevamente los sistemas multiusuario o las redes locales permiten compartir la impresión de una manera transparente para el usuario. Por último pensemos que un usuario necesita usar un archivo que no se encuentra en su máquina. En este caso existen dos posibilidades, la primera: transferir el archivo por medio de discos, la segunda: efectuar una conexión entre la computadora que tiene el archivo necesitado y la computadora que lo requiere. Lo anterior

podiera parecer una buena solución pero tiene varias desventajas: la transmisión electrónica es lenta, usualmente mucho más lenta que en una red, y ambas computadora no pueden ser usadas mientras se efectúa la transferencia.

4. Computadoras Multiusuario.

Este tipo de Sistemas de Computadoras permite trabajar a uno o más usuarios compartiendo recursos.

Las computadoras multiusuario son el resultado de la evolución de las grandes computadoras centrales, que fueron diseñadas para que gran cantidad de usuarios pudieran trabajar en forma simultánea.

La Macrocomputadora (mainframe) era popular, pero cara. Si se tenían pocos usuarios un modelo reducido bastaba, pero si había gran demanda de uso el crecimiento del sistema se hacía muy caro lo que originó que con el tiempo surgieran las microcomputadoras.

Los sistemas multiusuario comparten varias características:

a) Los usuarios que utilizan el sistema al mismo tiempo comparten la capacidad de procesamiento de la máquina y su unidad central de procesamiento (CPU) se encarga de llevar a cabo las tareas requeridas por cada usuario. A la técnica anterior se le denomina de tiempo compartido o multiplexión.

b) La unidad central de procesamiento efectúa el control de acceso a todos los dispositivos que están conectados al sistema.

c) Al ser compartida por varios usuarios la unidad central de proceso decrece la eficiencia del sistema. La capacidad de procesamiento puede mejorarse reduciendo el número de usuarios o mejorando la computadora, ya sea adicionando memoria o procesadores auxiliares.

Los sistemas operativos de estas máquinas han sido superados año con año. En la actualidad son muy poderosos y eficientes.

Las medidas de seguridad del sistema de acceso sólo dejan entrar a usuarios autorizados. También controlan el uso de los archivos en disco, permitiendo que archivos de bases de datos puedan ser compartidos mediante un sistema de cierre de registros. Cuando se requiere que mucha gente imprima reportes o documentos, estas impresiones son controladas por el sistema operativo. El sistema va atendiendo las peticiones de impresión conforme van llegando. La impresión compartida es una característica necesaria y común en los sistemas multiusuario. Esta característica es transparente para el usuario, ya que ésta se encuentra programada dentro del sistema operativo. La manera en la que se atiende la impresión es por medio de colas que crea el sistema operativo.

El sistema multiusuario se verá desde la perspectiva que tiene la persona que lo usa: una terminal. Esta generalmente está constituida por un teclado y un monitor. Por lo general no tiene espacio de almacenamiento o memoria propios, por lo que no puede ser empleada fuera del sistema. Las computadoras personales se pueden instalar para emular terminales, lo que equivale a dar a cada usuario una estación de trabajo, cuya explicación se verá más adelante.

Es importante hacer notar que las terminales en un sistema multiusuario sólo mandan o reciben un carácter a la vez de la unidad

central de proceso. Cuando se oprime algún carácter del teclado éste se envía a la unidad central y ésta lo envía de regreso a la pantalla. Este proceso se repite cada vez que se oprime alguna tecla. En la actualidad los diseñadores han incorporado un procesador que se encarga exclusivamente del tráfico de la terminales y la CPU sólo se encarga de efectuar procesos importantes. Lo anterior ha aumentado la rapidez pero también el costo del sistema.

La ventaja que ofrece este tipo de sistemas de cómputo y almacenamiento de información (Macrocomputadoras de sistema operativo multiusuario), es que su capacidad de procesamiento para grandes volúmenes de información supera con mucho la de las mejores computadoras personales en la actualidad.

Esa superioridad se debe básicamente a que usualmente tienen una capacidad de memoria y almacenamiento en disco mucho mayor. En una computadora grande de sistema multiusuario una memoria de 8 Mb (megabytes) y espacios en disco de 10 Gbytes (gigabytes) son números comunes.

5. Redes Locales de Computadoras.

Concepto de Red de Computadoras.

Por Red de computadoras se entiende "el conjunto de elementos de hardware y software que permiten a varias máquinas comunicarse entre sí y compartir recursos" [5].

El hardware está formado por las computadoras que han de conectarse, tarjetas de comunicación, periféricos y cables.

El software se encarga de administrar los recursos y de establecer y controlar la comunicación.

Antecedentes históricos de Redes Locales.

El término de Redes Locales viene del inglés LAN, que son las siglas de las palabras Local Area Network.

Las primeras redes locales de computadoras basaban su funcionamiento en servidores de disco (Disk Servers). Esto significa que todo usuario tenía el mismo nivel de acceso a todo el disco en el que se almacenaba la información. Es evidente que esta tecnología originaba problemas de seguridad y de integridad de datos.

Posteriormente surge el software de servidor de archivos (File Server), en el que todos los usuarios pueden acceder a la misma información compartiendo archivos y contando con niveles de seguridad. Lo anterior hace ver que aumenta la seguridad en el manejo de información, así como la rapidez con la que los usuarios comparten y actualizan sus sistemas de procesamiento de datos.

Desde principios hasta mediados de los 80's reinaba la anarquía entre las empresas dedicadas al mercado de redes. Por ejemplo IBM introdujo dos redes importantes basadas en tecnologías distintas e hizo el anuncio del lanzamiento de otras. La red Token Ring ha sido claramente la implementación básica de Red Local por parte de IBM.

El crecimiento de Redes Locales de Computadoras (LANs) a mediados de los 80's hizo cambiar nuestro modo de concebir a las computadoras como máquinas aisladas al verlas como computadoras que se comunican

entre sí. Las Redes Locales son particularmente importantes pues actualmente son muchas veces el primer paso que toma una compañía dentro del Área de Sistemas. Las Redes también son importantes en organizaciones pequeñas pues son una manera modesta de entrar a un ambiente distribuido y multiusuario de computadoras, pero expandible a medida que crecen las necesidades. A finales de los 80's surgieron varios estándares propuestos por el Comité IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers) 802 con el objeto de hacer más uniforme y compatible la variedad de productos de comunicaciones que habían surgido hasta la fecha. Este comité es el que sienta los estándares para redes que se conocen en la actualidad.

Una red es un ejemplo de proceso distribuido. En una red cada PC corre su propia copia del programa, y el sistema operativo de la red es el que se encarga de sincronizar el uso de recursos compartidos.

Ventajas del procesamiento distribuido sobre el centralizado.

Si en un sistema de proceso centralizado existen muchos usuarios conectados al sistema, cada uno corriendo programas que requieran mucho tiempo de procesador, se notará una baja sensible en la velocidad de respuesta de la computadora. En cambio en un sistema de proceso distribuido cada usuario correrá el programa requerido en su computadora, y el resto de los usuarios no se verán afectados con lentitud del sistema, ya que el procesador del servidor de archivos (File Server), estará encargado únicamente de administrar los niveles de seguridad de los usuarios y de los accesos a disco, nunca del proceso de la información, que es la tarea que más tiempo le quita a una computadora. El concepto de procesamiento distribuido ha evolucionado en la actualidad. En redes de computadoras donde el número de máquinas conectadas es elevado, el proceso distribuido se lleva al punto de servicios distribuidos. Los servicios distribuidos se llevan a cabo cuando existen varios servidores en la red, cada uno de ellos llevando a cabo tareas específicas. Nótese que no se hace referencia a varios servidores de archivos, ya que la computadora que contiene el sistema operativo de la red es única, sino a servidores de tareas específicas como servidores de impresión, servidores de comunicaciones, servidores de bases de datos, servidores de administración de red, etc.

Téngase en cuenta que todos y cada uno de estos servidores están controlados por una computadora, que es el File Server.

Algunas veces se conjuntan en una sola computadora muchos servicios.

Como ejemplo puede citarse una red, en la que pongamos el sistema operativo de la red (función: servidor de archivos), software para comunicaciones remotas (función: servidor de comunicaciones), manejador de bases de datos (servidor de bases de datos) y muchas impresoras compartida (Print Server) en una sola computadora.

Como puede apreciarse estamos asignando demasiadas tareas a un solo procesador, por lo que se está cayendo en parte en un proceso centralizado. A pesar de que el proceso de la información se sigue haciendo de un modo distribuido, el usuario de la red podría estar

actualizando la base de datos y mandando a imprimir reportes por lo que sobrecargaría al servidor de archivos de tareas adicionales que pueden producir una disminución en la eficiencia del sistema de cómputo. En redes pequeñas el problema anterior puede ser imperceptible, pero en redes grandes, digamos de más de unos 30 nodos, si podríamos notar esta degradación en el desempeño de la red. De lo anterior podemos concluir que para una red pequeña es conveniente centralizar los servicios del sistema, y para una red de tamaño grande lo mejor será descentralizar servicios hacia un verdadero proceso distribuido.

6. Comparación de sistemas de Cómputo en la actualidad.

En la actualidad se ofrecen dos grupos de opciones para los usuarios de computadoras: LANs o Computadoras Multiusuario. El primer grupo usa procesamiento distribuido, el segundo proceso centralizado. Desde el momento en que se usan ampliamente ambos tipos de equipos de cómputo es que ambos ofrecen ventajas, aunque también desventajas como se verá. Cabe aclarar que en la actualidad pueden encontrarse muchos sistemas que sean una combinación de ambos, pero para efectos de esta investigación consideraremos únicamente LANs por un lado y Computadoras Multiusuario por otro.

Perspectiva actual de Redes Locales y Sistemas Multiusuario

El tipo de sistemas de cómputo que ha sido usado en general en empresas es el multiusuario. Al aparecer las PCs, dieron origen a sistemas monousuario. Con el tiempo evolucionó la Computadora Personal y surgieron las redes locales de micros, con el objetivo de combinar su poder de procesamiento y de poder compartir información.

A continuación se hace una breve reseña de cómo fueron cambiando las redes y los sistemas multiusuario con el paso del tiempo.

Durante la segunda mitad de los 80's surgió un espíritu de competencia entre vendedores de sistemas multiusuario y de LANs.

La razón de esto es que la competencia entre pequeños sistemas multiusuario, de fabricantes de LANs, en conjunto con los nuevos sistemas multiusuario de bajo costo y alto rendimiento hicieron que el precio bajara a un punto en el que los sistemas tipo multiusuario podían ser tomados en cuenta, inclusive por organizaciones pequeñas. Hacia los finales de los 70's y principios de los 80's, un pequeño sistema multiusuario, tal como el S/36 de IBM, podía ser adquirido por alrededor de 100,000 dólares con varias terminales incluidas.

En 1987 aparecieron en el mercado versiones del S/36 con precios que empezaban entre los 20,000 y 30,000 dólares. La caída del precio, puede ser en parte atribuida a la compañía DEC (Digital Equipment Corporation) con la introducción de sus sistema VAX, un pequeño sistema multiusuario, que tenía precios iniciales de 20,000 dólares. Otros grandes fabricantes, tales como AT&T, han introducido también, sistemas multiusuario relativamente baratos.

De cualquier manera, el desarrollo de las LANs ha crecido a un paso acelerado. La tarjeta de la red que debe ser colocada en una microcomputadora para que pueda funcionar dentro de una red tenía un

precio inicial aproximado en los 80's de 800 dólares. A mediados de los 80's el precio descendió a unos 400 dólares. A partir de entonces el precio ha disminuido al 50% cada 2.5 años, aunque actualmente es probable que se establezca en el rango de 50-200 dólares por tarjeta. De igual modo el precio de las micros sigue reduciéndose también. A partir de los 80's el precio de las microcomputadoras ha bajado a una tasa anual de 12.5%. Por ejemplo el precio de algunas computadoras XT bajó de 4,000 dólares a unos 1,000 en la actualidad. Nuevamente aparece un límite inferior para el precio mínimo que puede alcanzar un producto, en este caso una microcomputadora. La caída rápida de precios, especialmente de discos duros, contribuyó a que creciera el interés por las micros y en LANs basadas en micros.

Como se ve el precio y la evolución de las computadoras personales hicieron que las redes pudieran ser consideradas una opción para empresas pequeñas. Aunque a la fecha ha seguido habiendo evolución tanto en micros como en redes de computadoras la capacidad de cómputo y de almacenamiento de sistemas grandes no ha podido ser superada. Las ventajas y desventajas que ofrece cada opción en la actualidad serán tratadas con detalle en líneas posteriores.

Actualmente en los 90's el deseo por agilizar el procesamiento de información ha crecido.

A continuación se van a hacer ver qué ventajas y desventajas ofrece un tipo de sistema con respecto al otro.

Ventajas y desventajas de los Computadoras Multiusuario.

Ventajas.

1. Alto rendimiento, discos de almacenamiento de alta capacidad permiten el mantenimiento y manipulación de archivos muy grandes.
2. La velocidad de procesamiento es a menudo mucho mejor que el de las micros a mediados de los 80's, aunque está cambiando en la actualidad.
3. Se pueden agregar terminales (no inteligentes, es decir sin capacidad de procesamiento), a bajo costo.
4. Procesos de operación, tales como respaldos, generalmente se hacen mejor que en LANs.

Desventajas.

1. Cuando el computador central está apagado nadie puede usar ninguna terminal.
2. Los costos de mantenimiento generalmente son más altos que en los sistemas basados en micros.
3. El número de usuarios generalmente está más limitado que en las redes locales. En el límite de bajo costo el límite típico es de 16 usuarios, aunque generalmente haya de 10 a 12 para dar buenos tiempos de respuesta.
4. Muchos usuarios podrían estar utilizando micros que llevarían a cabo funciones de un sistema multiusuario.

Ventajas y desventajas de Redes Locales.

Ventajas.

1. Debido a que virtualmente todo el procesamiento se distribuye a las estaciones de trabajo, si un componente está en mal estado, ello no afecta a los demás usuarios, excepto en el caso en el que falle el

Servidor de Archivos. Sin embargo Servidores con Tecnología tolerante a fallas, casi dejarán eliminado el problema anterior.

2. El agregar una microcomputadora es casi tan barato como agregar una terminal.

3. Se pueden agregar usuarios con costo marginal.

4. El número de usuarios puede crecer bastante sin que ello signifique grandes gastos.

5. Existe una variedad muy grande de programas de aplicación.
Desventajas.

1. La velocidad de acceso a archivos es en gran parte dependiente de qué tan buenos son los discos del servidor, y a menudo el rendimiento es inferior al de los sistemas multiusuario, aunque en la actualidad esto está cambiando y en algunos casos los servidores son mucho más eficientes.

2. La capacidad en disco es a menudo inferior a la capacidad potencial en sistemas multiusuario, aunque en ambos el precio de discos de alta capacidad incrementa el costo del sistema. En la actualidad existen discos para servidores con capacidades que andan en el orden de 4 gigabytes que es una cantidad bastante considerable.

3. El tiempo requerido para hacer procesamiento puede ser excesivo comparado con el de un sistema multiusuario, y ambos pueden resultar más excesivos todavía comparándolos con el tiempo de procesamiento de una macrocomputadora (mainframe).

4. Algunos procedimientos de operación tal como respaldo al estar a merced del usuario, pueden resultar llevados a cabo en forma incorrecta.

CAPITULO II.

CONCEPTOS FUNDAMENTALES SOBRE REDES LOCALES.

Introducción.

Este capítulo hablará sobre conceptos básicos, términos y teoría sobre las redes locales de microcomputadoras. Se verá qué es una red, qué tipos de redes existen, cuales son las definiciones más aceptadas, de qué elementos se componen y como podemos distinguirlas en base a su tecnología comunicación.

1. Qué es una red.

Constitución de una red.

"Una red está formada tanto por programas (software) como por componentes físicos (hardware). El hardware está constituido por los cables, conectores, tarjetas y dispositivos que comunican a las computadoras. El software se encarga de administrar el sistema de archivos, los periféricos y el enlace entre computadoras" [6].

Definición.

"Podemos definir una red como un sistema de comunicación formado por programas, cables y dispositivos que permiten que varias computadoras se comuniquen y compartan recursos entre si" [7].

2. Tipos de Redes de Computadoras por su extensión.

Como se vio una red es un conjunto de computadoras, periféricos, y software que permiten a éstas comunicarse entre si y compartir recursos.

Actualmente existen dos tipos básicos de redes: redes locales de computadoras, o LANs (Local Area Networks), y redes globales de computadoras o WANs (Wide Area Networks).

Distinción entre Redes Locales y Redes Globales de Computadoras.

Las Redes Locales pueden ser distinguidas de las Redes Globales en que las Redes Globales tienen al menos una o más computadoras o nodos centrales que controlan el funcionamiento de la Red. El nodo central es al menos una minicomputadora de tiempo compartido y es frecuentemente una computadora grande tipo "mainframe". En una Red Global las microcomputadoras son utilizadas como terminales inteligentes (es decir, procesan información) dentro del sistema. Las Redes Locales pueden ser ligadas unas con otras, o pueden por si mismas ser nodos dentro de una gran red. Las Redes Locales tienen un radio que va desde unos cuantos metros hasta unos 50 kilómetros. Las Redes Globales son redes que pueden extenderse por todo el mundo si es necesario, es decir son mucho más amplias. A pesar de que cuentan con muchas características favorables, las LANs y las WANs no cubren todas las necesidades de red actualmente. Existe una necesidad creciente hacia el uso de redes de alta velocidad que se extienda más allá de la extensión de una LAN, pero que no esté restringida a los métodos normales usados por las redes globales (WANs). En 1987 el Comité IEEE 802.6 propuso algunos estándares para lo que ahora denominamos MANs (Metropolitan Area Networks). A una red MAN la

definimos como una Red que tiene un diámetro a lo más de 50 km. Una Red de tales dimensiones claramente cumple con las necesidades de un sistema de comunicación de tamaño mediano que podría obtener beneficios tanto de redes locales como de redes globales.

En esta tesis se hará referencia únicamente a las redes locales de microcomputadoras.

3. Definiciones de Red Local de Computadoras.

En la actualidad existen varias definiciones de redes locales de computadoras, de acuerdo a su contexto.

Definición de acuerdo a su extensión.

Una Red Local es "aquella que cubre un área geográfica limitada, en la que cada nodo (computadora) puede comunicarse con cualquier otro sin requerir un nodo o procesador central" [8].

Definiciones de acuerdo a los recursos que se comparten.

"Es un sistema de comunicación entre computadoras que da facilidades para hacer intercambio de mensajes, datos, procesamiento de palabra, y otras formas de comunicación electrónica" [9].

Una red local "es un sistema diseñado para compartir datos y recursos entre estaciones de trabajo monousuario" [10].

Definición dentro del marco de las comunicaciones.

Una Red Local "es un sistema de comunicación de datos que permite que varios dispositivos independientes, tales como computadoras se comuniquen unos con otros" [11].

Definición general.

Definimos como Red Local de Computadoras, o LAN (Local Area Network) por sus siglas en inglés, como "un conjunto de computadoras que están conectadas entre sí en un ambiente multiusuario compartiendo recursos, en donde el procesamiento de la información se hace de un modo distribuido" [12].

La definición anterior hace ver la diferencia básica que existe entre una red de computadoras y un sistema tradicional de cómputo; en el primero cada computadora funciona de manera inteligente, solicitando del sistema únicamente recursos, y en el segundo todo el proceso y manejo de recursos se hace en la computadora central, la cual tiene conectadas simplemente terminales, las cuales comparten tanto recursos como tiempo de procesador.

Por recursos entendemos: archivos, impresión, envío de mensajes, comunicaciones.

La definición a la que nos apegaremos en la presente investigación es la última, por ser la más clara y explícita.

4. Elementos de una Red Local.

- i) Hardware.
 - a. Servidor de la Red.

- b. Tarjetas.
- c. Cableado y accesorios.
- d. Estaciones de Trabajo.
- e. Impresoras.
- f. Dispositivos adicionales.

i) Software.

- a. Sistema Operativo de Red del Servidor.
- b. Archivo de Comunicación.
- c. Shell.
- d. Sistema Operativo de las Estaciones de Trabajo.

A continuación se explicará cada uno de los puntos anteriores.

i) Hardware.

a. Servidor de la Red.

Entendemos por Servidor de la Red a "la computadora central, encargada de administrar los recursos a compartir, que distribuye tareas o cargas de trabajo a las computadoras que están conectadas en la red, y en la cual se encuentra alojada el Sistema Operativo de Red" [13].

b. Tarjetas.

Las tarjetas son unos dispositivos electrónicos que se colocan dentro del Servidor de Archivos y dentro de cada una de las estaciones de trabajo. Estas tarjetas se insertan en las ranuras de expansión de las computadoras mencionadas. Las tarjetas van asociadas a un determinado protocolo de comunicación, que a su vez está asociado a un tipo específico de topología de red. En la actualidad los tipos más comunes de tarjetas de comunicación para redes locales son ArcNet, EtherNet y Token Ring. La explicación de cada uno de estos tipos se dará detalladamente en el capítulo correspondiente a estándares para redes.

Estas tarjetas requieren la configuración de 3 parámetros, que son las que se anotan a continuación:

El primero es IRQ, que quiere decir Interrupt Request Line, que es un número que se asigna a un programa o dispositivo que define su prioridad o lugar en la línea dentro de la jerarquía del flujo de información. El segundo es la dirección de entrada/salida (I/O Address); esta es la dirección en memoria que utiliza la estación de trabajo para transmitir o recibir datos.

El tercero y último es el buffer en memoria o RAM buffer; este número nos dice en que área de memoria RAM se almacenan temporalmente los datos para ser recibidos o transmitidos. Este espacio de almacenamiento temporal tiene que ser usado ya que el sistema de red transmite y recibe datos por paquetes. Lo anterior quiere decir que cuando se envían datos de un lado a otro de la red se envían por grupos de bytes y no byte por byte.

Para cada tipo de tarjeta podemos encontrar tarjetas de 8 bits, usadas en computadoras personales tipo XT (con bus de datos de 8 bits) y de 16 bits, usadas en computadoras tipo AT (Advanced Technologies, con bus de 16 bits).

c. Cableado y accesorios.

Por cableado y accesorios entendemos el conjunto de cables y conectores que se utilizan para interconectar las computadoras dentro de la red. Estos cables pueden ser de distintos tipos como se verá más adelante. Los conectores pueden ser también de varios tipos. Entre los accesorios necesarios para conectar microcomputadoras dentro de una red local están repetidores, amplificadores, terminadores y unidades de acceso múltiple.

d. Estaciones de Trabajo.

Las Estaciones de Trabajo son las computadoras en las que se descarga el trabajo en la Red. Cada una de ellas utiliza su propia copia del Sistema Operativo, Shell y archivo de comunicación. Para arrancar estas computadoras pueden arrancar de manera local con discos que contengan los archivos mencionados anteriormente, o de manera remota utilizando archivos alojados en el Servidor de Archivos por medio de un microcircuito denominado PROM alojado en la tarjeta de comunicación. Una vez que se logró establecer comunicación y quedó residente el Shell la Estación puede empezar a correr programas. Para lo anterior basta con cargar el programa del servidor o de discos locales a la memoria RAM de la máquina. El programa Shell decidirá que tareas pueden ser ejecutadas localmente en la computadora y qué tareas requieren de recursos fuera de la estación de trabajo. Cuando se requiera enviar o mandar información fuera de la máquina el programa de comunicación se encargará de tal tarea. Estas computadoras se encuentran conectadas por medio de cables que parten de sus tarjetas de comunicación a otros dispositivos.

Lo anterior hace ver la diversidad de computadoras que pueden tenerse conectadas dentro de una red. Las estaciones de trabajo que tengan procesadores más poderosos pueden correr programas de aplicación más rápido que las que tienen procesadores más lentos. De hecho en una red local se acostumbra destinar un tipo específico de tareas a cada computadora, según su capacidad de procesamiento.

e. Impresoras.

Al igual que en otros Sistemas de Cómputo las Impresoras son dispositivos que nos permiten poner en papel información almacenada en la computadora. Pueden funcionar de manera local, conectándose a cada una de las estaciones de trabajo, o de manera compartida conectándose al servidor de archivos o a un servidor de impresión.

f. Dispositivos adicionales.

Entre estos dispositivos se encuentran aparatos que no entran en las clasificaciones anteriores tales como unidades de respaldo, fuentes de poder ininterrumpible (auxiliares cuando falla el suministro de corriente), unidades externas de disco, etc.

ii) Software.

Una explicación más detallada de los siguientes puntos será vista en el capítulo posterior.

Sistema Operativo de Red del Servidor.

Es el Sistema que sirve como base de funcionamiento de la Red. Está constituido por archivos que se encuentran alojados en el Servidor de Archivos. "Su función consiste básicamente en controlar el acceso de usuarios, uso de espacio en disco en el Servidor de Archivos de la Red, administración de impresión y comunicación entre Estaciones de Trabajo y Servidor de Archivos" [14].

Sistema Operativo de las Estaciones de Trabajo.

Este está constituido por los programas que permiten funcionar de manera distribuida a cada una de las estaciones de trabajo. En una Red "cada estación de trabajo corre su propia copia de Sistema Operativo" [15]. De hecho en una red grande cada Estación de Trabajo puede correr un sistema operativo distinto.

Archivo de comunicación.

Este archivo es el que en primera instancia establece comunicación con el Servidor de Archivos, una vez que la estación de trabajo ha arrancado con su propia copia del Sistema Operativo. "Este programa es el que se encarga de mandar y recibir información de la estación de trabajo al Servidor de Archivos o a otras Estaciones de Trabajo con base en un protocolo de comunicación" [16].

Shell o redireccionador.

El Shell es un programa que se sitúa encima del Sistema Operativo propio de cada Estación de Trabajo conectada a la Red y "es el que decide qué tareas serán ejecutadas por el Servidor y qué tareas por la estación de trabajo" [17].

5. Tareas básicas de una Red Local de Computadoras dentro de una organización.

Las cuatro tareas básicas que debe desempeñar una Red Local dentro de una organización pueden ser cualquiera de las siguientes:

Sistematización de tareas de oficina.

Esto se refiere a utilizar la computadora como un mecanismo para automatizar procesos manuales. O simplemente utilizarla como una herramienta que acelere el flujo de información o evite trabajo innecesario.

Procesamiento de datos.

El procesamiento de datos sirve para obtener información útil a partir de datos almacenados en la computadora.

Administración de Bases de Datos.

Esto se refiere a utilizar la computadora para almacenar grandes volúmenes de información, y poder manipularla con facilidad y eficiencia.

Comunicaciones.

En esta tarea entran las facilidades que proporcione el sistema para

establecer comunicación con el exterior o con otros sistemas de cómputo.

6. Caracterización de una Red Local dentro del marco de las comunicaciones.

Características que distinguen a una red local de otros sistemas de comunicación.

1. Que sean intra-institucionales y administradas por los usuarios. Se excluyen los sistemas telefónicos, y sistemas de televisión por cable.

2. Integradas a través de interconexión por un medio estructural continuo. Ello se refiere a que pueden operar a varios servicios a través del mismo cable.

3. Capaces de proporcionar conectividad completa. Es decir, dar facilidades para conectarse a otras redes o sistemas.

4. Que soporten transmisión de datos tanto a alta como a baja velocidad. Con velocidades que van desde los 75 b/s (bits por segundo), hasta los 140 Mb/s (Megabits por segundo).

5. Que sea fácil su adquisición e instalación. Esto se refiere a que todos los accesorios que permiten la conexión de los distintos dispositivos que integran la red estén disponibles para el usuario.

Distinción de redes en base a su tecnología de comunicación.

Los estándares de comunicación en base a los cuales podemos distinguir a las redes locales de computadoras son:

a. Método de acceso (Access Method).

Entre los métodos de acceso conocidos están: CSMA/CD, por puleo, Token Passing, que serán explicados con detalle en el capítulo posterior.

b. Ancho de banda (bandwidth), Banda Base y Banda Ancha.

"El ancho de banda es el rango de frecuencias asignados a un canal o sistema de transmisión" [18]. Este rango de frecuencias es la diferencia expresada en hertz entre la frecuencia más alta y la más baja.

Define que tan rápido y qué cantidad de datos se pueden transmitir.

Existen 2 tipos básicos de transmisión: en banda base y en banda ancha.

Banda Base.

Este es el tipo más común de transmisión. La señal se transmite a su frecuencia original, es decir sin modular. Ejemplo de sistemas que utilizan este tipo de transmisión son las líneas telefónicas.

Banda Ancha.

En este tipo de transmisión el ancho de banda que es amplio permite

que el canal de comunicación tenga velocidades de transmisión muy altas (hasta 500,000 bits por segundo). Pueden coexistir varias señales al mismo tiempo en el canal de transmisión, con tal de que sus frecuencias no se superpongan unas a otras.

Este tipo de transmisión permite transmitir voz, video (imágenes), y datos en ambiente multimedia. (Multimedia Technology).

Su uso más frecuente es el de transmisión de señal de televisión. El cable permite la transmisión a través de varios canales análogos. Debido a esto las señales de red deben ser convertidas de señales digitales a analógicas, y después de haberse hecho la transmisión nuevamente deben ser convertidas a señales digitales. Esta conversión puede ser hecha en la misma tarjeta de comunicación, o a través de un dispositivo externo. El cableado para transmisión en banda ancha a menudo ya se encuentra instalado en muchos lugares, por lo que tales instalaciones pueden ser usadas para reducir costos. La transmisión en banda ancha puede hacerse a una velocidad promedio de 5 MB/seg a distancias que alcancen unos 50 kilómetros. Tiene la desventaja de que su cableado es más caro y complicado que el de banda base. Su uso se recomienda para redes de extensión amplia (WANs).

La transmisión en banda ancha pasa señales de una estación de trabajo a otra a velocidades de 10 Mbits/segundo en distancias que alcanzan los 13,000 pies. Este tipo de transmisión se usa comúnmente en redes EtherNet. El cableado hecho para banda base puede ser dividido fácilmente para agregar nuevas estaciones de trabajo.

c. Medio físico de transmisión.

Esto se refiere al tipo de cable que usamos en nuestra comunicación, por ejemplo: cable coaxial, par torcido o trenzado, fibra óptica o cable telefónico, que serán explicados en el capítulo posterior.

7. Arquitecturas de Red.

"Una arquitectura de red se refiere al esquema lógico bajo el cual se comparten recursos dentro de una red" [19].

En la actualidad existen 2 tipos principales de arquitectura de red que son:

7a. Arquitectura Cliente-Servidor.

Su nombre es una traducción de Client-Server Architecture.

En este tipo de arquitectura existe una computadora central que es la que controla y proporciona los recursos que comparten las estaciones de trabajo. Tal computadora central se denomina Servidor de la Red (Network Server). Las estaciones de trabajo que dependen de tal Servidor se denominan clientes (Clients).

Una arquitectura de tipo Cliente-Servidor facilita la administración de recursos y usuarios de la red. Tiene la debilidad de que ante una gran carga de trabajo se puede hacer lento su funcionamiento. Proporciona la ventaja de que dado que los recursos se encuentran centralizados se facilita en gran medida la administración de la red.

7b. Arquitectura Compañero-compañero.

Su nombre proviene de: Peer to Peer architecture.

Esta arquitectura permite que cualquier computadora comparta sus recursos con las demás que se encuentran conectadas a la red. A diferencia de la arquitectura anterior no se requiere que exista una computadora central que coordine el funcionamiento de la red. Debido a lo anterior cualquier estación de trabajo puede funcionar como servidor de alguna tarea específica; por ejemplo si una estación de trabajo tiene conectada una impresora, esta impresora puede ser compartida por las demás computadoras conectadas a la red.

Este tipo de arquitectura presenta problemas para efectuar una administración adecuada de la red ya que todos los recursos se encuentran descentralizados, pero permite compartir todos los recursos que se encuentren disponibles en las computadoras conectadas a la red.

CAPITULO III. COMPONENTES DE COMUNICACION Y OPERACION DE REDES LOCALES.

1. Introducción.

Este capítulo se adentra en los conceptos fundamentales sobre redes, pero tratados con más detalle y desde una perspectiva más formal. Desde hace unos 10 años a la fecha el mercado de redes se encuentra muy diversificado, es decir existe una cantidad muy grande de opciones para la persona que desea adquirir componentes o accesorios para redes. Cuando el mercado de redes empezó a florecer cada empresa ofrecía productos con tecnología propia, la demanda se incrementaba y la variedad de oferta por lo tanto también. Pero empezaron a surgir problemas pues muchas veces resultaba que los productos de un fabricante no eran compatibles con los de otro. Lo anterior hacía que el usuario final tuviera que sujetarse a cierta gama de productos propios de un fabricante o de unos cuantos fabricantes, lo cual muchas veces no resultaba conveniente. Es por ello que surgen estándares que permiten que exista compatibilidad entre productos de fabricantes diversos. Es decir, "los estándares surgen por necesidad, pues tanto los fabricantes como los usuarios finales necesitaban normas que pudieran hacer posible la compatibilidad entre productos diversos" [20]. Los estándares que menciona este capítulo se deben principalmente a las siguientes organizaciones:

- i) ISO (International Standards Organization).
- ii) ANSI (American National Standards Institute).
- iii) IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers).
- iv) USA Government, Gobierno de los Estados Unidos.

2. El modelo OSI y el modelo Internet.

Una promesa que existe para los sistemas de información durante los 90's es la introducción de redes de comunicación que se extiendan por todo el mundo, y que permitirán el intercambio de información entre ambientes heterogéneos de computación. Durante la década pasada surgieron varias soluciones de comunicación entre diversos sistemas de cómputo. Las dos soluciones que fueron más prominentes son el modelo Open Systems Interconnection (OSI) y el conjunto de protocolos Internet (TCP-IP).

El modelo OSI.

Modelo.

Un modelo es una abstracción que se hace de determinado objeto de estudio representando sus propiedades por medio de un esquema lógico, en el que cada parte queda claramente definida.

Orígenes del modelo OSI.

Debido a que surge la necesidad de estandarizar las comunicaciones que se pueden establecer entre las diferentes computadoras que existían en el mercado surge el modelo OSI, que debe sus siglas a

Open Systems Interconnection, cuya traducción al español es Sistema Abierto de Interconectividad. Este modelo actualmente no es tan popular como lo desearon sus diseñadores: la Organización Internacional de Estándares (ISO), ya que cuando su propósito ya existían en el mercado varios protocolos de comunicación difundidos que en la actualidad no se ajustan al modelo, tal es el caso de (TCP/IP).

Constitución del Modelo OSI.

El modelo OSI especifica la existencia de 7 niveles en las comunicaciones, cada uno de los cuales comprende una serie de funciones necesarias para la comunicación entre computadoras de distintas marcas. Cada nivel puede comunicarse únicamente con los niveles contiguos, y además cada uno de ellos agrega o quita información dependiendo del nivel del que se trate. Este modelo tiene un doble propósito: por una parte asegurar el flujo de información entre sistemas distintos y al mismo tiempo permitir variaciones en la tecnología básica de comunicación. En este modelo el nivel 1 está representado por el equipo físico de la red (hardware); los niveles del 2 al 7 los encontramos implementados en programas (software).

Nivel I.

El Nivel 1 que en inglés se denomina Physical Layer (capa física) está relacionado con el medio físico a través del cual es transmitida la información. En este nivel se definen los tipos de cables, conectores, puertos y dispositivos auxiliares, tales como amplificadores, repetidores, etc, así como qué rangos de corriente se van a manipular. La unidad de referencia en este nivel es el bit.

A este nivel encontramos los cables con los que efectuamos conexiones en las comunicaciones o las ondas entre 2 dispositivos.

Como ejemplo tenemos a la fibra óptica, el cable de par torcido, cable coaxial, microondas, rayos infrarrojos, etc.

Nivel II.

El segundo nivel llamado Data Link Layer (capa de ligado de datos) se refiere a la técnicas utilizadas para colocar la información en el medio físico. Tales técnicas se encargan de mantener una comunicación confiable, a pesar del ruido o interferencia que se pudieran presentar. Los datos se organizan en cadenas de bits llamadas frames, que además de los datos contienen el origen y el destino de la transmisión.

Ejemplos de tales técnicas son: la utilización de patrones de bits como los TOKEN. Dentro de este nivel se definen los métodos de acceso CSMA-CD y Token Passing.

Nivel III.

El nivel 3 o Network Layer (capa de red) especifica la pauta para direccionar y entregar la información.

Cuando dos computadoras comparten información por medio de comunicaciones dentro de una red es necesario encapsular los mensajes agregando información que diga a que nodo va dirigida, de que nodo es

enviada, longitud del mensaje, así como una serie de caracteres de control que permiten identificar correctamente el mensaje y verificar si hubo errores en su transmisión. Su función en redes locales es sencilla, ya que cada estación de trabajo tiene una dirección única, pero se complica en redes de cobertura amplia o en redes que están interconectadas entre sí, es decir en las que deben establecerse mecanismos para dirigir la señal.

Las unidades de referencia en este nivel son los paquetes de datos (packets).

Nivel IV.

Este nivel llamado Transport Layer (capa de transporte) comprende dos tipos de comunicación en red. El primero es el método llamado "sin conexión lógica" y el segundo el de "conexión lógica". En el método 1 cada paquete contiene una dirección del destinatario y el transporte y entrega del paquete no implica ninguna confirmación del originador del mensaje. En este método cada paquete recibe el nombre de Datagrama. El segundo método o método de conexión lógica es un método en el que para hacer un intercambio de información, primeramente se establece una conexión lógica entre las entidades que intervienen en la comunicación y sólo cuando se ha efectuado esta conexión lógica se procede a transmitir la información, es decir se establece comunicación cuando el destinatario manda una señal positiva al originador del mensaje. Dentro de este nivel se llevan a cabo el control de flujo, la manipulación de errores, y el manejo de problemas involucrados con la transmisión y recepción de paquetes de datos.

En este nivel y en niveles más altos la unidad de referencia son los mensajes.

Nivel V.

Llamado Session Layer (capa de sesión) el nivel 5 es en el que se lleva a cabo la administración de las comunicaciones. Es importante recordar que una de las razones primarias para el establecimiento de una red local es la conectividad. Cuando se establece una conexión o liga entre 2 dispositivos se dice que se establece una sesión. Dentro de este nivel se establece, mantiene y termina la sesión de comunicación entre los nodos en una red. Este nivel se encarga de comunicar los niveles superiores con los niveles inferiores. Determina las pautas para transferir datos entre aplicaciones.

Nivel VI.

Llamado nivel de presentación o Presentation Layer. En éste se establecen mecanismos de traducción entre distintos formatos. Como ejemplo de lo anterior están la traducción de códigos, traducción de protocolos, desempacado de datos, cifrado de información y conversión de archivos. La información obtenida es usada directamente por el nivel 7. Un caso práctico es transformar caracteres del código ASCII al EBCDIC o viceversa.

Nivel VII.

En el este último nivel encontramos la capa de aplicación

(Application Layer). Esta capa proporciona servicios diversos a los usuarios de una red. Esta capa tiene la responsabilidad de probar el inicio y confiabilidad de la transmisión de datos. El acceso general a la red, el control de flujo y la recuperación ante errores son en parte funciones de esta capa. Las aplicaciones son ejecutadas a este nivel y todos los niveles inferiores están diseñados para soportarlas.

Como ejemplos podemos citar los sistemas de mensajería electrónica, y programas con capacidad de emulación de terminal y transferencia de archivos.

El conjunto de protocolos Internet.

Orígenes de Internet.

A medida que avanzaba el trabajo sobre la definición del modelo OSI en la década pasada, el conjunto Internet surgía de la red militar de los Estados Unidos como un conjunto de estándares aceptados por la gran cantidad de sistemas que lo usaban (de facto standard). Hoy en día es un estándar que permite el enlace de más de 2000 redes de computadoras del gobierno, de universidades, del ejército y de instituciones de investigación.

Descripción.

Este conjunto de protocolos se conoce comúnmente como TCP-IP, ya que éstas son las iniciales de los 2 protocolos más difundidos actualmente en ambientes UNIX. En Internet los protocolos se agrupan por capas. Algunos de estos protocolos, tales como TCP, IP, UCP dan funciones de bajo nivel requeridas por cantidad de aplicaciones. Otros protocolos son usados para llevar a cabo tareas específicas.

A diferencia del modelo OSI que define qué tipos de tareas deben ser llevadas a cabo en un sistema abierto de red, pero que no define qué protocolos han de usarse, Internet primero definió los protocolos y después la arquitectura a la que éstos se apegaban.

Constitución de Internet.

Similarmente al modelo OSI, los protocolos se agrupan en capas independientes, que son:

Capa de acceso en red (Network Access Layer).

Su propósito es dar facilidades para intercambiar datos entre una computadora anfitriona (host) y la red a la que está conectada, o entre dos dispositivos conectados a la misma red. No existen protocolos especificados para esta capa.

Capa Internet (Internet Layer).

Esta capa lleva cabo tareas que permiten mover datos de una red a otra, aún cuando ambas soporten distintos medios o tecnologías de comunicación. Esta capa utiliza el protocolo Internet (IP) y el protocolo Internet de mensajes de control (ICMP).

Capa Anfitrión a Anfitrión (host to host layer).

Ejecuta tareas que compensan la falta de confiabilidad en la transmisión de datos por medio de los protocolos TCP (Transmission Control Protocol) y UDP (User Datagram Protocol).

Capa de Proceso (Process Layer).

Permite intercambiar datos útiles entre varias aplicaciones. Entre

los servicios más importantes proporcionados por esta capa están la transferencia de archivos, que se valen del protocolo FTP (File Transfer Protocol), correo electrónico por medio del protocolo SMTP (Simple Mail Transfer Protocol), y acceso remoto.

TCP-IP se basa en una tecnología inalámbrica. La información es transmitida como una secuencia de datagramas. Un datagrama es una colección de datos que es enviada como una sola unidad. Generalmente el término paquete y datagrama pueden ser usados indistintamente, pero no siempre. Los datagramas son enviados a través de la red individualmente. TCP es responsable de partir un mensaje en datagramas, mandarlo, reensamblarlo cuando es recibido y reenviarlo cuando se haya perdido. IP se encarga de dirigir o rutear datagramas individuales.

3. Tipos de cable usados en la actualidad.

Como ya se mencionó, dentro del modelo OSI los cables se encuentran ubicados en la primera capa: Physical Layer.

Muchos medios de transmisión son usados para proporcionar servicios de red. Los más comunes son el cable de cobre tipo par trenzado y los cables coaxiales, tanto para banda base como para banda ancha. A medida que los problemas de ingeniería del uso de cable de fibra óptica han desaparecido, esta tecnología se volverá más importante, sustituyendo muy probablemente a los cables coaxiales durante los 90's. También se usan cable plano multiconductor, transmisores y receptores de rayos infrarrojos, y sistemas de microondas. A continuación se dará una explicación más detallada sobre los tipos más comunes que son: par trenzado, cable coaxial y fibra óptica.

Cable tipo par trenzado.

Este es el tipo de cable que se ha venido usando por mucho tiempo tanto en comunicaciones eléctricas como electrónicas. Debido a que este es un cable con un par de conductores, surge de ahí el término par trenzado. Aunque los modernos sistemas telefónicos usan distintos tipos de material de transmisión, la tecnología telefónica está todavía basada lógicamente en el par trenzado (generalmente dos pares), y el cableado para el sistema telefónico de edificios siempre usa 2 pares de cables de cobre. Aunque este tipo de cable es muy popular introduce distorsión e interferencia cuando aumenta la distancia o velocidad de transferencia. El trenzado disminuye en cierto grado la interferencia y la inducción de ruido. La interferencia que afecta a este tipo de cable ha conseguido ser disminuida poniéndole un blindaje, pero ello lo ha hecho más costoso. Las limitaciones anteriores se deben a las características eléctricas del cobre.

Cuando se transmite a altas velocidades el ancho de banda también constituye un problema, por lo que es preferido el cable coaxial.

Dentro de este tipo de cable podemos distinguir dos subtipos: el blindado y el no blindado.

Cable coaxial.

Este tipo de cable es el utilizado en sistemas de transmisión de banda ancha y de banda base.

El cable coaxial tiene un conductor central, rodeado de un aislante, a su vez rodeado por una malla de alambre. El cable coaxial puede manejar un ancho de banda más grande que el cable tipo par trenzado, y en particular puede portar señales eléctricas de radio-frecuencia. El conductor central y la malla de alambre comparten un eje común, de ahí el nombre de "coaxial". Este cable viene en varios diámetros que llegan hasta aproximadamente 3/4 de pulgada. Este tipo de cable se clasifica no sólo por su diámetro, sino también por su impedancia, medida en ohmios. La impedancia determina el uso que se le da al cable. Por ejemplo las terminales IBM modelo 3270 están conectadas a sus controladores por medio de cable coaxial de 90 ohmios, mientras que los sistemas de cable por TV usan cable con impedancia de 75 ohmios. Aunque el cable coaxial es un cable que acepta inducción de ruidos, puede operar en ambientes en los que fallaría el cable de par trenzado. La industria de televisión por cable ha popularizado el uso del cable coaxial y ha dado origen a contratistas especializados capaces de diseñar e instalar tales sistemas. Actualmente, sobre todo en compañías grandes, los edificios se cablean para televisión por cable tal como se cablean para la instalación telefónica.

Fibra óptica.

Este cable está constituido por fibras de vidrio que transmiten señales por medio de haces de luz. La luz es inmune a interferencias externas y no manda señal fuera del mismo cable; debido a ello el cable de fibra óptica es preferido en instalaciones en las que por la distancia el cable eléctrico podría inducir interferencia. También debido a que no emana señal fuera de sí mismo resulta una opción excelente para usos de alta seguridad. Resulta interesante considerar que las señales eléctricas viajan más o menos a la misma velocidad que la luz dentro de la fibra óptica. Además, la fibra óptica no ofrece nada exótico en la transmisión de datos, como podría ser transmisión en paralelo. Lo que lo hace verdaderamente interesante y atractivo es su gran potencial de transmisión y el hecho de que la velocidad de transferencia puede ser incrementada sin menoscabar la confiabilidad de la señal del otro lado del cable.

Actualmente, en los 90's, este tipo de cable proporciona una alternativa factible preferida al cable coaxial y al tipo par trenzado. Una de las ventajas que presenta este cable frente al par trenzado y al coaxial es que no necesita ser puesto en lugares abiertos libres de problemas ambientales, tanto físicos como eléctricos. No puede ser puesto a tierra accidentalmente. No le afecta la inmersión en agua o el ruido eléctrico. El cable de fibra óptica está formado de fibras de cristal no conductoras de corriente eléctrica, en las que la información se transmite por mecanismos ópticos. Muchos de los problemas inherentes al cable par trenzado o coaxial son evitados con la fibra óptica, aunque puede ser dañada por dispositivos que afecten sus propiedades ópticas.

El cable de fibra óptica tiene una velocidad potencial de transmisión más alta que el cable coaxial, y este a su vez tiene una

mayor capacidad que el cable par trenzado. Los estándares para cable de fibra óptica especifican que pueden transmitirse señales a una velocidad de 100 Mbits/segundo, pero es posible transmitir hasta un 1 Gb por segundo, aunque actualmente no existe hardware que pueda transmitir a tales velocidades.

A mediados de los 80's el problema básico que existía con las fibras ópticas era que los instrumentos y dispositivos usados para empalmar y conectar el cable eran muy caros y difíciles de usar. Por lo anterior aunque la fibra óptica podía ser usada para comunicaciones de alta velocidad entre 2 puntos, o para redes pequeñas, no podía ser usada para conectar sistemas muy grandes.

Existen 3 tipos de cable de fibra óptica: cable monomodal de fibra única, cable multimodal de fibra múltiple y cable multimodal de fibra múltiple con distintos índices de transmisión. El primer tipo de cable soporta transmisión en banda ancha pero es muy difícil de empalmar. El segundo tipo es más fácil de empalmar y viene en variedades que van de 2 a 24 fibras. El tercer tipo es el que da los índices de transmisión más elevados, pero es por supuesto el más caro.

Hay que hacer notar que no existe ningún medio óptimo de transmisión, sino que la selección de éste se hace de acuerdo al tipo de comunicación que se vaya a hacer. Lo anterior quiere decir que la tecnología de comunicaciones en general ya tiene un tipo apropiado o preferible de cable para el tipo de transmisión que se desee hacer.

4. Métodos de acceso.

Métodos de acceso en Redes Locales.

A estos los podemos ubicar dentro de la segunda capa del modelo OSI. Los nodos existentes dentro de una red deben comunicarse entre sí.

El modo mediante el cual se controla y administra la comunicación se conoce como método de acceso. "Un método de acceso establece cómo y cuando pueden mandar o recibir paquetes de datos las estaciones de trabajo y el servidor de archivos" [21].

En las siguientes líneas nos referiremos a un paquete de datos como token.

La distinción entre los métodos de acceso se hace en base a quien mantiene el control y a como se hace el acceso al cable.

Básicamente existen 4 métodos de acceso para Redes Locales, que son:

1. CSMA/CD
2. Token Passing.
3. De Poleo.
4. Método de interrupción de Circuito.

CSMA/CD.

Estas siglas significan Carrier Sense Multiple Access/Collision Detection.

Dentro de este método de acceso un mensaje se transmite por cualquier estación o nodo de la red en cualquier momento, mientras la línea de comunicación se encuentre sin tráfico. "Este método está

basado en un esquema de detección de colisiones en donde, cada nodo examina la línea de comunicación para ver si no tiene tráfico o tiene paquetes dirigidos a él. Cuando dos o más estaciones de trabajo transmiten simultáneamente ocurren colisiones, y entonces se retransmite en un tiempo aleatorio, repitiéndose el proceso hasta que la transmisión es exitosa" [22].

Por lo anterior, a medida que se intenten hacer más transmisiones, se pueden dar más colisiones, dando como resultado tiempos de respuesta impredecibles.

Token Passing.

Este método está basado en un esquema en el que no hay colisiones. "La señal del mensaje, a la que denominaremos token, pasa de un nodo a otro de la red, independientemente de si ese nodo necesita transmitir o no. Cada estación tiene un tiempo para transmitir idéntico al de las otras estaciones, y sólo puede transmitir cuando tiene el token. Debido a que existe únicamente un paquete de datos las colisiones son imposibles" [23].

Este método permite que la línea de comunicación siempre esté libre para transmitir mensajes, por lo que los tiempos de respuesta son predecibles, inclusive cuando existe gran cantidad de actividad en la red.

Método de Poleo.

Este método se caracteriza por contar con un dispositivo controlador central, que es una computadora inteligente, análogamente a un servidor. Pasa lista a cada nodo en una secuencia predefinida solicitando acceso a la red. Si tal solicitud es atendida, el mensaje es transmitido, en caso contrario el dispositivo central procede a pasar lista al siguiente nodo. La transmisión en este tipo de método es controlada por el dispositivo central y no por los nodos.

Método de interrupción de Circuito.

En este tipo de método un nodo puede solicitar acceso a la red. El interruptor controlador entonces le concede acceso al nodo a menos que la línea se encuentre en uso. Mientras la línea se encuentre abierta entre dos nodos, el acceso se niega a los demás nodos. Este control lo efectúa un interruptor central.

5. Topologías de Red.

La topología está intrínsecamente ligada con el método de acceso usado en una red, ya que una señal describe una trayectoria, respetando determinadas reglas de acceso al medio de transmisión de la red.

Concepto de Topología.

La topología se define como la manera física y lógica bajo la cual se comunican las computadoras dentro de una red. "La topología puede considerarse como un mapa de la red, ya que cada máquina está comunicada con otra u otras por medio de cables u ondas cuya señal

describe determinada trayectoria" [24].

La topología es importante debido a que determina donde pueden colocarse las estaciones de trabajo y el servidor, qué tan fácil va a ser el tendido del cableado, y el costo aproximado del sistema de comunicación. La flexibilidad de crecimiento y mantenimiento de una red local están en gran parte determinada por la topología elegida. Físicamente la topología está constituida por el cableado que interconecta a los nodos dentro de una red, los dispositivos que mandan o reciben ondas de radiofrecuencia. Lógicamente la topología la podemos imaginar como el mapa que describen los paquetes de datos dentro de la red.

Las 4 topologías básicas existentes de red son:

- i) Topología de Bus
- ii) Topología de Anillo
- iii) Topología de Estrella.
- iv) Topología de árbol

Las demás topologías son una combinación de éstas.

a. Topología de Bus

Dentro de este tipo de topología las estaciones de la red están interconectadas a un único cable de comunicación llamado Bus o Troncal de Comunicación, formando una trayectoria abierta y limitada en sus extremos por terminadores.

La topología de camión (bus) usa una cantidad mínima de cable, y es muy fácil de instalar con tal de que pase por todos los nodos que necesitan ser conectados. Posee la desventaja de convertirse en cuello de botella cuando existe mucho tráfico de red, pues todas las estaciones de trabajo comparten el mismo cable. En esta topología es particularmente difícil aislar fallas. Una sección del cable que quede interrumpida hará que el sistema se detenga. Una red que funciona bajo esta topología es Ethernet.

b. Topología de Anillo

En la topología de anillo todos los nodos que constituyen la red están interconectados por medio de cables de interfase, formando una trayectoria cerrada, es decir de anillo. Si dentro esta topología iniciamos un recorrido en algún nodo de la red en un sentido determinado, siempre regresaremos al nodo de partida. Los nodos transmiten la señal de uno a otro de uno en uno. Los datos transmitidos a través de esta topología llevan una dirección específica para la computadora que los está solicitando.

Este tipo de topología permite que las redes se extiendan grandes distancias, y que el costo del cableado sea más bajo que en una red con topología de tipo estrella, y tan barato como en una red con topología de bus. Sin embargo una rotura en algún cable paralizará la red.

c. Topología de Estrella.

Una red de topología de estrella se caracteriza por tener un dispositivo central, que puede ser un File Server, un Repetidor o un Centro de Alambrado, al cual se conectan directamente las estaciones

de trabajo por medio de cables de interfase únicos.

Diagnosticar problemas bajo este tipo de topología es fácil ya que los nodos se reportan al dispositivo controlador central. La colisión de datos es imposible, ya que cada nodo tiene su propio cable, y el sistema es fácil de expandir.

d. Topología de árbol.

Este tipo de topología es raro, pero se da en ocasiones con sistemas IBM. Dentro de esta topología los nodos se conectan jerárquicamente. A una computadora central se conectan x número de computadoras que a su vez controlan a otra y ésta a su vez otro x número de nodos.

A continuación se detallan las topologías híbridas.

e. Topología bus-estrella.

Es importante hacer notar que existe una topología de red muy importante, combinación de la primera y tercera mencionadas anteriormente. Esta topología se denomina (estrella-bus). Dentro de esta topología cada nodo de la red tiene una dirección única y la tarjeta instalada en cada estación de trabajo (nodo), predetermina el paso del "Token" a la siguiente dirección más alta. Lo anterior como se puede ver crea un anillo lógico de nodos que forma una lista ascendente de direcciones. Esta topología reúne ventajas y desventajas de las topologías de bus y estrella. Entre las ventajas están que permite un cableado flexible; como desventaja tenemos que no puede mantener velocidad tan alta de transmisión como EtherNet que utiliza topología de bus. Un ejemplo de un tipo de red que utiliza esta topología mixta es Arcnet.

f. Topología Estrella-anillo.

En una configuración de este estilo un token (paquete de datos) pasa a través de un dispositivo central. De este dispositivo la señal vuelve a ser enviada a otro nodo, volviendo a ser mandada al dispositivo central, hasta que termina con el nodo en el que se originó la trayectoria. Las estaciones de trabajo se conectan a este dispositivo, pudiendo quedar a grandes distancias. Como es de suponer comparte desventajas y ventajas de las topologías que la forman. La red Token-Ring de la compañía IBM es un ejemplo de topología estrella-anillo.

6. Redes más populares en la actualidad.

"Al combinar un método de acceso y una topología de red definimos una tecnología de red" [25]. Estas 2 características quedan plasmadas en el adaptador o tarjeta de red. En inglés a la tarjeta de interfase con la red se le llama NIC (NetWork Interface Card).

Una tecnología de red abarca las 2 primeras capas del modelo OSI, es decir la capa física y la capa de ligado de datos.

En la actualidad los 3 tipos más populares de red son: ArcNet, EtherNet y Token Ring.

Existe otra red llamada FDDI (Fiber Distributed Data Interface), cuya traducción es Interfase para datos distribuidos por medio de fibra óptica. En la actualidad no es tan popular debido a que es una tecnología cara, pero se espera que su uso se extienda dadas las características que se citarán en párrafos posteriores.

Definición de Megabit.

Un megabit es igual a 1,048,576 bits. Un bit como es sabido es la unidad mínima de información almacenable por una computadora, cuyos únicos valores posibles pueden ser sólo 1 ó 0.

Es importante no confundir esta unidad de medida con un Megabyte, que es 1024*1024 bytes. En la mayoría de sistemas de cómputo actuales un byte está constituido por 8 bits, aunque existen sistemas en los que la equivalencia anterior es distinta.

Red ArcNet.

Una red ArcNet funciona en base a transmisión en banda base, método de acceso token passing. Se dice que es una red de topología híbrida ya que permite cableados con topología en forma de estrella y con topología lineal o de bus.

Una tarjeta ArcNet usualmente utiliza una topología de estrella combinada con árbol. Su velocidad de transmisión está fijada en 2.5 Mbits/segundo. Su sistema de cableado utiliza cable coaxial, par trenzado o fibra óptica y requiere que en cada rama del árbol se conecten repetidores para mantener la señal en una intensidad adecuada y poder dirigirla. Su creación se debe a la compañía Data Point Corporation y su popularidad creció notablemente a partir de 1986, ya que en la actualidad es el tipo de tarjeta más barato que hay.

Reglas y limitaciones que impone su conexión son:

Antes se aclararán términos usados en los siguientes renglones.

Repetidor pasivo.

Dispositivo electrónico que ayuda a dirigir o rutear la señal sin amplificarla.

Repetidor activo.

Es también un dispositivo electrónico que ayuda a dirigir o rutear la señal amplificándola.

Limitaciones:

* El máximo número de estaciones que pueden conectarse a un repetidor pasivo es de 3.

* Los nodos no usados en los repetidores pasivos deben de tener conectados terminadores pasivos de 93 ohms.

* No deben conectarse repetidores pasivos a repetidores pasivos.

* Un repetidor pasivo puede conectarse a un repetidor activo a una distancia máxima de 100 pies (33 metros).

* Los repetidores activos tienen 8 ó 4 conexiones disponibles. Las estaciones de trabajo conectadas directamente a un repetidor activo puede estar a una distancia máxima de 2000 pies, o sea más de 650

metros.

* El número máximo de estaciones de trabajo que pueden estar conectadas es de 255.

* La distancia máxima entre estaciones de extremo a extremo no debe sobrepasar los 20,000 pies.

* La distancia máxima entre 2 repetidores activos es 2,000 pies.

* La distancia máxima desde o hacia un repetidor pasivo es de 100 pies.

Red EtherNet.

Terminología.

Transceptor.

Este es un aparato que permite conectar cada estación de trabajo al tronco o bus de la red.

Antecedentes.

Esta tecnología fue desarrollada por las compañías Xerox y DEC a mediados de los 70's. Ha estado disponible comercialmente desde hace unos 10 años. El diseño original contemplaba el uso de cable coaxial únicamente, pero en la actualidad se permiten otros tipos de cable.

Esta tecnología de red combina el método de acceso CSMA/CD y la topología de bus lineal. Su velocidad de transmisión es de 10 Mb/segundo. Este tipo de tarjeta surgió desde mediados de los 70's como ya se mencionó y después de ciertas modificaciones se convirtió en un estándar. En la conexión de este tipo de red pueden usarse: cable coaxial de doble blindaje (grueso) con el que pueden usarse hasta 5 segmentos del mismo de medio kilómetro cada uno, o en su defecto cable coaxial delgado que permite hasta 3 segmentos de 300 metros cada uno. Las estaciones de trabajo se conectan a un segmento troncal que tiene terminadores en ambos extremos. Los segmentos troncales pueden ser conectados entre sí por medio de repetidores que pueden extender la longitud total de la red.

Como ya se mencionó en líneas anteriores existen dos tipos de cable permitidos para conexión en redes Ethernet: con cable coaxial grueso y con cable coaxial delgado. A continuación se mencionan las reglas y limitaciones que impone este tipo de red para cada una de sus variantes.

Red Ethernet conectada con cable coaxial grueso.

* La longitud máxima de un segmento troncal es de 1640 pies.

* Se tienen que conectar dispositivos llamados transceptores entre la estación de trabajo y el cable.

* La distancia máxima entre un transceptor y una computadora es de 164 pies.

* La distancia mínima entre 2 transceptores es de 8 pies.

* Pueden unirse hasta 5 segmentos troncales usando 4 repetidores. La conexión de las estaciones de trabajo es válida sólo en 3 de los segmentos. Los segmentos restantes son empleados para incrementar la longitud de la red de un extremo a otro.

- * La longitud máxima de extremo a extremo de la red es de 8200 pies.
- * El número máximo de estaciones de trabajo por tronco es 100. Los repetidores cuentan como estaciones de trabajo.
- * Deben conectarse terminadores en los extremos de la red, y al menos uno debe estar conectado a tierra.

Red EtherNet conectada con cable coaxial delgado.

Una red Ethernet conectada con cable coaxial delgado es más sencilla de manipular y no requiere el uso de transceptores, pero ello decrementa la longitud máxima de la red.

Reglas y limitaciones:

- * La longitud máxima de un segmento troncal es de 607 pies.
- * Se usan conectores tipo T para enlazar la tarjeta de las computadoras con el cable del tronco de la red.
- * Pueden existir hasta 5 segmentos troncales usando 4 repetidores. Es válido conectar estaciones de trabajo en 3 de los segmentos; los demás se utilizan para incrementar la longitud total de la red.
- * La longitud máxima del tronco de la red es de 3035 pies.
- * Se permite un máximo de 30 estaciones de trabajo conectadas a un segmento troncal. Los repetidores cuentan como estaciones de trabajo.
- * Deben conectarse terminadores en ambos extremos de la red, y al menos uno debe estar conectado a tierra.

Red Token Ring.

Este tipo de tarjeta combina la topología de anillo con el método de acceso Token Passing, al igual que Arcnet. Desde que empezó a comercializarse ha operado a una velocidad de 4 Mbits/segundo, pero en la actualidad existen fabricantes que ofrecen esta tarjeta operando a 16 Mbits/segundo. El diseño original se debe a IBM, por lo que se convirtió en un estándar desde su aparición. Su sistema de cableado en ocasiones es más confiable que el de EtherNet, inclusive en distancias mayores, pero tanto su instalación como su mantenimiento son más complicados.

En este tipo de red el envío del token en el anillo se hace a través de una unidad de acceso para múltiples estaciones (MAU: Multistation Access Unit). Pueden conectarse hasta 8 estaciones de trabajo con cableado físico en forma de estrella. Token Ring proporciona las ventajas de topología de estrella y de anillo en una.

Sus limitaciones y normas son las siguientes:

- * Pueden conectarse hasta 8 estaciones de trabajo a una unidad de acceso múltiple (MAU).
- * Pueden conectarse hasta 12 unidades de acceso múltiple.
- * La distancia máxima entre un nodo y la unidad de acceso múltiple es de 150 pies.
- * La distancia máxima entre 2 unidades de acceso múltiple también es de 150 pies.
- * La longitud máxima permitida para el cable que conecta a todas las unidades de acceso múltiple es de 400 pies.

FDDI.

Siglas de Fiber Distributed Data Interface.

Este tipo de red está promovida por varias compañías en la actualidad. Su estandarización correspondió al instituto ANSI (American National Standards Institute). Su velocidad de transmisión está fijada en 100 Mbits/segundo. Esta tecnología mueve grandes paquetes de datos para su funcionamiento. Como puede apreciarse su velocidad es 10 veces la proporcionada por redes Ethernet.

Método de acceso.

Su protocolo se basa en la transmisión de un token por espacios limitados y fijos de tiempo.

Topología.

La topología que apoya es una combinación de anillos de árboles. Su medio de transmisión según el estándar propuesto por ANSI es cable de fibra óptica multimodal. En la actualidad están por estandarizarse el uso de cable de fibra óptica monomodal y el de cable de cobre.

Perspectiva actual.

Las redes de tipo FDDI coexisten y complementan los estándares recientes para redes locales. Debido a que en la actualidad muchas estaciones de trabajo y servidores de red han excedido la capacidad de las redes locales comunes, el uso de redes FDDI se está extendiendo en muchos ambientes de cómputo.

Comparación entre los 3 tipos más comunes de redes.

Se excluye la fibra digital por ser la más rápida y la más cara también.

Costo por usuario.

Las tarjetas de interfase más caras son las tarjetas Token Ring, de costo medio las tarjetas Ethernet y las más baratas las de tipo Arcnet. Dado que el cableado es más flexible en Arcnet que en Ethernet o Token Ring, ello reduce también los costos.

Desepeño.

La más alta velocidad de transmisión la encontramos en Ethernet con 10 Mbits/segundo. Velocidad media con Token Ring a 4 Mbits/segundo. La más baja es Arcnet con 2.5 Megabits por segundo. Hay que hacer notar que la velocidad de transmisión en Ethernet decrece cuando el número de nodos es elevado.

Facilidad de instalación.

La instalación más flexible la encontramos en Arcnet pues puede ser configurada en bus o estrella. Una flexibilidad razonable la encontramos en Ethernet, pues sólo existe un tronco común al que conectamos todos los nodos. La instalación de Token Ring se considera

medianamente fácil pues sólo permite cableado en forma de estrella, y tiene la limitante de poder conectar máximo 96 nodos.

Debido a que las redes de tipo digital (FDDI) son de introducción reciente no se compararon con las demás. Lo que puede afirmarse es que por el momento es una tecnología muy cara aunque de expectativas muy promisorias, dado su rendimiento.

7. Sistema operativo de una Red Local.

Las funciones del Sistema Operativo de una red quedan situadas desde el nivel 3 (Network Layer) en adelante.

Componentes y funcionamiento del S.O. de Red.

El Sistema operativo es el corazón y el alma de una red. El hardware del sistema proporciona las trayectorias de datos y las plataformas en la red, pero el sistema operativo es el encargado de controlar todo lo demás. La funcionalidad, la facilidad de uso, el rendimiento, la administración, la seguridad de datos y la seguridad de acceso, dependen del sistema operativo.

El Sistema Operativo de Red como ya se había citado se compone de cuatro grupos de programas: el sistema operativo del servidor, el sistema operativo de la estación de trabajo, el programa de comunicación y el programa redireccionador.

Sistema operativo del Servidor.

Este programa se ejecuta y se aloja en el servidor de la red y tiene la tarea de procesar todos los servicios que ésta requiere. Los componentes del Sistema de las Estaciones de Trabajo se ejecutan en éstas, y establecen la conexión entre todos los nodos y el servidor, y controlan el flujo de los paquetes de datos que se envían y reciben durante la comunicación. Estos componentes pueden ser proporcionados por los fabricantes de las tarjetas de interfase que se instalan en las estaciones o por el SO de la red, o por una combinación de ambos. Las tareas que lleva a cabo son por ejemplo: controlar el acceso de usuarios, administrar el uso de espacio en disco, controlar la comunicación entre dispositivos, mantener la seguridad del sistema, facilitar el uso de impresoras compartidas, llevar una contabilidad de recursos usados, monitorear el correcto funcionamiento del Servidor de la Red.

Componentes del Sistema Operativo del Servidor de la Red.

El SO del servidor de la red se puede dividir en cinco subsistemas básicos: el núcleo de control o Kernel, las interfases de la red, los sistemas de archivo, las extensiones del sistema y los servicios del sistema.

"El núcleo de control es el corazón del sistema operativo, el cual coordina los diferentes procesos de los otros subsistemas" [26]. De una manera central en el diseño del Kernel están los procesos que optimizan el acceso a los servicios para la actividad del usuario.

El Kernel puede distribuir la actividad del usuario tan uniformemente como sea posible a través de los servicios de disco, y

de cualquier dispositivo de entrada/salida, de tal manera que no se favorece a un usuario o grupo de usuarios obteniendo un mejor funcionamiento; con esto el rendimiento general obtenido es bueno y consistente. El Kernel también es responsable de mantener la información de estado de muchos procesos, es un componente de las facilidades de la administración de la red. El reporte de error, la inicialización del servicio y la terminación del servicio, comúnmente son regidos por los servicios del Kernel.

Las interfases de la red apoyan las tecnologías que son la implementación real del medio de la red. En los SO de red sofisticados, las interfases de la red pueden ser dinámicamente cargadas y descargadas, y se pueden instalar simultáneamente múltiples interfases de diferentes tipos y marcas.

Los componentes de la interfase de la red también manejan los protocolos de bajo nivel de la red y proporcionan el traslado básico entre estos protocolos cuando se requieren servicios de comunicación. Los sistemas de archivo (File System) son los mecanismos mediante los cuales los datos son organizados, almacenados y recuperados, a partir de los sistemas de almacenamiento disponibles para la red. Estos sistemas pueden ser subsistemas de alta velocidad, tales como discos duros o discos RAM, o podrían ser dispositivos de plazo más largo tales como sistemas de almacenamiento óptico. Los Sistemas Operativos de red actualmente soportan almacenamiento en el margen de gigabytes. Los sistemas de archivo son implementados con el concepto de aplicabilidad universal, lo que quiere decir que el sistema proporciona facilidades para transferir archivos por medio de un protocolo de entrada o salida.

Las extensiones del sistema operativo de red definen lo "abierto" del sistema. Las extensiones comúnmente ofrecidas en los sistemas operativos de red, por lo general son manejadores de protocolo de alto nivel que efectúan operaciones, tales como transferencia de archivos requeridos por los distintos sistemas operativos que integre el sistema.

Los servicios del sistema son todas aquellas tareas que facilita el SO de red, tales como manejo y configuración de varias impresoras, control de colas de impresión, seguridad, envío y recepción de mensajes y comunicación con otros sistemas de cómputo.

Sistema Operativo de las Estaciones de Trabajo.

La 2a parte del SO de red es el sistema operativo propio de la Estación de Trabajo, que es el que se encarga de establecer la interfase entre el usuario y la computadora (hardware). En la actualidad los sistemas operativos para Computadoras Personales más comunes son MS-DOS y OS/2.

El sistema operativo sirve como base para que puedan usarse otros programas. En el caso de una red su funcionamiento está muy relacionado con el del redireccionador y el programa de comunicación.

En la actualidad la mayoría de sistemas operativos de red permiten que existan varias versiones de sistema operativo e inclusive que sean de distintas compañías.

Programa de comunicación.

Dentro del modelo OSI, este programa queda ubicado en las capas 3: Transport Layer y 4: Network Layer.

Este archivo respeta el tipo de tarjeta que haya decidido instalarse dentro de la estación de trabajo correspondiente. Su fin es establecer comunicación entre la estación de trabajo y la red. Este programa generalmente direcciona los mensajes al Servidor y en algunos casos especiales a otros nodos dentro de la red, cuando el redireccionador se lo indica.

Este programa es invocado una vez que arrancó la estación de trabajo con su propia copia del Sistema Operativo.

Este archivo necesita que sean determinados 3 parámetros que son:

a) IRQ, o Interrupt Request Line, que es un parámetro que especifica que nivel de prioridad de atención va a tener la tarjeta con respecto a otros dispositivos conectados a la computadora. Un nivel de 2 es común.

b) DMA, Direct Memory Access Channel, que es una dirección de memoria a través de la cual se envían o reciben datos de la tarjeta hacia el exterior. Es la dirección en la que se almacenan paquetes de bits para ser enviados o procesados por la computadora.

c) RAM buffer, que especifica una dirección de memoria temporal en la que se almacenan datos cuando van a ser transmitidos por la tarjeta.

Este programa se queda residente (fijo) en la memoria de la máquina hasta que ésta se vuelve a arrancar o se apaga.

Redireccionador o Shell.

El Shell es un programa que se sitúa encima del Sistema Operativo propio de cada Estación de Trabajo conectada a la Red, una vez que ya se arrancó el programa de comunicación. De lo anterior se explica el porqué del término Shell, que quiere decir concha o caparazón en nuestro idioma. Este programa es el que decide qué tareas pueden ser ejecutadas por los dispositivos internos o externos conectados a la computadora y qué tareas requieren ser ejecutadas con recursos del Servidor de Archivos; cuando decide que determinada tarea requiere de recursos del Servidor de Archivo manda una petición al Servidor de Archivos por medio del archivo de comunicación, una vez aceptada la petición se procede a transmitir información de la estación de trabajo a otra computadora o viceversa según se requiera. Por ejemplo dentro del Software de Red de Novell (NetWare) y de Microsoft (LAN Manager) lo anterior se hace interceptando todos los servicios de la interrupción 21h de MS-DOS (21 hexadecimal).

Una interrupción es una subrutina que es llamada por algún programa de la computadora, por el surgimiento de un evento que cambia la ejecución normal de un programa. El tipo de labores que efectúan estos pequeños programas es de un nivel muy elemental, tal como mandar o recibir caracteres de o hacia dispositivos conectados a la computadora, obtener la fecha y la hora, avisar que se está dividiendo por cero, detectar errores internos, etc.

Las interrupciones pueden ser de 2 tipos: las que están situadas en el sistema básico de entrada/salida de la microcomputadora (BIOS, Basic Input Output System), y segundo: las que están definidas por el

sistema operativo que corre en la computadora.

Su propósito como ya se dijo es direccionar las peticiones al sistema operativo de la estación de trabajo o al Servidor por medio del programa de Comunicación cuando así se requiera. Cuando una estación de trabajo hace una petición para llevar a cabo algo, el Shell decide si es una tarea propia de la Estación de Trabajo o una tarea de la red. Si se da la primera opción la tarea es llevada a cabo por el la propia computadora. Si la tarea en cambio corresponde al Servidor de la Red, este último se encarga de atenderla. Este programa permanece residente en la memoria de la máquina hasta que ésta se vuelve a arrancar o se apaga.

En general las peticiones que son solicitadas al Servidor de la red son la Lectura/escritura de archivos, servicios de impresión y el envío y recepción de mensajes.

CAPITULO IV. PLANEACION, DISEÑO E INSTALACION DE UNA RED.

1. Introducción.

Consideraciones iniciales.

Algo que debe tenerse en cuenta al diseñar e instalar una red es que nunca habrá un diseño final y concreto. La tecnología de la computadora personal y de redes está expandiéndose constantemente, y al mismo tiempo los usuarios y los gerentes de sistemas irán pidiendo modificaciones a los planes de procesamiento de datos y uso de equipo informático. Pero debe quedar claro también que se necesita un plan, y debe ser desarrollado de la manera más profesional, sin importar de qué tamaño sea la Red Local que se vaya a instalar.

Considerar antes software que hardware.

Hay un dicho viejo en la computación que dice que debe seleccionarse el software antes que el hardware. Y esto es especialmente cierto dentro del campo de las computadoras personales. En el momento de adquirir programas es cuando los usuarios se dan cuenta que gastaron mucho presupuesto en equipo sofisticado, dejando poco para los programas de aplicación. Lo mejor es formarse una buena idea de qué necesidades tiene la organización y de qué facilidades proveerá la red una vez que quede instalada. Es decir, es aconsejable analizar primero qué programas deben ser adquiridos o actualizados y luego qué equipo físico o hardware va a instalarse.

Un bosquejo de la planeación del sistema.

Es necesario seguir una metodología cuando se planea comprar, se seleccione o instale un equipo de computadora, o en el diseño de programas o establecimiento de procedimientos. Todo las actividades anteriores deben ser documentadas.

Definición de Sistema.

De acuerdo al Comité Norteamericano de Estándares, un sistema dentro del contexto del procesamiento de datos es el conjunto formado por personal, máquinas, programas y procedimientos para llevar a cabo determinada serie de funciones.

Planeación.

Para empezar la planeación de una red, la empresa puede contratar a un profesional traído de una organización externa, que tenga experiencia no sólo en la instalación y manejo de hardware sino en los métodos y procedimientos requeridos para establecer un sistema de red. Esta persona a la que denominaremos analista de sistemas debe ser capaz de trabajar entre los usuarios y los gerentes de área. Por un lado está la gente que se encargará del procesamiento de datos, por otro el personal encargada del área de sistemas y por último los jefes de área interesados en costos y beneficios, inversión y calendarios de desarrollo.

El analista o planeador de sistemas debe ser capaz de traducir el nuevo plan a uno que acepte la dirección de la organización.

2. Identificación de necesidades de una red local.

Hay varias razones por las cuales un sistema de red puede ser considerado como una solución para un problema de cómputo particular. En muchos casos, una red local es una solución mejor que una macrocomputadora, debido a las ventajas expuestas en el primer capítulo.

A continuación se van a mencionar y a explicar cada uno de los tres grupos de necesidades que debe uno tomar en cuenta al instalar una red. Tales necesidades las podemos agrupar en: necesidades de instalación física, necesidades de hardware y necesidades de software.

NECESIDADES FISICAS DE INSTALACION DE UNA RED LOCAL.

Se aconseja elaborar un mapa de la instalación completa, incluyendo la localización de las computadoras, sus periféricos y el cableado. Dado que el cable tiene que conectar todos estos dispositivos, es necesario tomar nota del mejor sitio para estos cables, así como de los paneles de conexión, cables existentes, hoyos ya taladrados, y cualquier otra característica que pueda ser de importancia.

En algunos casos el taladrar puede ser prohibitivo o impráctico. Por ejemplo los techos de asbesto pueden causar daño a los empleados si éstos los taladran o los abren. Midanse las distancias aproximadas entre las estaciones de trabajo de modo que el costo del cable pueda ser estimado. Es necesario asegurarse de agregar la distancia de techo a piso de ser necesario. Determinese la localización de las futuras estaciones de trabajo, así como de los receptáculos de corriente eléctrica a los que éstas van a ser conectadas. Lo anterior resulta aconsejable llevarlo a cabo en coordinación con los jefes de área o gerentes de los departamentos correspondientes.

DEFINICION DE REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE.

Introducción.

Los programas en una red son tan importantes como el hardware requerido para correrlo. Los programas de aplicación requeridos por la organización deben ser identificados.

Uno de las primeras necesidades que debe analizar el diseñador es el software que requieren los usuarios, como ya se mencionó. Una vez que lo haya tomado en cuenta, hará una evaluación de los patrones de tráfico, analizándolos uno a uno, de manera que la red pueda satisfacer las necesidades de funcionamiento que requieren los usuarios.

Muchas otras necesidades de software se relacionan directamente con la red que se vaya a instalar. La necesidad de verificar la actividad de la red se hará patente a medida que transcurra el tiempo. Algunos servicios deberán instalarse para que el sistema se encuentre bien integrado y sea eficiente.

Versiones en red de los programas serán requeridas, o pueden ser evaluadas alternativas adecuadas. Lo anterior se refiere a que los programas provean mecanismos para que dos o más usuarios no actualicen o modifiquen la misma información al mismo tiempo

(concurrentemente). El número potencial de usuarios debe estimarse. Este número puede ser más alto que el número de estaciones de trabajo, y tal cantidad puede repercutir en mayores requerimientos de espacio en disco. Todos los departamentos dentro de una organización pueden necesitar una estructura elaborada de archivos y múltiples paquetes o programas de aplicación. Lo anterior debe ser tomado en cuenta por las personas que vayan a administrar e implantar el sistema, y quienes en equipo deben empezar a elaborar una estructura de directorios adecuada, determinando los derechos de acceso que van a tener los usuarios en cada uno de estos.

Evaluación de requerimientos de programas.

Una de las razones principales para instalar una red local puede ser el que la gerencia o el departamento de contabilidad han decidido usar un programa multiusuario diseñado para uso en una red. El software específico de red puede supervisar el uso y acceso de varios usuarios sobre los mismos datos al mismo tiempo.

Las necesidades de una organización pueden ser de distintos tipos. Por ejemplo un departamento administrativo requerirá determinadas funciones comerciales; los usuarios quedarán conformes con un sistema fácil y rápido de usar. Los programadores querrán en cambio que sea poderoso. En general todos querrán que sea un sistema confiable.

Una manera adecuada de conocer las necesidades de los usuarios de una red es entrevistando a todos los interesados, tales como personal administrativo, programadores, personal de supervisión, etc. Una vez que el diseñador haya tomado en cuenta las necesidades de los usuarios, podrá elaborar el bosquejo de un sistema eficiente y al alcance de todos.

Hay que tener en cuenta que algunos programas no detectan que están funcionando dentro de una red. Esto quiere decir que aunque pueden ser guardados en el servidor de la red y ser usados por varias personas, existe una fuerte posibilidad de que dos o más usuarios accedan la misma información, como un archivo de texto o una hoja de trabajo, sin que esto sea detectado por el sistema. Los programas que funcionan bajo un ambiente de red (LAN aware), mantienen un control sobre quién está accediendo los archivos en cada momento, previniendo de ese modo la corrupción de datos.

A medida que las redes crecen en popularidad, los desarrolladores de software se ven más motivados a incrementar la calidad y poder de su software basado en red.

En la actualidad existen programas de aplicación que permiten que el procesamiento de información se haga en varias máquinas al mismo tiempo. Por ejemplo los paquetes de diseño asistido por computadora (CAD: Computer Aided Design) o los paquetes para modelado pueden distribuir su procesamiento intensivo a varias computadoras, de manera que se reduzca el tiempo total de procesamiento.

Un programa de base de datos que usa un servidor dedicado a base de datos es otro ejemplo de programa que estar diseñado exclusivamente para ser usado en red. Un usuario en una estación de trabajo puede hacer peticiones al servidor de base de datos que procesa la petición con su propia memoria y procesador, haciéndolo mucho más rápido que la estación de trabajo por sí misma. Ello permite que el usuario siga

trabajando en otras cosas mientras observa periódicamente el progreso del trabajo del servidor. Lo anterior comprende el multiprocesamiento o multitarea de una estación de trabajo.

Las necesidades de programas están primeramente relacionadas con las necesidades de la empresa. Después de considerar estas necesidades se analizan las que se derivan de la instalación de la red. Las de la compañía están respaldadas por programas de aplicación específicos.

Los programas que requiere una empresa los podemos clasificar en los siguientes grupos:

1. Programas de Bases de Datos.

Estos programas son los que se utilizan para el almacenamiento, mantenimiento y consulta de datos de los distintos departamentos que integran la empresa. Lo anterior incluye a paquetes manejadores de bases de datos (DBMS: Data Base Management Systems), e inclusive compiladores de lenguajes que se utilicen para tal efecto. En un capítulo posterior para tal efecto se hablará sobre Clipper, una herramienta de desarrollo muy difundida en la actualidad.

2. Programas para procesamiento de palabras.

Estos programas son los que se emplean para elaborar documentos y darles una presentación adecuada.

3. Hojas Electrónicas de Cálculo.

Programas que sirven para acomodar datos en forma tabular y hacer fácilmente operaciones entre ellos, facilitando de esta manera cálculos, elaboración de reportes e inclusive elaboración de gráficas.

4. Programas de comunicación.

Programas que se utilizan para intercambiar información con otros sistemas de cómputo.

5. Programas diversos, tales como paquetes de diseño, utilerías, etc.

DEFINICION DE REQUERIMIENTOS DE HARDWARE.

Introducción.

La primera consideración que se debe hacer en cuanto a hardware es determinar el número aproximado de nodos que se van a necesitar en la red. Después habrá que determinar cuantas impresoras habrá y qué tareas se le asignarán a cada una de ellas. Luego se considerará el tipo de máquina que será el servidor. Aunado a lo anterior estará el espacio en disco que se requerirá, el cual estará directamente relacionado con la cantidad de información y de usuarios que manejará el sistema.

Como nota importante se citará que para una red de menos de 10 nodos bastará un solo servidor. Para redes mayores será aconsejable contar con servidores de tareas específicas.

Evaluando problemas de rendimiento.

El desempeño de una red deberá ser determinado por el número y tipo

de usuarios del sistema. Hay que observar con detenimiento qué tipo de programas van a correrse dentro de la red. El tipo de tarjetas y topología jugarán también un papel importante en la velocidad de respuesta del sistema. Si el tipo de aplicaciones que vayan a usarse pueden degradar la velocidad del sistema debe considerarse el adquirir un servidor y estaciones de trabajo de alta velocidad. Si se necesitan instalar puentes entre redes (bridges) o conexiones a sistemas grandes (gateways), éstas deben hacerse en una estación de trabajo dedicada a tales tareas y no en el servidor de la red.

Si el rendimiento global del sistema puede ser mermado por cargas pesadas de trabajo algunas de las siguientes alternativas pueden ser útiles:

- * Incrementar la memoria del servidor, lo que incrementa el tamaño de almacenamiento caché que a su vez incrementa la velocidad de accesos a disco. La memoria caché es un área reservada en la memoria del servidor en la que se guardan la tabla de directorios, la tabla de localización de archivos y los archivos usados con mayor frecuencia.

- * Adquirir un disco de mejor rendimiento o capacidad.

- * Utilizar un servidor con procesador de alto poder como un Intel 80386 o Intel 80486.

- * Usar tarjetas de red con interfase de 16 bits.

- * Optar por usar una red de tipo Ethernet de 10 Mbits/segundo o Token Ring de 16 Mbits/segundo.

- * Considerar el uso de cable de fibra óptica.

- * Si la red va a ser muy grande, considerar la posibilidad de instalar un puente (bridge) interno en el servidor.

- * Agregar un segundo servidor de archivos para distribuir la carga del primero.

Es recomendable instalar un mínimo de 2 MegaBytes de memoria en el servidor de la red. Esto se aconseja porque el sistema operativo de red utiliza extensivamente la memoria para incrementar la velocidad de operación. Se utiliza por ejemplo para los buffers de comunicación, para situar las tablas de directorios, tablas de localización de archivos en memoria, control de impresión, etc.

Decidiendo entre instalar el servidor en modo dedicado o en modo no dedicado.

Un servidor dedicado funciona exclusivamente bajo el sistema operativo de la red, y se dedica únicamente a atender las peticiones de las estaciones de trabajo y a la administración del sistema.

Un servidor no-dedicado funciona tanto como estación de trabajo como servidor de red. Al funcionar de este modo el sistema operativo de red tiende a funcionar más lentamente. Por lo tanto se aconseja en general que si el número de estaciones de trabajo va a ser mayor a 5 o va a haber cargas de trabajo muy pesadas, se instale el servidor en modo dedicado.

Evaluando necesidades de almacenamiento en disco.

Un factor determinante de la velocidad global de una red es el disco duro instalado en el servidor. Coincidentemente, entre más capacidad

tenga un disco duro, más rápida será la transferencia de datos, debido a la configuración de componentes internos tales como número de platos de disco y de cabezas para lectura y escritura. Lo anterior refuerza la decisión de comprar discos de gran capacidad.

Las necesidades de almacenamiento pueden ser determinadas conociendo el número de programas de aplicación actualmente en uso y el número planeado para uso futuro. Entonces se determinan las necesidades de almacenamiento de estos programas, así como de los archivos de datos creados por éstos. El número de archivos de datos será directamente proporcional al número de usuarios. Los usuarios pueden transferir archivos de utilerías y programas diversos a sus directorios de trabajo y éstos deben ser contabilizados también. Una vez que se obtenga una cifra aproximada, simplemente dupliquémola o tripliquémola y eso nos dará una idea de los requerimientos de espacio.

Sistemas de respaldo.

Un sistema de respaldo para un servidor de red es extremadamente importante y al mismo tiempo conveniente pues el respaldo se puede hacer desde una localidad única (el disco duro del servidor). Existen varios modos de efectuar el respaldo incluyendo respaldos en cinta, respaldos en discos compactos (compact discs) de lectura/escritura, discos duros removibles, e inclusive respaldo en diskettes (floppy disks). El método más recomendable por el volumen de almacenamiento es el de cinta, pero adolece de la ventaja que el proceso de restauración de un archivo es lento, pues la búsqueda es secuencial. Muchos paquetes de respaldo pueden ser configurados para efectuar el respaldo a una hora determinada, para respaldar archivos modificados o para respaldar archivos que tengan una fecha determinada. Otro método es el de usar discos duros removibles que pueden ser usados como discos duros locales de las estaciones de trabajo cuando no son usados por el sistema de respaldo. Tienen la ventaja de que la búsqueda de un archivo es aleatoria, y por lo tanto mucho más rápida que en un sistema de cinta.

Análisis de patrones de tráfico.

El análisis de tráfico es difícil de hacer con precisión. En el caso de una red de gran tamaño, el esfuerzo valdrá la pena. Para una red pequeña, digamos de menos de unos 20 nodos, el análisis de tráfico no será relevante, pero sí aconsejable.

Existen 2 tipos básicos de tráfico a considerar en cuanto a la transmisión: de transacción y de archivo.

El tráfico de transacción es el que se utiliza para mantener y consultar archivos mediante paquetes de datos. El ejemplo evidente es una base de datos. En este caso cuando se actualiza el archivo se graba información en el registro requerido, permaneciendo intacto el resto del archivo. Así mismo cuando se consulta el archivo únicamente se manda el paquete de registros requeridos y no el archivo entero.

El tráfico de archivo en contraste requiere que se maneje el archivo entero o si no una parte considerable.

Un ejemplo típico es el uso de un programa en un nodo ya que éste necesita ser cargado en su totalidad o en su defecto la mayor parte. Otro ejemplo es el procesamiento de textos, ya que éste requiere que el archivo sea mandado en su totalidad a la estación de trabajo. Los casos en los que no se puede mandar el archivo entero son aquellos en los que éste es muy grande, y por tal razón tiene que ser manipulado en partes.

En cuanto a la frecuencia de transmisión existen 3 tipos de tráfico: el esporádico, el normal y el dedicado.

El esporádico se da con usuarios que utilizan la red no más de unas 2 horas al día. Estos usuarios utilizan bases de datos pequeñas o documentos de no más de unos 30 kb.

Para el tráfico normal tenemos un promedio de uso de la red de 8 horas. Estos usuarios utilizan mucho software durante el día. Los archivos que emplean a veces son mayores de 100 kb con un promedio de tráfico de 200 kb por hora. Por lo general la mitad del uso de la red es la transacción de datos. Por último, para el tráfico dedicado tenemos a usuarios que emplean el sistema un promedio de 14 horas al día, con múltiples transferencias de archivos cada hora y con un tráfico intenso. Un ejemplo de un usuario de este tipo, es el usuario que se encarga del respaldo de información, en el que el tráfico es muy intenso y continuo.

Seleccionando el tipo de red y topología.

El tipo de tarjetas de interfase con la red (NIC: Network Interface Card), el cableado, los protocolos usados y la topología se combinan para formar el hardware de la red. Es importante tener en cuenta qué opciones de cableado tenemos, de modo que la instalación sea óptima. Contratar técnicos calificados para decidir qué tipo de cable se usará puede resultar una opción adecuada. Es además menester tener en cuenta que por ejemplo una red Ethernet es muy fácil de instalar, pero resulta difícil aislar fallas cuando falla la comunicación.

Una red Token Ring por ejemplo es confiable, pero sus tarjetas y accesorios son muy caros. Y por último tenemos Arcnet que es más lenta que Ethernet y Token Ring, pero que posee grandes ventajas como: muy fácil instalación, muy fácil detección de fallas, facilidad de expansión y gran flexibilidad. Una última ventaja que tiene Arcnet sobre Ethernet es que la velocidad de transmisión se mantiene más o menos al mismo nivel aunque aumente el número de estaciones de trabajo, y en Ethernet decrece.

Consideraciones sobre estaciones de trabajo.

Existen 2 opciones básicas: Estaciones de trabajo sin unidades de disco y estaciones de trabajo con unidades de disco.

Las estaciones de trabajo sin disco son más baratas y ofrecen un nivel más alto de seguridad, pues los usuarios no pueden usarlas para transferir archivos al servidor. En la actualidad se aconseja que estas estaciones de trabajo tengan al menos 512 KB de memoria y que la tarjeta de red tenga instalado un microcircuito denominado PROM (Programmable Read Only Memory). Este circuito permite que la estación de trabajo arranque con un archivo de arranque situado en el disco duro del servidor, de manera remota (remote reset).

En el caso de estaciones de trabajo con unidades de disco, resulta aconsejable que su uso se restrinja al personal del área de sistemas, para que sean ellos los que transfieran archivos al servidor de la red, o de la red hacia el exterior.

Impresoras.

En una red existen 2 opciones para conectar impresoras: la primera conectándolas al servidor de archivos, o la segunda a una estación de trabajo. Se aconseja conectar las impresoras con carga más pesada de trabajo a una estación de trabajo, de modo tal que no pierda velocidad la red. Las impresoras que necesiten ser compartidas por varios usuarios, y cuyas necesidades de impresión no sean de carga pesada pueden ser conectadas al servidor. Ejemplo de este tipo de usuarios son los que utilizan hojas de cálculo o procesadores de texto. En cuanto al tipo de impresoras, su elección queda por completo a elección del usuario de acuerdo a sus necesidades.

Cableado.

Un buen entendimiento del cableado es importante. El personal de sistemas e instaladores deben tener idea de como se conecta el cable a los distintos componentes, tales como repetidores, unidades de acceso y tarjetas de red. Es necesario tener un mapa que muestre toda la instalación física, incluyendo servidor, estaciones de trabajo, repetidores, unidades de acceso, periféricos y cables. La planeación es importante, se recomienda marcar las localidades en las que se puede colocar equipo en el futuro. El cable puede adquirirse ya listo para conectar, o se puede comprar en rollo, teniendo cuidado de que tanto el cable como los conectores que le sean puestos, sean compatibles con las tarjetas de red del servidor y de las estaciones de trabajo.

Equipo de protección para el sistema.

Es indispensable pensar en instalar una fuente ininterrumpible de poder, regulador y no-break, al menos para el servidor de la red. Si el presupuesto alcanza se aconseja instalar también sistemas de protección de corriente en las estaciones de trabajo que corran aplicaciones de bases de datos que son las que son más afectadas por interrupción o variaciones de corriente. El tiempo que mantengan el suministro de corriente estos sistemas es importante considerarlo. Además también resulta necesario saber si son compatibles con el software de red que vaya a instalarse de modo tal que el sistema de protección detecte los cambios e interrupciones de corriente y en caso de que haya una interrupción de suministro lo avise al sistema operativo, y éste se encargue de avisar a los usuarios que graben sus archivos y salgan del sistema, y transcurrido determinado lapso de tiempo (unos 5 minutos) cerrar los archivos que pudieran haber quedado abiertos y dar de baja el sistema.

3. Metodología de planeación, diseño e instalación.

La metodología clásica que utilizan los analistas de sistemas para planear, diseñar e instalar una red es la que se menciona a

continuación.

Definición de problemas actuales.

En esta fase deben identificarse de común acuerdo entre las distintas áreas de la organización qué problemas deben ser resueltos por el nuevo sistema. Ejemplo de tales problemas pueden ser: Falta de poder para imprimir grandes volúmenes de información, falta de seguridad en los respaldos, falta de productividad.

Estudio de factibilidad.

Esta etapa comprende desarrollar una solución factible al problema definido. El analista de sistemas auxiliado del personal del área de sistemas y los gerentes de departamento, empieza a formular ideas de cómo deben ser resueltos los problemas. Las soluciones posibles son presentadas a los usuarios y a la gerencia, así como costos estimados y otros factores relevantes, tales como crecimiento futuro. Puede ser necesario llevar a cabo varios estudios hasta que se llegue a una solución factible. Cuando se haya llegado a tal solución la gerencia o dirección de la institución dará luz verde al proyecto para que éste siga adelante o por el contrario detendrá el proyecto por completo.

En esta fase es cuando las personas que estén participando en el proyecto decidan desarrollar solicitar una proposición de alternativas por parte de vendedores. Esta solicitud es determinante para que los vendedores hagan propuestas diversas con la promesa de que ellos provean el equipo, servicio y soporte. Esta proposición puede ser hecha en términos específicos o puede describir en términos generales las necesidades de la empresa. Un ejemplo de términos específicos puede ser una marca determinada de servidor de archivos o una topología de red.

Análisis y diseño.

El análisis y diseño del sistema a instalar debe ser realizado por un analista de sistemas o por un vendedor externo, dependiendo de quien sea el que tenga en sus manos la continuación del proyecto. En esta fase se muestran tipos específicos de equipo, y se realizarán conferencias para asegurarse que el nuevo equipo llenará los requerimientos de los usuarios, los del departamento de procesamiento de datos, y los de la gerencia. Esta etapa concluye cuando todas las personas involucradas deciden que la solución propuesta es adecuada.

En esta fase se elaboran hojas en las que se describen a grosso modo los nuevos componentes del sistema. Entre estos componentes están el servidor, estaciones de trabajo, sistema operativo de red, impresoras y programas de aplicación.

Diseño detallado.

Las hojas de trabajo elaboradas en las etapas previas son usadas para recolectar detalles técnicos y especificaciones del sistema. En esta etapa se definen todos los componentes a detalle tales como tarjetas de comunicación, conectores, mejora de programas, equipo adicional, etc.

Adquisición.

El departamento de compras puede empezar a redactar una orden de adquisición. Dentro de esta fase se enviarán invitaciones a proveedores y vendedores de equipo de cómputo para que envíen propuestas, en el caso de que no hubieran sido solicitados en etapas anteriores.

Instalación.

Dentro de esta fase el sistema se instala y se prueba.

Mantenimiento.

El mantenimiento abarca la supervisión periódica del sistema para asegurar que los componentes funcionan correcta y eficientemente. Se elaboran registros de mantenimiento anotando los componentes del equipo que así lo requieran, se entrenan nuevos usuarios y se le hacen las mejoras posibles. El mantenimiento incluye la instalación de equipo nuevo tal como estaciones de trabajo, impresoras, discos duros para ampliar la capacidad del servidor, programas nuevos o de versión más reciente, etc.

Documentación.

La documentación es importante que se vaya haciendo a través de cada etapa. No sólo porque le interesa a la gerencia saber qué está haciendo el área de sistemas, sino para saber qué soluciones se han elegido. Cada una de las etapas debe tener un criterio de salida. Al pasar de una etapa a otra debe contarse con documentación que informe qué puntos fueron solucionados.

CAPITULO V. COMPARACION ENTRE LOS LIDERES ACTUALES DE SISTEMAS OPERATIVOS DE RED.

1. Introducción.

En la actualidad existen muchos sistemas operativos de Red. Entre los más conocidos están LANtastic de Artisoft, VINES de Banyan, 3+open de 3com, LAN Manager de Microsoft y NetWare de Novell. Aunque todos los sistemas operativos de red son buenos y ofrecen variadas características y facilidades de operación, los más ampliamente aceptados son: LAN Manager y NetWare.

Por mucho tiempo NetWare de Novell había sido el líder en Sistemas Operativos de Red. En la actualidad ya tiene un rival bastante serio con la compañía Microsoft.

En el presente capítulo se va hacer una comparación entre las últimas versiones de los sistemas operativos de Red de ambas compañías.

Los versiones de los sistemas operativos de Red sobre los que se va a hacer la comparación son:

- a) LAN Manager Versión 2.0 de Microsoft.
- b) NetWare 386 Versión 3.1 de Novell.

LAN Manager 2.0 y NetWare 386 v 3.1 son dos sistemas operativos que cambiarán la arquitectura de Redes Locales de Computadoras en los 90's. Ambos sistemas incluyen las herramientas e facilidades necesarias para crear aplicaciones eficientes con sólida integración de información.

NetWare, sienta las bases en redes locales.

El lanzamiento de NetWare en 1982 plantó la semilla para la evolución de redes. NetWare en aquella época proveía un ambiente adecuado para compartir espacio en disco e impresión entre varias computadoras, además de herramientas para el desarrollo de aplicaciones. Hubo algunas compañías que lanzaron productos para el desarrollo de aplicaciones como Data Access, pero la introducción de los esquemas de bloqueo de archivo y registro de MS-DOS en 1984 hicieron que los esquemas utilizados anteriormente quedaran obsoletos. El lanzamiento de NetWare 386 Versión 3.0 impone nuevos records explotando la memoria y capacidad de almacenamiento en disco de Servidores basados en procesadores 80386 y 80486.

LAN Manager, surge como rival.

La versión original de LAN Manager tomó ventaja de la capacidad multitarea de OS/2, pero presentaba muchas carencias ante NetWare, lo que le impidió tomar una mayor participación dentro del mercado de redes. Con el lanzamiento de la versión 2.0, LAN Manager promete ser un competidor serio de NetWare, pues ahora comparte características que antes eran exclusivas del líder en redes, como son velocidad, seguridad, confiabilidad y capacidad en memoria y disco.

Cabe aclarar que aunque LAN Manager corre dentro de OS/2 puede servir a estaciones de trabajo que funcionen tanto dentro de OS/2 como MS-DOS.

Sin embargo LAN Manager hereda tanto las ventajas como las deficiencias del sistema operativo OS/2. OS/2 es un sistema operativo que tiene grandes capacidades de multitarea, pero por otro lado es un sistema que requiere mucha memoria y mucho espacio en disco. Las aplicaciones que están hechas para funcionar bajo OS/2 requieren de pocas modificaciones para funcionar dentro de la red. La única limitante es que como OS/2 es un sistema operativo que utiliza direccionamiento de 24 bits, los programas tienen que ajustarse a un máximo de memoria de 16 Mb.

La más grande mejora que presenta LAN Manager es la velocidad ganada en la manipulación de archivos gracias a su sistema HPFS (High Performance File System). El sistema HPFS coloca en memoria caché directorios, datos, y la estructura de archivos para acelerar su manejo.

2. Diferencias entre LAN Manager y NetWare 386.

Existe una diferencia fundamental entre ambos sistemas de red, y tal diferencia puede hacer cambiar por completo la manera de planear y diseñar la red. NetWare 386 corre en hardware dedicado a la tarea de ser servidor. Las aplicaciones basadas en el servidor pueden correr en la PC que funciona como tal, pero el servidor nunca puede funcionar como Estación de Trabajo.

En contraste como LAN Manager es un programa que funciona dentro de OS/2, el Servidor puede correr Hojas de Cálculo, Procesadores de Texto u otros programas mientras envía o recibe información de otras computadoras. Lo anterior significa que cualquier Estación de Trabajo que corra bajo OS/2 puede actuar como un servidor especializado, es decir como Servidor de Impresión, Servidor de Comunicaciones o Servidor de Archivos. La arquitectura de tipo distribuido y de Servidor No Dedicado constituyen dos factores esenciales para el crecimiento de ventas de este producto.

Sistema de Archivos.

Ambos sistemas de archivo son bastante efectivos. Permiten manejar archivos de tamaño gigante con tiempos de respuesta óptimos. Ambos sistemas son también muy confiables. Tanto LAN Manager manejan tablas de directorios y datos en memoria caché, lo que acelera apreciablemente el desempeño de la red.

Sistema de Comunicación.

Novell sigue utilizando su protocolo IPX/SPX (Internet Packet Exchange/Sequenced Packet Exchange), que manda y recibe datos en paquetes pequeños. LAN Manager en cambio utiliza el protocolo Microsoft/IBM Server Message Block Protocol que manda y recibe información en paquetes grandes, reduciendo de esa manera el tráfico en la red.

De lo anterior se deduce que NetWare sirve mejor para redes con tráfico continuo pero que requieran el uso de bloques pequeños, tal es el caso de usuarios que utilizan Hojas de Cálculo y Procesadores de Texto. Pero por ejemplo para comunicaciones el protocolo IPX resulta ineficiente pues crea tráfico innecesario dentro de la red ya

que utiliza rutinas propias para detección de errores. Lo anterior resulta impráctico si se utiliza el protocolo X.25 que es muy común para enlazar Redes entre sí y para establecer comunicaciones de gran alcance, pues utiliza métodos de más alto nivel para detectar errores. En cambio LAN Manager resulta más eficiente para comunicaciones pues su protocolo maneja los datos por paquetes grandes, lo que lo hace preferible para la Comunicación entre Redes y una actividad intensa con Bases de Datos de gran tamaño.

Sistema de Seguridad.

Ambos sistemas permiten un manejo cómodo de la seguridad de la red estableciendo derechos de acceso por usuario, directorio, e inclusive a nivel de atributos de archivo.

Prevención de Pérdida de Información.

Ambos sistemas operativos incluyen 3 características que nos ayudan a evitar la pérdida de información.

La primera es un Sistema de Tolerancia a Fallas.

La segunda es un Sistema Ininterrumpible de Energía, cuyas siglas en inglés son UPS (Uninterruptible Power Supply). La tercera es la duplicación de archivos.

A continuación se explicará cada una de las características anteriores:

El Sistema de Tolerancia a Fallas ayuda a recuperar datos si ocurre un error de disco y supervisa continuamente el funcionamiento de la red para hallar fallas.

El Sistema Ininterrumpible de Energía se encarga de restablecer la energía cuando falla de algún modo el suministro de corriente eléctrica. En ambos sistemas se da tiempo suficiente para guardar y cerrar los archivos que estuvieran abiertos, de manera que no se vean afectados los usuarios.

Finalmente el sistema de duplicado de archivos distribuye los datos a otro servidor dentro de la red. El duplicado de archivos asegura que en cualquier momento existen 2 copias de un archivo. Antes el modo de llevar a cabo tal tarea se hacía duplicando discos y manejando discos en espejo. Hoy en día hay un tercer método que crea respaldos de datos en otro servidor. Microsoft le llama a este servicio Duplicado de archivos, Novell le llama Manejo de Servidores en Espejo. Este sistema se encarga de duplicar toda la información que llega a un servidor en el otro.

3. TABLA COMPARATIVA

A continuación se presenta una tabla que resume las características de ambos sistemas operativos de Red.

	LAN Manager Versión 2.0	NetWare 386 Versión 3.1
Precio de Lista	\$6,490	\$7,995
Información General		
Compartimiento de Recursos de extremo a extremo	S	N
Servidor en modo no Dedicado	S	N
Número máximo de usuarios	1,000	250
Operaciones del Servidor		
Tolerancia a fallas	S	S
Máximo no. de tarjetas de Red puesta en puente	12	64
Número máximo de usuarios conectados	1,000	250
Software del Servidor		
Requiere otro Sistema Operativo	OS/2	DOS
Memoria RAM requerida	5 Mb	3 Mb
Memoria RAM recomendada	9 Mb	6 Mb
Software para Estaciones de Trabajo		
Memoria RAM disponible	549 Kb	536 Kb
Compatible con OS/2	S	S
Memoria RAM recomendada con OS/2	3.5 Mb	3.5 Mb
Autoreconexión	S	N

	LAN Manager Versión 2.0	NetWare 386 Versión 3.1
Sistema de Archivos		
Máximo número de archivos abiertos	16,000	100,000
Volúmenes por Servidor	24	64
Drives físicos por Volumen	24	32
Drives físicos por Servidor	24	1,024
Tamaño máximo de archivo	2 Gb	4 Gb
Tamaño máximo de volumen	2 Gb	32 Tb
Tamaño máximo de memoria RAM	16 Mb	4 Gb
Capacidad máxima de almacenamiento	48 Gb	32 Tb
Administración de la Red		
Historia de status y error de usuarios en la Red	S	S
Contabilidad de uso por recurso y usuario	S	S
Borrar o agregar recursos mientras funciona la Red	S	S
Informa número de paquetes con error	S	S
Reporta errores de Red	S	S
Monitorea archivos abiertos	S	S
Muestra nombre de usuarios conectados a la Red	S	S
Muestra % de uso del Servidor	N	S
Seguridad		
Se pueden crear grupos para uso de recursos	S	S
Asociación de claves con recursos	S	S
Pueden mandar claves cifradas a través de la Red	S	S
Control de acceso por fecha y hora	S	S

	LAN Manager Versión 2.0	NetWare 386 Versión 3.1
Herramientas de Programación		
Software para desarrollo	S	S
Presentación completa para aplicaciones	S	S
Herramientas para programación en 32 bits	N	S
Named Pipes (protocolo)	S	S
Impresión		
Control de impresión	S	S
Un usuario puede cambiar el orden en la cola de impresión	S	S
Número de impresoras soportadas	Ilimitadas	Ilimitadas
Soporta impresoras conectadas a la Estaciones de Trabajo	S	S
Control sobre atributos de impresión	S	S

CAPITULO VI. EL SISTEMA OPERATIVO DE RED NETWARE 386 DE NOVELL.

1. Introducción.

El presente capítulo se centra sobre el estudio del sistema Operativo de Red NetWare 386 de Novell, debido a que hoy en día es el más difundido y más ampliamente reconocido. Como ya se citó anteriormente existen otros sistemas de red que son buenos, pero en la actualidad el que reúne más características deseables es NetWare de Novell.

Entre sus características más relevantes podemos citar:

Rapidez, es uno de los más rápidos.

Explota por completo la tecnología de 32 bits de procesadores Intel 80386 en adelante.

Impone pocas restricciones en cuanto a hardware.

Proporciona facilidades para instalarse como un Sistema Operativo tolerante a fallas (SFT, System Fault Tolerant).

Permite el acceso a 250 usuarios concurrentes.

Aprovecha toda la memoria RAM que tenga el Servidor.

Límite de almacenamiento en disco de 32 Tb.

Sistema de administración completo y fácil de usar.

Alta seguridad de acceso (envío de passwords cifrados, acceso al sistema por fecha/hora).

Da facilidades para establecer comunicación con equipos grandes.

Permite el acceso de estaciones de trabajo en modo remoto, proporciona una amplia gama de ambientes operativos bajo los cuales puede funcionar.

Provee facilidades para programar módulos cargables (NLM, NetWare Loadable Module).

Interfase completa para programadores (API, Application Program Interfaces).

2. Estructura de Netware.

Qué es una Red en NetWare.

Una Red es un conjunto de computadoras conectadas entre sí de manera tal que puedan comunicarse y compartir recursos, como se había explicado en el capítulo III.

Almacenamiento de información en NetWare.

Toda la información de la red se guarda en el o los discos duros del servidor. El sistema bajo el cual se guarda tal información es el sistema de directorios y archivos.

La información se guarda en unidades lógicas llamadas archivos. A estos archivos se les da un nombre con el que podemos usarlo en el futuro. Tal nombre se asigna respetando las convenciones propias del sistema operativo MS-DOS (Microsoft Disk Operating System).

Dentro de NetWare el sistema que se utiliza para organizar los

archivos es el siguiente:

El Sistema de directorios de NetWare (NetWare File System) utiliza:

- > Discos duros que se dividen en uno o más
- > Volúmenes que contienen
- > Directorios que se dividen en
- > Subdirectorios que contienen por último
- > Archivos, que finalmente almacenan programas o datos.

Dentro de NetWare existe al menos un volumen que se llama SYS, y que es el que contiene el SO del Servidor. Cuando existen más volúmenes estos se nombran empezando en VOL1, siguiendo con VOL2, etc; aunque en la instalación del SO de red puede escogerse el nombre que se desee.

Usuarios de la Red.

Dentro de una Red existen 3 tipos de usuarios:

1) Supervisor de la red.

Es el encargado de revisar que la red funcione correctamente, de reestructurar el sistema cuando así se requiera y de otorgar derechos de uso de recursos a los demás usuarios.

2) Operadores de la red.

Son usuarios a los que se les han dado privilegios adicionales, para llevar a cabo tareas importantes dentro de la red, como manipular la consola de impresión o la consola del servidor.

3) Usuarios regulares de la red.

Son los usuarios que corren los programas de aplicación requeridos por su área de trabajo.

Sistema de seguridad.

Toda la información se guarda de un modo centralizado: en el disco duro del servidor; sin embargo no todos los usuarios pueden acceder a toda los datos y programas almacenados en el servidor, sino que cada uno tiene derechos específicos que le permiten usar los programas y datos que necesita. El Sistema de seguridad de NetWare se compone de una combinación de claves de acceso y derechos de uso sobre determinados directorios que se asignan a cada usuario, y de atributos que se dan a directorios y archivos. El Sistema de seguridad de la red restringe también cuando y como pueden los usuarios trabajar sobre sus directorios, y puede llevar una contabilidad de los recursos que ha consumido cada uno de los usuarios mientras trabajan en la red.

Acceso a la Red.

Para que cualquier usuario pueda acceder a la red debe:

- 1) Arrancar su Estación de Trabajo con MS-DOS.
- 2) Cargar el archivo de comunicación y el Shell.
- 3) Cambiarse al drive por omisión de la red (generalmente f).
- 4) Acceder a la red tecleando el comando "login" (programa de acceso a la red), proporcionando el nombre de usuario y generalmente un password o contraseña de acceso.

Ejecución de programas y comandos dentro de la red.

Una vez que se accedió a la red por medio del comando login el usuario tendrá determinados derechos de uso sobre recursos que podrá usar según sus necesidades.

Según los derechos de acceso y directorios que se hayan asignado al usuario, éste podrá teclear comandos de MS-DOS e invocar programas como si estuviera trabajando en cualquier computadora personal.

Mapas de Drive.

Para poder trabajar, cualquier usuario debe tener acceso a los distintos volúmenes que integran los discos duros del servidor(es) por medio de un mapa de drive. Para lo anterior se asigna el directorio en el que se desea que trabaje el usuario a una letra que esté entre la F y la Z. Se pueden asignar letras anteriores pero si éstas identifican drives físicos locales como A, B o C los discos locales se vuelven inaccesibles a menos que se salga y se vuelva a entrar a la red.

Salida de la red. Uno se desconecta de los recursos del servidor tecleando el comando logout.

3. Comandos del Sistema Operativo de Red Advanced NetWare de Novell.

Existen dos modos de proporcionar comandos al Sistema Operativo de Red Novell NetWare:

1) Teclear comandos en el servidor de archivos. Estos comandos se denominan comandos de la consola del servidor.

2) Invocar programas específicos de la Red desde cualquier estación de trabajo. Tales programas pueden ser a su vez de dos tipos: el primero Programas de Comando en Línea, el segundo: Programas de Utilería de menú.

Es importante hacer notar que existen comandos que pueden teclearse en cualquiera de los tres modos, o en dos de ellos, pero hay algunos que son exclusivos a cada modo.

a. Comandos de la consola del Servidor

A continuación se citarán los comandos más comunes y útiles que pueden introducirse en la consola del servidor. Lo anterior se refiere a que estos comandos se introducen por medio del teclado conectado al servidor. El prompt que proporciona el servidor para aceptar estas órdenes son dos puntos (:).

Para cada uno de los comandos primero se anota su sintaxis, y en la siguiente línea una breve explicación de su uso.

PRINTER nn ADD [nombre de cola]

Este comando asigna una cola de impresión a la impresora nn.

QUEUE [nombre de cola] CREATE

Crear una cola de impresión.

QUEUE [nombre de cola] DELETE *

Borrar todas la impresiones pendientes de la cola especificada.

PRINTER nn DELETE QUEUE [nombre de cola]
Quitar la cola de impresión deseada de la impresora nn que la atiende

QUEUE [nombre de cola] DESTROY
Eliminar cola de impresión.

PRINTER nn QUEUES
Listar colas de impresión de impresora nn.

QUEUES
Listar todas la colas de impresión.

PRINTERS
Listar impresoras conectadas al servidor

PRINTER nn REWIND xx PAGES
Retroceder xx páginas la impresión en la impresora nn.

BROADCAST mensaje
Transmitir mensaje a todas las estaciones de trabajo activas

CLEAR STATION nn
Quitar recursos del Servidor y desconectar a la estación de trabajo nn.

DISABLE LOGIN
Impedir la entrada de usuarios a la red.

DOWN
Comando previo al apagar el Servidor de Archivos.

ENABLE LOGIN
Permitir la entrada de usuarios a la red.

MONITOR
Permite enterarse de las actividades corrientes en 6 estaciones de trabajo mostradas en una pantalla.

SEND mensaje TO lista de estaciones
Enviar un mensaje a uno o varios nodos activos en la red.

SET TIME [FECHA][HORA]
Cambiar la fecha y/o hora del Sistema de Red.

TIME
Visualizar fecha y hora guardadas en el Servidor de Archivos.

b) Programas y comandos desde una Estación de Trabajo.

Una vez que se entendi6 como funciona una red bajo el sistema operativo NetWare de Novell procederemos a identificar los comandos y programas esenciales que se requieren para trabajar dentro la red. Se hace la suposición de que el lector conoce el Sistema Operativo MS-DOS. Cada uno de los programas que se van a listar a continuación es invocado desde el prompt del Sistema Operativo MS-DOS cargado en la Estación de Trabajo correspondiente.

Una nota sobre lo anterior es que si el servidor fue instalado en modo no dedicado puede funcionar también como estación de trabajo. Estos programas se corren tal como el usuario correría cualquier paquete de aplicación dentro de MS-DOS. Es decir, por ejemplo si necesitamos correr la Hoja de Cálculo Lotus 123, desde el prompt de MS-DOS tecleamos:

F>123 (enter)

Del mismo modo invocamos cada uno de los programas siguientes.

Programas de comando en línea.

En las siguientes líneas vamos a nombrar los programas más comunes que se usan dentro de la red. A estos programas se les llama de comando en línea porque sus opciones se especifican como parámetros en la línea de comandos.

CAPTURE

Redireccionamiento del primer puerto paralelo (LPT1) hacia el servidor.

Este comando se utiliza para dirigir las impresiones de la Estación de Trabajo hacia la impresora conectada al Servidor.

CHKVOL

Mostrar datos básicos sobre un volumen, tales como espacio total, espacio ocupado, número de archivos.

ENDCAP

Direccionamiento de impresiones de la estación de trabajo a modo local.

LOGIN

Acceso a la red.

LOGOUT.

Salida de la red.

NDIR

Comando similar al comando DIR de MS-DOS, pero que muestra además de los datos que proporciona DIR fecha de creación, atributos y propietario (usuario) del archivo.

NPRINT

Programa que sirve para imprimir en la impresora de la red, sin importar en qué modo se encuentre el direccionamiento del puerto de impresión.

RIGHTS

Derechos del usuario sobre un determinado directorio.

SALVAGE

Recuperar archivos acabados de borrar por un usuario.

SEND

Mandar un mensaje de una estación de trabajo a otra(s).

USERLIST

Listar usuarios conectados a la red.

VERSION

Versión del SO de red.

WHOAMI

Nombre y datos sobre el usuario que invoca el comando.

Programas de utilerías de menú.

A continuación se hará mención de los programas de menú más importantes en NetWare. Se hará una descripción a grandes rasgos de qué opciones proporciona cada uno ellos al usuario. Las opciones disponibles para determinado usuario dependen de qué derechos le haya otorgado el supervisor de la red. El supervisor tiene derecho a usar todas las opciones que proporcionan los menús de los programas. Para usar estos programas se elige la opción deseada moviéndose con las teclas de flechas de la PC a la opción deseada y tecleando <enter>. Dentro de cualquier menú o campo en el que nos pida información el programa podemos solicitar ayuda en línea presionando la tecla <F1>. Para salir de cada menú u opción elegida, o del programa pulsamos la tecla <ESC>.

SYSCON: System Configuration.

Utilería de menú para la configuración del sistema de red.

Uso.

Ver contabilidad de recursos del Servidor.

Ver información general sobre el Servidor al que está conectado el usuario.

Ver o crear información sobre grupos de usuarios. Para cada grupo se definen directorios, derechos de uso, nombre completo y miembros.

Ver información sobre servidores.

Ver, crear o modificar información sobre todos los usuarios tal como clave de acceso, derechos como usuario, directorios de trabajo permitidos, horas permitidas de acceso al sistema, desactivación de su clave de usuario, membresía a grupos de usuarios, información general, restricciones sobre cuenta del usuario, cambio de contraseña (password) y comandos que han de ejecutarse automáticamente cuando el usuario entra a la red.

Las opciones que no son válidas para un tipo de usuario no se muestran en pantalla.

SESSION: Session Management

Utilería con la que el usuario configura a su gusto su sesión de trabajo en la red.

Uso.

Cualquier usuario regular de la red puede conectarse o desconectarse de los servidores que estén dentro de la red, crear, modificar, borrar, ver drives (mapas), seleccionar drive por omisión, enviar mensajes a usuarios o grupos de usuarios conectados a la red, crear, modificar, borrar rutas de búsqueda y ver información sobre los usuarios conectados a la red.

Cualquier tipo de usuario tiene derecho a todas las opciones de esta utilería.

FILER: File Maintenance.

Utilería para dar mantenimiento a los archivos alojados en el disco duro del servidor.

Uso.

Sirve para ver información sobre directorios.

Listar los archivos que se encuentran alojados en un directorio y ver información sobre ellos.

Borrar, renombrar y copiar archivos.

Cambiar los atributos de los archivos.

Cambiar directorio en el que se encuentra el usuario.

Listar, agregar, borrar y renombrar subdirectorios.

Conocer información sobre subdirectorios.

Ver información sobre volúmenes de disco.

PRINTDEF: Printer Definition.

Programa para definir formas y dispositivos de impresión.

Uso.

Sirve para definir modos de operación para distintos dispositivos de impresión tales como impresoras o plotters.

La información almacenada mediante PrintDef es usada por los programas PrintCon, Capture, y Nprint.

PrintCon: Printer Configuration.

Utilizado para configurar la impresora a modos específicos de impresión.

Uso.

Con PrintCon elegimos modos de impresión definidos mediante PrintDef, así como otros parámetros, útiles para la configuración a nuestro gusto de nuestras impresiones. Se pueden crear, borrar, renombrar y editar configuraciones de impresión. Escoger alguna en particular. Los parámetros que podemos elegir para nuestras impresiones son: número de copias, tipo de archivo, tamaño de tabulador, imprimir identificador de usuario, escoger puerto de impresión, tiempo de retardo, servidor de impresión, cola de impresión, dispositivo y modo.

Pconsole: Printer Console.

Consola para el control de impresión en la red.

Uso.

Dependiendo de los derechos de usuario una persona puede acceder a imprimir en otros servidores, ver que trabajos de impresión están pendientes, imprimir algo en particular, cambiar orden o modo de impresión, ver información sobre servidores y contenido de colas de impresión.

FConsole: File Server Console.

Consola del Servidor de la Red.

Se maneja como una consola virtual, es decir podemos hacer operaciones en el servidor desde cualquier estación de trabajo tal como si lo estuviéramos haciendo en el teclado del servidor de la red.

Uso.

Su uso está restringido al SUPERVISOR de la red, o a los usuarios que tengan derechos equivalentes al SUPERVISOR.

Este programa permite transmitir un mensaje simultáneamente a todos los usuarios conectados a la red.

Permite para cada usuario conocer:

Qué recursos del servidor tiene en uso, tales como archivos, bloqueo de registros, si está comunicándose en un momento dado con el servidor o no, etc. Transmitir mensajes a cada usuario.

Conocer hora de acceso y tiempo dentro de la red.

Estadísticas de uso.

Limpiar la conexión de una estación de trabajo con la red.

Dar de baja el servidor para poder apagarlo.

Conocer información sobre el tipo de red instalada.

Visualizar estadísticas diversas, tales como: estadísticas de comunicación, de disco, de archivo, de entrada/salida, tiempo transcurrido desde que se prendió, etc.

Cambiar la fecha y/o hora del servidor.

Impedir o habilitar la entrada de usuarios a la red.

CAPITULO VII ADMINISTRACION DE UNA RED LOCAL USANDO NETWARE.

1. Introducción.

El presente capítulo discute temas útiles para planeadores de sistemas, supervisores y administradores de red. En los capítulos anteriores se trataron conceptos básicos sobre el hardware y software de una red; ahora se va a tratar propiamente la administración de una red ya instalada.

2. El Administrador del Sistema.

Apenas considere una empresa adquirir una red local, debe pensar también quien la va a administrar. Esta persona será a menudo la misma persona que sugirió la adquisición de la red, o alguna de las personas que participaron en la planeación o instalación. Dado que el administrador de la red va ser la persona con más responsabilidad dentro de la operación del sistema, debe tener los conocimientos suficientes para responder a las preguntas de los usuarios, y las emergencias que pudieran surgir. Un administrador también puede ser contratado de una organización externa o ser un consultor temporal que de asesoría a los usuarios en la operación de la red.

En las siguientes líneas nos referimos al administrador por medio de la palabra SUPERVISOR. El término viene del mismo software NetWare. Dentro de NetWare el usuario con privilegios totales sobre el sistema es el usuario SUPERVISOR. Tal usuario es equivalente por ejemplo al usuario SUPERUSER que uno encuentra bajo sistemas operativos tipo UNIX. El primer usuario que entra a una red recién instalada es el SUPERVISOR. Esta persona será la que asigne la primera contraseña (password) de acceso al sistema, lo que constituirá el primer nivel de seguridad.

En algunos casos el administrador de la red puede ser una persona distinta del supervisor. De hecho es posible que el administrador del sistema verdaderamente administre o de indicaciones a los usuarios de como debe ser usado el sistema. Entonces el administrador del sistema da la instrucciones al Supervisor de la Red, quien es una persona técnicamente competente capaz de dar respuesta a las necesidades de administración del Sistema.

La persona que vaya a ser el administrador del sistema debe ser escogida con mucho cuidado. Dar derechos de supervisor a una persona que tenga mal carácter o que pueda dejar la compañía no tiene sentido, pues dado que tiene derechos totales sobre el sistema puede asignar una contraseña (password) al SUPERVISOR que nadie conozca, haciendo quizá inaccesible parte de datos dentro de la red. Una persona vengativa que fuera a dejar la compañía podría por ejemplo dejar a todo mundo fuera del sistema antes de irse, sin que nadie pudiera entrar como SUPERVISOR para corregir la anomalía.

Si en un momento dado se necesita poner un nuevo administrador dentro de la red, esto debe hacerse con cierta anticipación a la salida del actual administrador. La persona o las personas que vayan a administrar la red deben conocer los nombres de los usuarios que

entran al sistema, conocer perfectamente el edificio, así como la estaciones de trabajo e impresoras conectadas a la red. Por otro lado tal persona debe ser presentada a los usuarios de manera que en el futuro les sea familiar. El nuevo administrador debe ser avisado de cada una de las instalaciones de equipo que se le haga a la red, y debe saber también porqué ciertas personas tienen derechos especiales de acceso. Aunque un administrador experimentado para la red puede ser contratado del exterior, es recomendable que éste sea un empleado de la propia empresa que tenga conocimientos de computación y al que le sea familiar el sistema.

3. Tareas del Administrador de la Red.

Muchas de las tareas del administrador de la red se llevan a cabo durante el proceso de instalación, y en algunos casos pueden tomar parte desde la etapa inicial de planeación, diseño y compra de la red. Hay otras tareas que tienen lugar inmediatamente después de que se instaló el sistema. Sin embargo puede afirmarse que la mayoría de tareas que desempeña el administrador de la red son llevadas a cabo una vez que la red ya está funcionando.

Entre las tareas más importantes que desempeña el administrador de la red están la administración de usuarios, mantenimiento de seguridad del sistema, instalación de programas, respaldo de información, y en general supervisar y mantener el adecuado funcionamiento del sistema en conjunto.

Supervisando la transición de un sistema MainFrame a una Red.

Cuando llega la ocasión de pasar de un sistema tipo mainframe a un sistema tipo red local debe hacerse una planeación adecuada. Será necesario poner en práctica nuevos procedimientos, así como entrenar al personal. El administrador del sistema deberá coordinarse con los jefes de personal y jefes de departamentos para establecer como será usado el sistema por usuarios o grupos de usuarios.

4. Fases iniciales en la Administración de una red.

Una vez que el software de red ha sido instalado en el Servidor y los archivos del sistema han sido copiados de acuerdo a la instalación, el administrador puede acceder al sistema como el usuario SUPERVISOR. Inicialmente el sistema no pedirá contraseña (password) de acceso, pero el SUPERVISOR deberá establecer una inmediatamente, ya que ello constituirá la primera línea de seguridad del sistema. A partir del momento en el que se establezca la contraseña para el usuario SUPERVISOR, sólo la a las personas que conozcan tal palabra podrán tener derechos totales sobre el sistema entero, a menos que haya otro usuario que tenga derechos equivalentes a los del SUPERVISOR.

Hay varias tareas que deben ser llevadas a cabo tan pronto como sea posible. Entre las tareas fundamentales que deben realizarse una vez instalado el sistema están:

1. Instalar programas de aplicación.

2. Crear Directorios básicos de trabajo.
3. Dar de alta usuarios.

Instalación de programas.

Los programas de aplicación que se instalen dentro del servidor serán tanto los programas disponibles comercialmente, tales como DBASE III plus, Lotus 123 o Word Star, así como los programas específicos de aplicación hechos por los programadores de la organización. Esto se logra con los comandos o programas auxiliares que proporciona el sistema operativo MS-DOS, o por medio de los programas que provee NetWare, tales como NCOPY o Filer.

Directorios de trabajo.

Estos directorios serán las áreas que utilizarán los usuarios para almacenar sus archivos de datos. En general será aconsejable que los archivos de datos estén en directorios distintos al directorio donde se encuentren alojados los programas. MS-DOS, que es el sistema operativo más común para estaciones de trabajo da facilidades para separar los datos de los programas. Dentro de NetWare esto lo logramos con los comandos de MS-DOS, MD o MKDIR y auxiliándonos de las utilerías Filer o el programa GRANT (asignar derechos).

Usuarios.

Los usuarios serán personas o grupos de personas que tendrán determinados derechos de acceso a la red. Entre los derechos de acceso que podemos citar como ejemplo están:

Los derechos de uso en directorios de trabajo.

Las horas válidas en las que el usuario puede usar el sistema.

Derecho de manipular colas de impresión.

El administrador deberá también planear qué programas serán instalados en el servidor. Algunos de estos programas podrán ser usados por todos los usuarios, mientras que algunos otros serán usados nada más por usuarios específicos.

NetWare proporciona al administrador del sistema los medios para organizar a los usuarios y a los programas que éstos vayan a usar, en grupos lógicos que correspondan a los departamentos de la compañía, o a distintos niveles administrativos. Una parte fundamental dentro de la planeación de una red es categorizar a los usuarios de acuerdo al software y directorios a los que van a tener acceso.

Los usuarios necesitarán entender que el acceso al sistema estará limitado de acuerdo a los derechos que les haya asignado el supervisor. Estos derechos generalmente estarán determinados por los jefes de departamento y el administrador de la red. Para lo anterior el administrador utilizará los programas GRANT, SysCon y Filer.

5. Documentación.

Los supervisores de la red deben guardar un registro completo de todo lo que se le haga al sistema. Esto sirve no sólo para evitar confusión en el futuro, sino para dar facilidades a futuros

administradores de la red. A través de tal registro se podrá saber rápidamente con qué recursos cuenta la red y qué tipo de equipo es el que se está usando. En una fase inicial este registro servirá para planear y configurar la red. Cada microcomputadora que vaya convertirse en estación de trabajo debe ser documentada.

El registro del sistema debe comprender a grandes rasgos:

1. Información sobre los usuarios y grupos de usuarios de la red.
2. Información sobre el hardware instalado.
3. Información sobre el software instalado.

El registro de usuarios del sistema así como el registro de software ayudan de algún modo a planear qué estructura de directorios tendrá el disco del Servidor de Archivos. Toda modificación que se le haga a la red, tal como eliminar, crear o modificar directorios o usuarios, instalar programas, instalar estaciones de trabajo o dispositivos periféricos, instalar ampliación de espacio en disco o memoria del servidor de la red, etc, debe ser registrada. Tal documentación puede ser útil bajo cantidad de circunstancias.

6. Mantenimiento.

Una vez que la red se halla funcionando correctamente el supervisor debe examinar constantemente que esta siga funcionando del mismo modo.

Para tal efecto el administrador tiene que realizar varias funciones. Entre las más importantes tenemos las siguientes:

1) Revisar que tanto las estaciones de trabajo, como el servidor y el sistema de comunicación en general funcionen bien. Para lo anterior puede auxiliarse de personal a su cargo o hacer la inspección por sí mismo periódicamente. En la actualidad el software de red y programas disponibles comercialmente ayudan a llevar a cabo adecuadamente esta supervisión. Dos programas que ayudan dentro de este renglón son Fconsole (File Server Console), que permite visualizar la actividad de todos los usuarios conectados a la red y ComCheck, que permite probar el sistema de comunicación de la red con cada estación de trabajo activa dentro de la red.

2) Instalar programas nuevos o versiones más recientes del software utilizado por la empresa. Esto es importante que lo realice el administrador del sistema para asegurar que todos los usuarios usan los mismos tipos de programas y las mismas versiones.

3) Efectuar cambios de localidad de almacenamiento en el disco del servidor. Lo cual puede surgir cuando se saturan determinadas áreas del disco. Utilizando MS-DOS o Filer.

4) Borrar archivos en áreas reservadas. Usando comandos de MS-DOS o Filer.

5) Efectuar respaldos periódicamente, según lo requiera la empresa.

En general se aconseja que el respaldo sea al menos semanal y cíclico, es decir que haya cierto número de cintas o cartuchos en los que se efectúe el respaldo, de modo tal que no se utilice siempre la misma cinta o cartucho y existan respaldos hechos con anterioridad al último. Para lo anterior nos podemos valer de un sistema de respaldo en cinta o de los programas Nbackup y Lbackup.

6) Dar de alta o de baja usuarios. Modificar sus derechos y/o contraseñas de acceso. Esto lo logramos valiéndonos de los programas: SysCon (el más importante en este respecto), Filer (control sobre directorios y archivos), Grant (otorgar o quitar derechos a uno a o más usuarios sobre un directorio), Revoke (revocar derechos), SetPass (cambiar contraseña de acceso).

CAPITULO VIII. PROGRAMACION DE APLICACIONES EN UNA RED.

1. Introducción.

Para efectos de ejemplo de programación se utilizará el Compilador Clipper. Clipper es un producto fabricado y comercializado por Nantucket Corporation. Se creó originalmente como un compilador para el lenguaje DBASE. DBASE es un producto ampliamente conocido en el mercado de la computación como un manejador de Bases de Datos, y por su lenguaje de programación que es estructurado y muy fácil de aprender. Actualmente Clipper incorpora muchas mejoras con respecto a DBASE, y resultan compatibles hasta cierto grado, pues hay muchas funciones y comandos que son distintos en cada uno, o simplemente se encuentran en uno pero en el otro no.

2. Programación dentro una red.

El lenguaje dBASE.

Dentro del aspecto de programación, el lenguaje DBASE es muy sencillo y es estructurado. Ahora bien dentro de la programación de aplicaciones dentro de una red Clipper proporciona herramientas para el control y manejo de archivos de manera compartida. Clipper dentro de su esquema de programación dentro de una red soporta redes locales que se adhieran al estándar propuesto por MicroSoft a partir de la versión 3.1 del sistema operativo MS-DOS. Clipper utiliza llamadas a interrupciones del DOS para todas las operaciones relacionadas con la red, por lo que Clipper sólo puede crear aplicaciones que se adhieran al estándar del DOS.

NetWare es 100% compatible con el estándar propuesto por MS-DOS por lo que Clipper resulta una herramienta ideal para la programación dentro de una red local de microcomputadoras.

Impresión en Red.

Una red por naturaleza da mecanismos que permiten compartir recursos. Las impresoras son dispositivos de hardware que una red permite compartir. Desde un punto de vista general, los sistemas operativos de red dan acceso a compartir impresoras de una manera transparente para el programa de aplicación de modo tal que imprimiendo en una impresora local resulta similar a imprimir en una impresora conectada al servidor de archivos. Como se explicó en un capítulo anterior en NetWare la impresión en una impresora conectada al Servidor se hace llamando al programa CAPTURE que redirecciona las peticiones al dispositivo PRN hacia el Servidor. Para poner el modo de impresión de manera local se invoca al programa ENDCAP.

3. Facilidades de Clipper para programación en una LAN.

Apertura de archivos.

Un archivo puede ser abierto en modo exclusivo o en modo compartido. Permite bloquear un archivo, para ser usado en modo exclusivo.

Permite bloquear un registro para actualizar su contenido.
Se puede conocer el éxito o fracaso de un bloqueo.
Se puede volver a modo compartido el uso de un registro o de un archivo.
Checar ciertos errores al operar archivos en red.

Comandos de Red.

UNLOCK [ALL]

Libera bloqueo de registros o archivos previamente hechos.

USE [archivo] [INDEX lista de índices] [EXCLUSIVE:SHARED]

Comando para abrir un archivo de datos. Si se pone la cláusula opcional EXCLUSIVE el archivo de datos se abre en modo exclusivo, en caso de poner SHARED se abre en modo compartido. En caso de no especificar ninguna de las dos opciones anteriores el archivo se abre teniendo en cuenta en que modo esté el atributo global de SET EXCLUSIVE.

SET EXCLUSIVE ON:OFF

Comando que determina en que modo por defecto han de abrirse los archivos de datos, es decir en modo compartido o en modo exclusivo.

Comandos que requieren que el archivo se abra en modo exclusivo.

Existen operaciones que sencillamente no pueden ser efectuadas en modo compartido; deben ser hechas con el archivo abierto en modo exclusivo. Las órdenes que requieren tal restricción son:

PACK: Orden que elimina físicamente los registros marcados como borrados.

REINDEX, INDEX ON expresión IO archivo: Comandos que permiten crear o modificar archivos de índice.

ZAP: Cuyo objetivo es borrar completamente todos los registros de un archivo de datos.

Si se trata de ejecutar alguno de los comandos anteriores habiendo abierto un archivo en modo compartido el programa de aplicación manda un mensaje de error en tiempo de corrida.

Escritura a Disco.

Se efectúa una escritura disco una vez que se emite la orden COMMIT. Lo anterior se debe a que por razones de velocidad las modificaciones recientes se retienen en memoria. Si el Sistema Operativo de Red viola el protocolo del DOS podría ocurrir que no se efectuara una escritura física de registro aún cuando se emitiera la orden COMMIT. Esto se debe también a que las actualizaciones se mantienen en memoria para que el Servidor de Archivos pueda atender de manera más eficiente todas las peticiones que le llegan.

Funciones de Red.

FLOCK() : File Lock

Esta función cuando es utilizada trata de bloquear el archivo de datos del área seleccionada. Si el bloqueo tuvo éxito devuelve un valor de verdadero (.T.), en caso de haber fallado devuelve falso

(.F.). Un bloqueo exitoso libera todos los bloqueos anteriores que tuviera el archivo.

NETERR() : Network Error

Devuelve un valor de verdadero si fallaron las siguientes operaciones:

Comando Causa

USE Se trató de abrir un archivo, y otra persona lo tiene abierto en uso exclusivo.

APPEND BLANK Otro usuario tiene bloqueado el archivo, o hubo otro APPEND BLANK simultáneo por parte de otro usuario.

NETNAME() : Network Name

Proporciona el nombre o identificación de la estación de trabajo en la que se corre el programa de aplicación.

RLOCK() : Record Lock

Trata de bloquear un registro en el archivo de base de datos del área de trabajo activa. Si se tuvo éxito la función devuelve verdadero (.t.), en caso contrario falso (.f.). Cuando el bloqueo tiene éxito la función libera bloqueos en otros registros, hechos por el programa.

4. Técnicas de programación en Red.

En los siguientes párrafos se tratarán técnicas que se utilizan para programar en red utilizando Clipper.

Se verá como:

Abrir archivos en modo compartido.

Cuando es necesario abrir un archivo en modo exclusivo.

Cuando es necesario bloquear archivos o registros.

Como efectuar bloqueos.

Qué hacer cuando falla un bloqueo.

Como se manipulan las áreas temporales de almacenamiento de registro en memoria (buffers).

-Como abrir archivos en modo compartido.

La programación en red supone que la aplicación tratará de abrir los archivos en modo compartido o en modo exclusivo.

Para lograr lo anterior hay que fijarnos en el resultado de la función de neterr() después de haber intentado abrir el archivo. Cuando un programa aplicaciones para red es común que el comando USE falle al tratar de abrir un archivo.

Por lo anterior se aconseja utilizar el comando que abre índices después de haber revisado qué valor devuelve la función neterr(). Es decir en vez de utilizar el comando :
USE archivo INDEX lista de archivos de indice.

Se aconseja utilizar:

```
USE &archivo
IF neterr()
  ?'Error abriendo'+archivo
  return
ENDIF
SET INDEX TO lista de índices.
```

El método anterior garantiza evitar errores en tiempo de corrida del programa, y además que los índices fueron abiertos exitosamente junto con el archivo.

La orden SET INDEX abre los archivos de índice en el mismo modo asociado al archivo de datos correspondiente.

Otros Comandos que abren archivos.

Además de USE y SET INDEX existen varios comandos que también abren archivos.

Existen 2 reglas generales que ayudan a decidir al programador como funciona determinada orden. Si se hace escritura al archivo el modo de apertura es exclusivo. Si se hace una lectura el modo de apertura es compartido. Lo anterior se aplica a los archivos con extensión .MEM o .PRN por ejemplo.

-Tratando de efectuar un bloqueo (lock).

En el momento en el que falla un bloqueo una actitud natural en el programador es tratar de intentar nuevamente. De lo anterior surge una pregunta, qué número de veces o cuanto tiempo es conveniente reintentar. Existen las siguientes posibilidades:

- Intentar una vez solamente.
- Reintentar por una cantidad de tiempo determinada.
- Reintentar hasta que el usuario desee.
- Reintentar por determinado limite de tiempo o hasta que el usuario interrumpa el proceso.
- Reintentar indefinidamente.

El intentar una vez resulta poco persistente, mientras que el intentar indefinidamente resulta exagerado. Ambos modos resultan imprácticos para las mayorías tareas de programación. Para lograr que la programación en red sea flexible y práctica el programador debe hacer un esfuerzo por bloquear el registro ya sea reintentando hasta que el usuario desee, por determinado tiempo o por una combinación de

ambos métodos.

Qué hacer si falló un bloqueo.

Como se mencionó anteriormente se puede desarrollar una estrategia de programación, en la que se reintente bloquear un registro hasta que haya éxito, pero no es recomendable dado que no se tiene idea de cuanto va a tardarse en obtener el bloqueo. De tal modo conviene pensar que existe la posibilidad de que un bloqueo falle. En las funciones descritas anteriormente el bloqueo falla si no se obtuvo dentro del tiempo que especifica el parámetro segundos.

Las adaptaciones de código para abrir archivos e intentar efectuar bloqueos son bastante simples. Sin embargo si el bloqueo falló el programa debe abandonar sus intenciones originales, y proporcionar al usuario una solución. Tal solución podría ser: reintentar, repetir el mismo proceso pero con datos diferentes, o abandonar por completo la actividad actual y volver hacia un menú en un nivel superior dentro de la aplicación.

La mecánica de bloqueo.

Si se está operando en modo compartido, se debe tomar control exclusivo sobre el archivo para realizar ciertas operaciones.

El bloqueo permanece hasta que:

Se da la orden UNLOCK en el área de trabajo donde se hizo el bloqueo.

Ejecutando el comando UNLOCK ALL desde cualquier área de trabajo.

Cerrando el archivo bloqueado.

Terminando el programa de manera normal.

Efectuando un bloqueo al mismo archivo.

Se aconseja que por eficiencia se libere un bloqueo una vez que éste haya cumplido su propósito.

Cuándo son necesarios los bloqueos y cuando no.

Cuando se decide programar para un ambiente de red debe determinarse en qué casos se van a efectuar bloqueos siguiendo las dos siguientes reglas básicas:

1. Un bloqueo es necesario cuando se va a escribir a un archivo.

2. En todos los demás casos es opcional.

En el caso de comandos que actualizan un registro el bloqueo se hace a nivel registro mediante la función rlock() o BloqReg() que se menciona a continuación; en el caso de órdenes que efectúen escrituras a varios registros se utiliza flock(), el comando USE archivo EXCLUSIVE o la función BloqArch() propuesta en el siguiente apartado.

5. Ejemplos prácticos de programación.

Función UsaEnRed.

Esta función muestra un modo adecuado y flexible para tratar de abrir un archivo de datos un tiempo especificado o hasta que tiene éxito. Recibe tres argumentos: el nombre del archivo, el modo de apertura, o sea exclusivo o compartido, y el número de segundos que se desea reintentar el bloque en caso de falla. Devuelve un valor

booleano dependiendo de su éxito o fracaso.

```
FUNCTION UsaEnRed
PARAMETERS archivo,compartido,segundos
PRIVATE siempre

siempre = (segundos = 0)
DO WHILE siempre .or. segundos > 0
  IF compartido
    USE &archivo SHARED      && En modo compartido
  ELSE
    USE &archivo EXCLUSIVE   && En modo exclusivo
  ENDIF
  IF .not. neterr()
    RETURN .t.                && Si se pudo abrir el archivo
  ENDIF
  inkey(1)
  segundos = segundos - 1    && Esperar un segundo
ENDDO
RETURN .f.                    && Se agotó el tiempo
```

Función BloqArch.

Esta función recibe como parámetro el número de segundos que se va a reintentar bloquear un archivo abierto en modo compartido por otro usuario. Un valor de cero reintentará indefinidamente. Devuelve un valor booleano en caso de éxito o fracaso. A continuación se muestra el código de ejemplo.

```
FUNCTION BloqArch
PARAMETERS segundos          && Tiempo en segundos
PRIVATE siempre

IF flock()
  return .t.                  && Se logró en el primer intento
ELSE
  siempre = segundos = 0     && Indefinidamente ?
  DO WHILE siempre .or. segundos > 0
    IF flock()
      return .t.              && Si se pudo
    ENDIF
    inkey(0.5)
    segundos = segundos - 0.5 && Esperamos medio segundo
  ENDDO
  ENDIF
RETURN .f.                    && No fue posible
```

Función BloqReg.

Esta función tiene un código similar a la función con la que bloquea un archivo, con la salvedad de que se intenta bloquear un registro y

por lo tanto se emplea la función rlock() predefinida en Clipper.

```
FUNCTION BloqReg
PARAMETERS segundos          && Tiempo en segundos
PRIVATE siempre
IF rlock()
return .t.                  && Se logró en el primer intento
ELSE
siempre = segundos = 0     && Indefinidamente ?
DO WHILE siempre .or. segundos > 0
IF rlock()
return .t.                  && Si se pudo
ENDIF
inkey(0.5)
segundos = segundos - 0.5 && Esperamos medio segundo
ENDDO
ENDIF
RETURN .f.                  && No fue posible
```

Agregando registros en blanco a un archivo abierto en modo compartido.

Función AgregaReg.

Clipper permite agregar registros en blanco a un archivo abierto en modo compartido sin necesidad de bloquearlo. El comando que se utiliza para tal efecto en Clipper es APPEND BLANK. Si tuvo éxito el tratar de dar APPEND BLANK neterr() regresa falso, si no se pudo entonces regresa verdadero. La siguiente función intenta agregar un registro en blanco el número de segundos especificados, o indefinidamente si se da un valor de 0.

```
FUNCTION AgregaReg
PARAMETERS segundos          && Tiempo en segundos
PRIVATE siempre
APPEND BLANK
IF .not. neterr()
return .t.                  && Se logró en el primer intento
ELSE
siempre = segundos = 0     && Indefinidamente ?
DO WHILE siempre .or. segundos > 0
APPEND BLANK
IF .not. neterr()
return .t.                  && Si se pudo
ENDIF
inkey(0.5)
segundos = segundos - 0.5 && Esperamos medio segundo
ENDDO
ENDIF
RETURN .f.                  && No fue posible
```

Consideraciones en el diseño de programas al imprimir.

En la mayoría de programas de aplicación para PC, una impresión

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

comienza cuando el programa abre el dispositivo PRN (printer). La salida de impresión es capturada y enviada hacia un administrador (spooler) de impresión, y empieza a imprimirse cuando se cierra el dispositivo PRN y se encuentra disponible la impresora, es decir cuando ya no hay trabajos pendientes en la cola de impresión. En Clipper lo anterior se hace mediante los comandos SET DEVICE TO PRINT y SET PRINTER TO. Cuando SET PRINTER TO no lleva argumentos el programa de aplicación cierra el dispositivo de impresión y comienza a imprimirse en papel la información requerida.

El siguiente pequeño programa ejemplifica lo anterior.

```
USE clientes
SET PRINTER TO LPT1           && Abrimos el dispositivo para
impresión
SET PRINTER ON               && Activamos la impresora
DO WHILE !eof()
  ? Nombre,Cantidad         && Desplegar nombre y cantidad
  SKIP                       && Siguiente registro
ENDDO                        && Desactivamos impresora
SET PRINTER OFF             && Cerramos el dispositivo de
SET PRINTER TO              && impresión.
CLOSE ALL
```

CONCLUSIONES.

Introducción.

Las siguientes líneas tratarán de resumir los aspectos más importantes expuestos en esta investigación. Las conclusiones se darán haciendo referencia a cada uno de los capítulos que constituyen este trabajo. Al final se presentan las conclusiones finales.

Capítulo 1.

Las microcomputadoras surgen tratando de descongestionar a las grandes computadoras.

Con el tiempo surge la necesidad de compartir recursos entre estas pequeñas computadoras y surgen las redes locales.

Entre las características más sobresalientes de las redes locales están: su bajo costo, uso de procesamiento distribuido, gran variedad de programas disponibles, tecnología abierta. Como desventajas podemos citar: poder de procesamiento y almacenamiento inferior al de sistemas grandes.

De lo anterior se concluye que una red local puede constituir una solución adecuada para organizaciones con necesidades de bajo almacenamiento de información, o para facilitar el uso, administración y compartimiento de archivos y recursos entre varias computadoras personales.

Capítulo 2.

Se entiende por una red local el conjunto de programas y elementos físicos que permiten que varias microcomputadoras compartan recursos entre sí.

Una red local se distingue de otro tipo de redes pues cubre un área geográfica limitada.

Es importante hacer notar que en una red el procesamiento de información se hace de modo distribuido.

La arquitectura de red más común en la actualidad es la denominada Cliente-Servidor, que permite compartir recursos de manera centralizada.

Capítulo 3

El modelo OSI pone un orden dentro del marco de las comunicaciones.

El tipo de cable más usado en la actualidad para conectar redes es el cable coaxial.

El tipo de cable que permite más altas velocidades de transmisión es la fibra digital, pero es también el tipo más caro.

Las redes más populares hoy en día son Arcnet, Ethernet y Token Ring.

La más barata y lenta es Arcnet.

Ethernet es bastante rápida, pero su rendimiento se merma si el proceso de transmisión de datos es continuo y hay muchas máquinas enlazadas a la red. Su costo no es tan alto.

La más rápida y cara es Token Ring. Su rendimiento se ve poco merchado aunque existan muchas estaciones de trabajo interconectadas. Es importante hacer notar que en la actualidad las tarjetas Token Ring más difundidas son las que transmiten a 4 Mbs, cuyo rendimiento

es inferior al de Ethernet, que trabaja a 10 Mbs, aunque poco a poco empiezan a ganar terreno las de 16 Mbs.

Capítulo 4.

Es aconsejable hacer primero una evaluación de qué programas van a usarse, y en base a ellos hacer la adquisición de equipo.

Es importante hacer una planeación detallada de todos los elementos que van a constituir una red.

A lo largo de todo el proceso de planeación, diseño e instalación de una red local debe elaborarse documentación que permita tener una referencia confiable en caso de adiciones, modificaciones o fallas del equipo instalado.

Capítulo 5

Los sistemas operativos de red más conocidos mundialmente son: NetWare de Novell y Lan Manager de Microsoft.

Ambos sistemas son buenos, aunque cada uno presenta ciertas ventajas y desventajas dependiendo del uso que se les vaya a dar.

Capítulo 6.

NetWare, como sistema operativo proporciona toda una gama de facilidades para la operación y administración de una red local.

Como programas más importantes podemos citar:

- ipx, netx, que permiten enlazar a una computadora personal con el servidor de la red.

- login y logout, para entrar y salir de una cuenta de usuario dado de alta en la red.

- capture, para direccionar impresiones a la impresora de la red.

- syscon, programa usado para la administración del sistema.

- fconsole, para monitorear el uso del servidor de la red desde cualquier estación de trabajo.

- net*os, el archivo que contiene el programa del sistema operativo de la red, que se carga en el servidor.

Capítulo 7

En toda red local es necesario que exista un administrador, que en general debe de ser una persona responsable, que conozca bien la red local y que tenga facilidad de trato con los usuarios.

Capítulo 8.

Las técnicas descritas en este capítulo tienen previsto cada uno de los problemas que se presentan al querer actualizar concurrentemente un archivo de una base de datos, o un registro. El aspecto más importante dentro de la programación en un ambiente de red es que en el momento en el que se quiera hacer una actualización a un archivo o a un registro, estos deben de tenerse bloqueados, es decir que en el preciso momento en el que se quiera realizar tal operación ninguna otra estación de trabajo pueda llevar a cabo otra actualización.

CONCLUSIONES FINALES

Las redes locales resuelven muchos problemas que se presentan al tener computadoras personales aisladas.

La tecnología empleada por las redes locales avanza a pasos agigantados, al grado de que hoy en día ya se habla de tecnología multimedia, transmisión por fibra digital, redes inalámbricas, servidores de red con capacidades similares a minicomputadoras, estaciones de trabajo rapidísimas y ambientes gráficos.

Aunque las redes locales presentan varias ventajas sobre las macrocomputadoras (mainframes), no están destinadas a sustituirlas, ya que la capacidad de almacenamiento y procesamiento del mejor servidor de red guarda una amplia brecha con los mejores sistemas grandes de cómputo disponibles en la actualidad. Más bien puede pensarse que ambos sistemas van a convivir juntos por medio de conectividad.

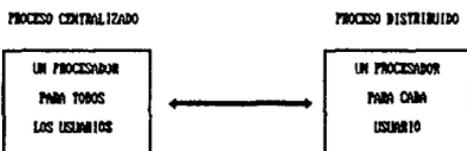
Así como la década pasada fue la década de la computadora personal, esta década va a ser la década de las redes locales y la conectividad entre distintos sistemas de cómputo.

APENDICE A

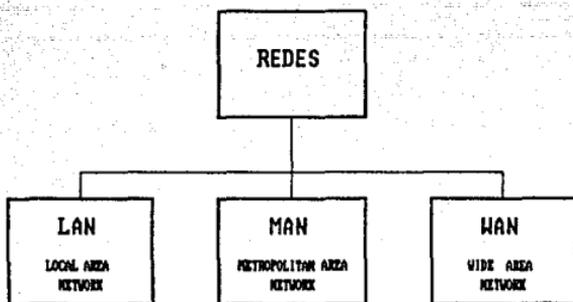
DIAGRAMAS

1. PROCESO CENTRALIZADO VS PROCESO DISTRIBUIDO
2. TIPOS DE REDES DE COMPUTADORAS POR SU EXTENSION
3. ELEMENTOS DE UNA RED LOCAL
4. ARQUITECTURAS DE RED
5. EL MODELO OSI
6. TIPOS DE CABLE USADOS EN REDES LOCALES
7. METODOS DE ACCESO MAS COMUNES EN REDES LOCALES
8. EJEMPLO DE UNA RED ARCNET
9. EJEMPLO DE UNA RED ETHERNET
10. EJEMPLO DE UNA RED TOKEN RING
11. VELOCIDADES DE TRANSMISION
12. TOPOLOGIAS DE RED
13. PASOS PARA LA INSTALACION DE UNA RED LOCAL
14. FUNCIONAMIENTO DE UNA RED LOCAL CON NETWARE Y CON LAN MANAGER
15. DIAGRAMA DE EJEMPLO DE UNA RED LOCAL INSTALADA

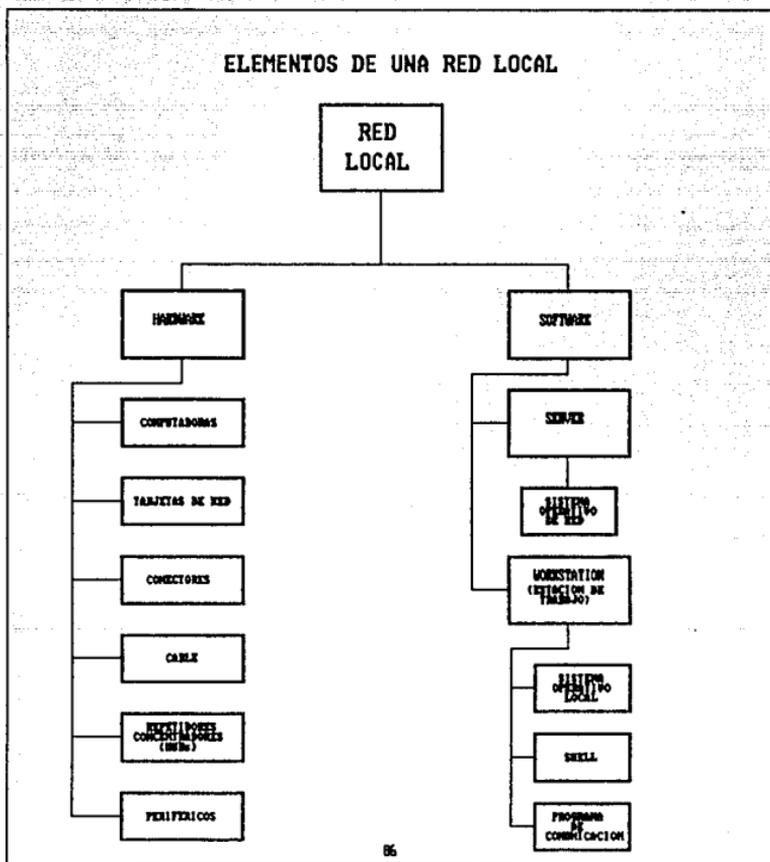
PROCESO CENTRALIZADO VS PROCESO DISTRIBUIDO



TIPOS DE REDES DE COMPUTADORAS POR SU EXTENSION

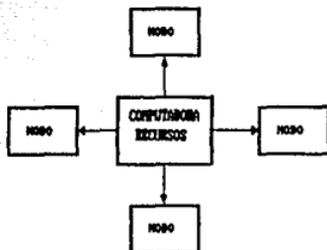


ELEMENTOS DE UNA RED LOCAL

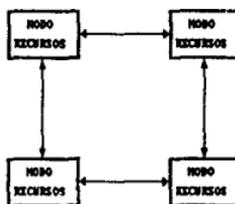


ARQUITECTURAS DE RED

CLIENTE-SERVIDOR



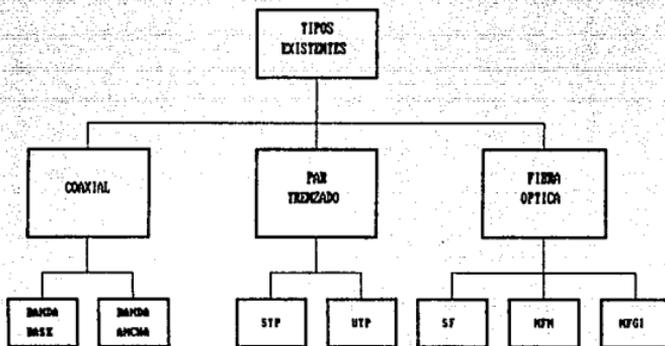
COMPARTEO-COMPARTEO



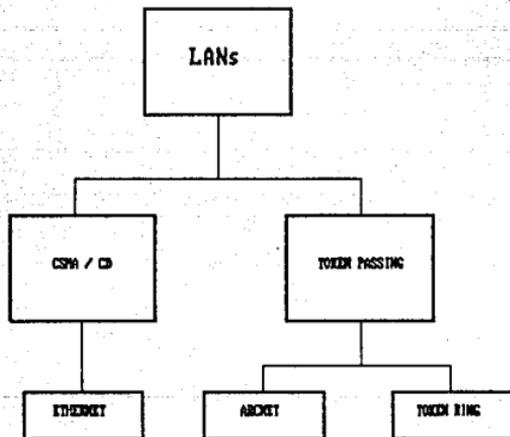
EL MODELO OSI

CAPA 7 APLICACION
CAPA 6 PRESENTACION
CAPA 5 SESION
CAPA 4 TRANSPORTE
CAPA 3 RED
CAPA 2 ENLACE DE DATOS
CAPA 1 MEDIO FISICO

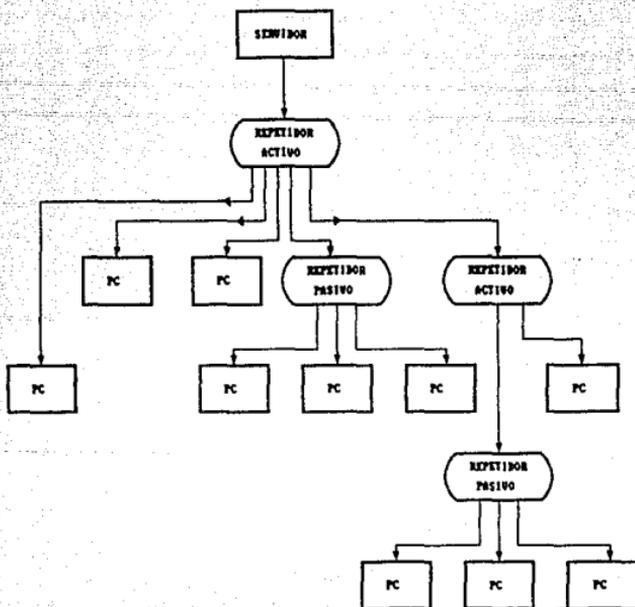
TIPOS DE CABLE USADOS EN REDES LOCALES



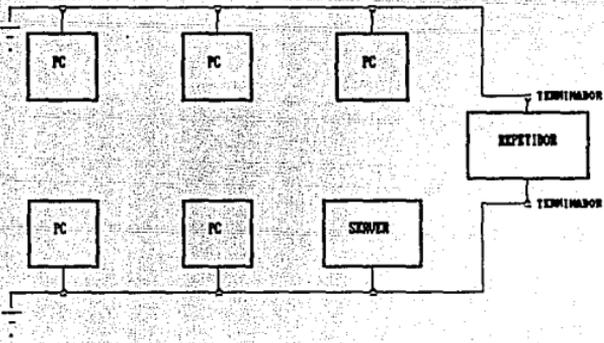
**METODOS DE ACCESO MAS USADOS
EN REDES LOCALES**



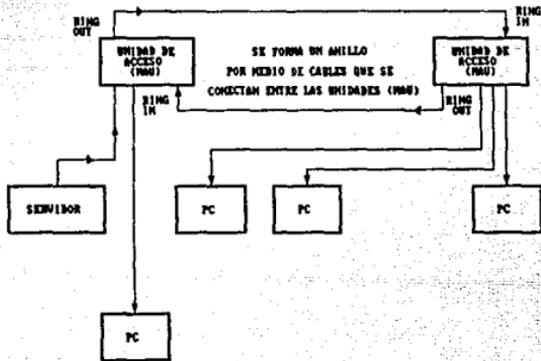
EJEMPLO DE UNA RED ARCNET



EJEMPLO DE UNA RED ETHERNET



EJEMPLO DE UNA RED TOKEN RING



**VELOCIDADES MAXIMAS DE TRANSMISION PARA
LOS TIPOS DE TARJETAS MAS COMUNES**

ARCNET

2.5 Mb/s

ETHERNET

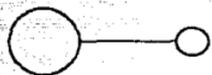
10 Mb/s

TOKEN RING

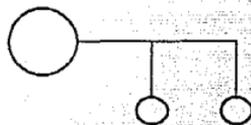
**4 Mb/s
16 Mb/s**

Mb/s = 1,048,576 bits/segundo

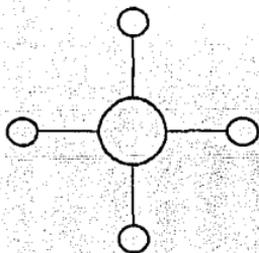
TOPOLOGIAS DE RED MAS COMUNES



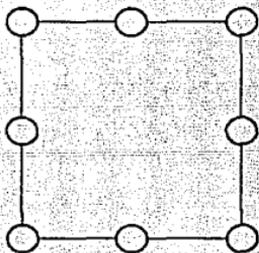
PUNTO A PUNTO



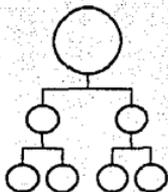
MULTIPUNTO



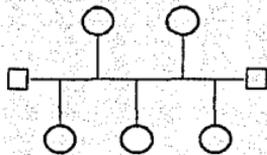
ESTRELLA



ANILLO



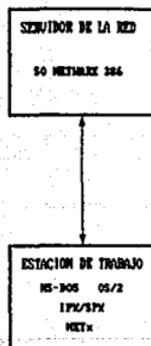
ARBOL



BUS

FUNCIONAMIENTO DE UNA RED LOCAL CON NETWARE 386 Y CON LAN MANAGER

NETWARE 386



LAN MANAGER

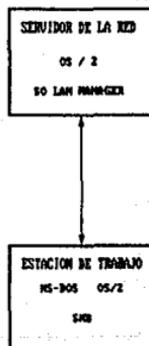
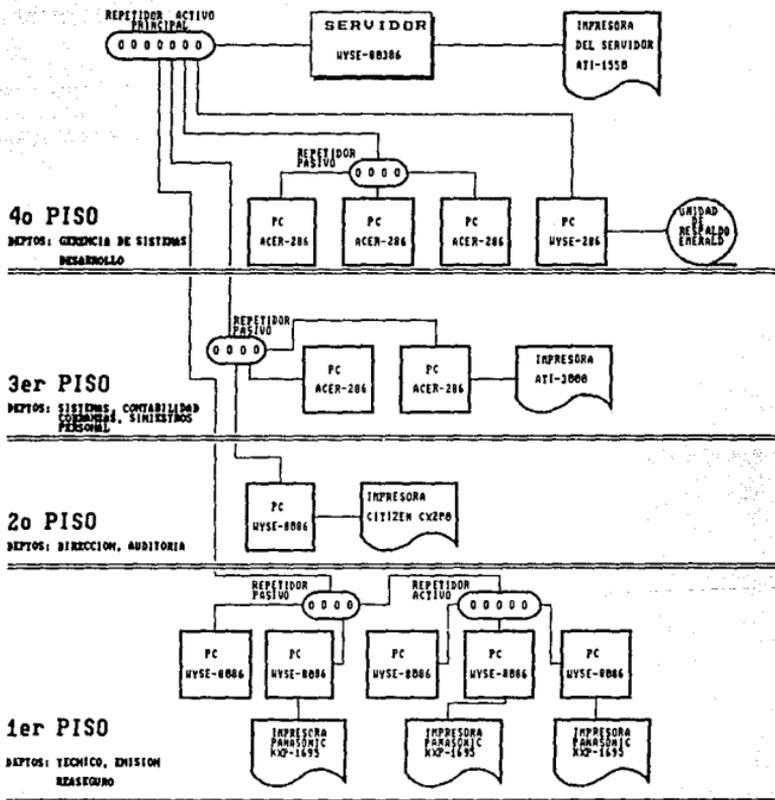


DIAGRAMA DE EJEMPLO DE UNA RED LOCAL INSTALADA



APENDICE B
BIBLIOGRAFIA Y REFERENCIAS.

Bibliografía.

1. Madron, Thomas W.
Local Area Networks, The Second Generation.
Editorial John Wiley & Sons, Inc. 1988.
Referencias:
[1]: pág. 6.
[12]: pág. 7.
[18]: pág. 24.
2. H.J. Saal.
Local Area Networks.
Byte Magazine.
Editorial Byte, Octubre 1981.
Referencias:
[3]: pág. 2.
[5]: pág. 25.
[8]: pág. 96.
3. L.A. Bertman.
Exploring the capabilities of Local Area Networks
The Office.
Mayo, 1983.
Referencias:
[9]: pág. 55.
[11]: pág. 37.
4. Robert Bowerman.
Choosing a Local Area Network.
Interface Age.
Julio 1983.
Referencias:
[10]: pág. 56.
5. IEEE Project 802.
Local Network standards: introduction.
May, 1982.
[7]: pág. 6.
6. Novell NetWare: The Complete reference.
Editorial Osborne McGraw-Hill, 1990.
[6]: pág. 3.
[16]: pág. 54.
[22]: pág. 41.
7. Microcomputers in Large Organizations
Thomas W. Madron.
Prentice Hall, 1983.
Referencias:

- [4]: pág. 6.
[11]: pág. 27.
8. Teledinformática y redes de computadoras 2a edición.
A. Alabu
Publicaciones Marcombo México-Barcelona, 1989.
[25]: pág. 49.
 9. Comunicaciones y redes de procesamiento de datos.
González Sainz, Néstor.
Editorial McGraw-Hill, 1989.
Referencias:
[23]: pág. 76.
 10. Redes de Computadoras.
Uyless Black.
Macrobit Editores SA de CV, 1988.
[13]: pág. 45.
[24]: pág. 70.
 11. Redes de Cómputo en los 90's.
Novell Corporation.
NovellCo de México, 1990.
[2]: pág. 9.
[17]: pág. 34.
[20]: pág. 22.
 12. dBASE III plus en Redes Locales.
William Bates y Andrés Fortino.
Editorial McGraw Hill. 1989.
Referencias:
[19]: pág. 21.
[21]: pág. 41
 13. Revista RED, Agosto de 1990.
Referencias:
[14]: pág. 13.
Revista RED, Octubre de 1990.
Publicaciones de NovellCo de México SA de CV.
 14. Revista PC Magazine en Inglés. Diciembre de 1990.
NetWorking in the 90's.
M. Keith Thompson.
[19]: 196
 15. Advanced NetWare 286 V 2.15, user's guide.
Novell, Inc, 1988.
 16. NetWare 386 V 3.1, user's guide.
Novell, Inc, 1991.
 17. Clipper 5.0 Development Compiler, reference manual.

Nantucket Corporation, 1991.

18. Microsoft Disk Operating System V 3.30, reference manual.
Microsoft Corporation.
Microsoft Press, 1988.
19. Open Systems, reference handbook.
Digital Equipment Corporation.
DEC, 1991.